



KLIMATSKI AKCIJSKI PLAN ZA POLJOPRIVREDU ZA OPĆINU TRAVNIK

Autori: Amra Kraksner, Anto Bilić, Iva Rojnica, Alma Zečević,
Peter Fabjan, Sandra Kantar, Kristina Svržnjak

Supported by:



Federal Ministry
for Economic Affairs
and Climate Action



European
Climate Initiative
EUKI

on the basis of a decision
by the German Bundestag

Klimatski akcijski plan za poljoprivredu za općinu Travnik

Ova publikacija izrađena je kao aktivnost projekta SOFI – Smart Organic Food Initiative. Ovaj projekt je dio Europske klimatske inicijative (EUKI) njemačkog Saveznog ministarstva gospodarstva i klimatskih promjena (BMWK). Sadržaj dokumenta isključiva je odgovornost autora i ne može se ni pod kojim uvjetima smatrati kako odražava stajalište Saveznog ministarstva gospodarstva i klimatskih promjena.

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

VLASTITA NAKLADA

Anto Bilić

AUTORI

Amra Kraksner,
Anto Bilić
Iva Rojnica,
Alma Zečević,
Peter Fabjan,
Sandra Kantar,
Kristina Svržnjak

RECENZENTI

UREDNIK

Anto Bilić

LEKTORICA

GRAFIČKO OBLIKOVANJE I TISAK

"Katriel" d.o.o Travnik
Donje Putićevo b.b.,
72270, TRAVNIK

NAKLADA

30 primjeraka

KLIMATSKI AKCIJSKI PLAN ZA POLJOPRIVREDU ZA OPĆINU TRAVNIK

Travnik , 2025.

SADRŽAJ

1. UVOD	6
1.1. Pozadina i zakonodavni okvir.....	7
1.2. Metodologija i cilj izrade.....	8
2. POLJOPRIVREDA U BOSNI I HERCEGOVINI	9
2.1. Geografska obilježja BiH	9
2.2. Političko uređenje i gospodarstvo BiH.....	10
2.3. Poljoprivreda u BiH	12
2.4. Zemljišni resursi u BiH i njihova iskorištenost	13
2.5. Biljna proizvodnja.....	14
2.5.1. Proizvodnja žitarica	14
2.5.2. Proizvodnja industrijskih usjeva u BiH.....	14
2.5.3. Proizvodnja krmnog bilja	15
2.5.4. Proizvodnja povrća	15
2.5.5. Proizvodnja voća	16
2.6. Stočarska proizvodnja i stočni fond u BiH	17
2.6.1. Proizvodnja mlijeka i mliječnih proizvoda	18
2.6.2. Proizvodnja jaja.....	20
2.6.3. Proizvodnja mesa	20
2.6.4. Proizvodnja i uzgoj ribe	21
2.6.5. Proizvodnja meda	22
2.7. Broj poljoprivrednih gazdinstava i uposlenih u poljoprivredi.....	23
2.8. Ostala obilježja poljoprivrede u BiH	23
2.8.1. Biološka raznolikost u poljoprivredi	23
2.8.2. Važnost poljoprivrede u zdravoj prehrani	24
2.8.3. Organska proizvodnja i certifikacija u poljoprivredi u BiH.....	24
2.9. Izdvajanja za poljoprivredu u BiH.....	25
3. POLJOPRIVREDA U TRAVNIKU	26
3.1. Geografska obilježja	26
3.2. Socio- demografska obilježja	27
3.3. Gospodarstvo na području općine Travnik.....	27
3.3.1. Broj i struktura gospodarskih subjekata	27
3.3.2. Prihodi od poreza na plaće i prosječne plaće.....	29
3.3.3. Vanjskotrgovinska razmjena	29
3.4. Poljoprivreda na području općine Travnik	30
3.4.1. Poljoprivredni resursi općine Travnik.....	31
3.4.2. Biljna proizvodnja	32
3.4.3. Stočarska proizvodnja	34

4. KLIMA U BIH.....	34
4.1. Vrste klime u BiH	35
4.1.1. Kontinentalna i umjereno – kontinentalna klima.....	35
4.1.2. Planinska i planinsko kotlinska klima.....	35
4.1.3. Mediteranska i modificirana mediteranska klima	36
4.2. Klima u Travniku	36
4.2.1. Vjetrovi	37
4.2.2. Monitoring kvalitete zraka	39
4.2.3. Meteorološki podaci.....	40
4.3. Rizici i ranjivosti na klimatske promjene	42
4.3.1. Ekstremno visoke i niske temperature.....	44
4.3.2. Ekstremne oborine.....	45
4.3.3. Poplave.....	46
4.3.4. Suše	47
4.3.5. Oluje.....	48
4.3.6. Šumski požari.....	49
4.3.7. Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda	49
4.3.8. Ranjivost na klimatske promjene	50
5. AKCIJSKI PLAN – MJERE.....	53
5.1. Mjere strateškog cilja 1 Ojačati prilagodljivost i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene	54
5.2. Mjere strateškog cilja 2 Smanjiti emisije CO2 i metana u poljoprivrednoj proizvodnji u općini Travnik.....	59
5.3. Mjere strateškog cilja 3 Promoviranje i podizanje svijesti o potrebi prilagođavanja poljoprivrede klimatskim promjenama.....	62
6. ZAKLJUČAK O VAŽNOSTI MJERA KLIMATSKOG AKCIJSKOG PLANA ZA POLJOPRIVREDU	64
PRILOG 1	65
1. SEKVESTRACIJA UGLJIKA	65
1.1. Uvod	65
1.2. Organski ugljik u tlu: ključan dio globalnog ciklusa ugljika.....	66
1.3. Sekvestracija organskog ugljika u tlu.....	68
1.4. Utjecaj gnojidbe na sekvestraciju ugljika	69
1.5. Utjecaj plodoreda i obrade tla na sekvestraciju ugljika.....	70

1. UVOD

U cijelom svijetu snažno se osjećaju posljedice klimatskih promjena: topljenje polarnih ledenih ploča, porast razine mora, ekstremni vremenski uvjeti koji idu od velikih poplava i do jakih toplinskih valova i suša.

Klimatske promjene postaju veoma ozbiljna prijetnja koja utječe na sve segmente života ljudi. Generalno bi njihov utjecaj mogli svrstati u nekoliko grupa:

- utjecaj na prirodu (jako visoke temperature, poplave, suše, podizanje razine mora, šumski požari, smanjenje dostupnih količina pitke vode, promjene u tlu, zraku i vodi)
- utjecaj na gospodarstvo (štetan utjecaj na postojeću infrastrukturu, poljoprivredu, šumarstvo, turizam, energiju)
- utjecaj na regije (topljenje leda, smanjenje količina snijega, plavljenje regija, nedostatak vode uslijed suša).

Svjesni problema s kojim se suočavaju, zemlje svijeta su donijele niz međunarodnih sporazuma i rezolucija u cilju provođenja mjera koje će onemogućiti dalje pogoršanje situacije i pomoći smanjenju nastalih šteta:

- Pariški sporazum o klimatskim promjenama u kojem su definirane mjere koje trebaju dovesti do smanjenja emisija stakleničkih plinova kako bi se osiguralo da porast temperatura zadrži na povećanju od 1,5-2 °C. Također, Pariški sporazum definira i mjere koje bi smanjile štete nastale od klimatskih promjena.
- Program za održivi razvoj UN-a 2030 koji je definirao 17 globalnih Ciljeva održivog razvoja na kojima cijeli svijet treba usmjeriti svoje djelovanje. Cilj 13 ovog programa se odnosi na klimatske promjene i glasi: Poduzimanje hitnog djelovanja u borbi protiv klimatskih promjena i njihovih utjecaja.

Bosna i Hercegovina, kao jedna od zemalja jugoistočne Europe, je također, izložena utjecajima klimatskih promjena koje se ogledaju u ekstremnim temperaturama, koje, zajedno sa smanjenjem količine ljetnih oborina, povećavaju rizik od suša i potražnju za energijom tijekom ljeta. Poljoprivrednici se suočavaju s većom varijabilnošću prinosa usjeva. Često se javljaju šumski požari koji uništavaju velike površine pod drvećem što indirektno utječe i na povlačenje podzemnih voda.

Posljedica klimatskih promjena najviše se osjećaju u poljoprivredi, šumarstvu, energetici i turizmu.

U ovom akcionom planu pažnja će biti usmjerena na poljoprivredu, i pokušat će se definirati mjere koje će smanjiti emisije CO₂, kao i mjere kojima će se pokušati ublažiti posljedice klimatskih promjena na poljoprivredu općine Travnik.

Poljoprivredni sektor u Bosni i Hercegovini pati od niske opće produktivnosti, slabe i neučinkovite agrarne politike, niskih proračunskih izdvajanja za poljoprivredu, nesavršenih tržišta i općeg nedostatka informacija i znanja. Istodobno, negativni utjecaji klimatskih promjena već se osjećaju i nastaviti će se povećavati prema trenutno dostupnim klimatskim projekcijama.

Utjecaj klimatskih promjena na sektor poljoprivrede može se promatrati s dva aspekta:

- negativni aspekt, koji je daleko više izražen (suša, poplava, erozije, klizišta, oluje i grad)
- pozitivni aspekt (duža sezona rasta i prikladniji uvjeti za neke od usjeva, pozitivan učinak na prinose i kvalitetu ozimih usjeva zbog produženog vegetacijskog perioda).

Svjesni ovih problema, Bosna i Hercegovina je donijela Plan prilagođavanja na klimatske promjene Bosne i Hercegovine – NAP s prijedlogom mjera koje bi trebale da osiguraju procjene ranjivosti i rizika prema klimatskim promjenama i klimatskim ekstremima, te moguće opcije

adaptacije (prilagođavanja) prema klimatskim scenarijima. Donesena je Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020.-2030.

Poljoprivreda kao jedan od strateških sektora Bosne i Hercegovine je dio ovih dokumenata, ali ne postoji poseban dokument u kojem bi se analizirali i dale mjere preporuke za smanjenje emisija CO₂ u poljoprivredi, ili mjere za otklanjanje posljedica klimatskih promjena.

Stoga ovaj Akcioni klimatski plan za poljoprivredu u općini Travnik ima svoj značaj za dalji razvoj poljoprivrede ovoj općini. Akcioni klimatski plan je jedan od aktivnosti projekta SOFI (Smart Organic Food Initiative), sufinanciranog od strane EUKI – European Climate Initiative.

Za provođenje ovog akcionog plana bit će potrebna punu suradnja između svih dionika: od građana, poljoprivrednika, privatnog i javnog sektora pa sve do donositelja odluka, na lokalnoj, a možda čak na regionalnoj, odnosno nacionalnoj razini. To je neophodno jer će ove mjere, zasigurno, tražiti financijska sredstva za njihovo provođenje, no u konačnici se očekuju pozitivni financijski učinci ili značajno smanjenje negativnih učinaka.

1.1. Pozadina i zakonodavni okvir

Bosna i Hercegovina je postala članica Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime-UNFCCC 6. decembra 2000. godine i djeluje u skladu s ciljevima i zadacima konvencije. Također, iako nije članica EU, nastoji se priključiti EU aktivnostima, direktivama i preporukama vezanim za prilagodbe klimatskim promjenama.

Pri izradi razvojnih strateških planova na svim nivoima nastoje se uvrstiti mjere i aktivnosti koje su donesene kao dijelovi međunarodnih dokumenata i događaja kako što su:

- Okvirna konvencija Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) koja ima za cilj postići stabilizaciju koncentracija stakleničkih plinova u atmosferi na razinu koja će spriječiti opasno antropogeno djelovanje na klimatski sustav.
- Kyoto protokol uz UNFCCC je dodatak međunarodnom sporazumu o klimatskim promjenama, potpisan s ciljem smanjivanja emisije ugljičnog dioksida i drugih stakleničkih plinova. Bosna i Hercegovina je ratificirala Kyoto protokol 22. aprila 2007. godine.
- Pariški sporazum o klimatskim promjenama se temelji na UNFCCC-u i po prvi put spaja sve narode u zajednički ambiciozni napor u borbi protiv klimatskih promjena i prilagodbe utjecaju klimatskih promjena, uz pojačanu podršku državama u razvoju da to učine. Usmjeren je na ubrzanje aktivnosti i investiranja u potrebne aktivnosti za održivu budućnost s niskim udjelom ugljika. Cilj je održati porast globalne prosječne temperature ispod 2 °C do kraja stoljeća, odnosno ograničiti je na porast od 1,5 °C. Tekst sadrži, među ostalim, sljedeće: »Stranke kao globalni cilj prilagodbe postavljaju jačanje kapaciteta za prilagodbu, jačanje otpornosti i smanjenje osjetljivosti na klimatske promjene radi doprinosa održivom razvoju i osiguravanja primjerenih mjera prilagodbe u kontekstu temperaturnog cilja«. Bosna i Hercegovina je prihvatila Pariški sporazum 12. 12. 2015. godine.
- Cilj 13. Programa o održivom razvoju 2030 UN-a koji se odnosi na poduzimanje hitnog djelovanja u borbi protiv klimatskih promjena i njihovih utjecaja. U septembru 2015. godine Bosna i Hercegovina se, skupa s 192 države članice Ujedinjenih naroda, obvezala da će provesti Agendu 2030 za održivi razvoj (Agenda 2030), koja se sastoji od 17 ciljeva održivog razvoja i 169 podciljeva.
- Europski zeleni plan – strategija za postizanje održivosti gospodarstva EU-a pretvaranjem klimatskih i ekoloških izazova u prilike u svim područjima politike i osiguravanjem pravedne i uključive tranzicije. Bosna i Hercegovina je prihvatila Europski zeleni plan 2020. godine.

Pri izradi klimatskog akcionog plana vodilo se računa da on budu usuglašen s nacionalnim, regionalnim i lokalnim strategijama i njihovim akcionim planovima:

- Četvrti nacionalni izvještaj o klimatskim promjenama BiH prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC)
- Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020.-2030.
- Plan prilagođavanja na klimatske promjene Bosne i Hercegovine – NAP sa prijedlogom mjera
- Strategija razvoja Federacije Bosne i Hercegovine 2021 - 2027.
- Strategija poljoprivrede i ruralnog razvoja FBiH 2021-2027.
- Strategija razvoja Srednjobosanskog kantona 2021-2027.
- Strategija razvoja općine Travnik 2022-2027.

1.2. Metodologija i cilj izrade

U Bosni i Hercegovini je urađena Strategija prilagođavanja na klimatske promjene i niskoemisionog razvoja Bosne i Hercegovine za period 2020.-2030. godine. Ovaj dokument je dio projekta „Izrada Četvrtog nacionalnog izvještaja o klimatskim promjenama i Trećeg dvogodišnjeg izvještaja o emisijama stakleničkih plinova u Bosni i Hercegovini“ kojeg implementira UNDP u partnerstvu s Ministarstvom za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske, kao UNFCCC kontakt institucijom za Bosnu i Hercegovinu. Međutim ne postoje strategije koje bi se odnosile na entitete, kantone ili općine, pa tako ne postoje ni akcioni planovi koji bi se vezali za ovu problematiku, iako su sve zainteresirane strane u Bosni i Hercegovini, među njima i gradonačelnici i načelnici, upoznati s potrebom za uključenje i poduzimanje koraka vezanih za klimatske promjene.

U sklopu projekta „Pokretanje okolišnog financiranja u svrhu niskokarbonskog urbanog razvoja“, koji implementira Razvojni program Ujedinjenih naroda (UNDP) za 37 općina i gradova, trebaju se pripremiti akcioni planovi u skladu sa Sporazumom gradonačelnika za klimu i energiju. SECAP (Sustainable Energy and Climate Action Plan) se temelji na referentnom inventaru emisija i ocjenjivanjima rizika i izloženosti koji sadrže analizu trenutnog stanja. Nažalost, u svojim planovima ne promatraju sektor poljoprivrede.

Samim time ne postoje ni preporučene metode izrade ovih akcionih planova, što je razlog da se pri izradi ovog akcionog plana, autori pridržavaju postojeće metodologije za integrirano planiranje lokalnog razvoja (MiPRO), koja je prihvaćena i preporučena, kako od strane entitetskih tijela, tako i od Saveza općina/opština i gradova oba entiteta. Metodologija je u skladu i sa Uredbom o izradi strateških dokumenata Federacije Bosne i Hercegovine (Službene novine F BiH, broj 32/17).

Dva temeljna principa ove metodologije: održivost i socijalna uključenost su u potpunosti ispoštovana pri izradi Klimatskog akcionog plana za općinu Travnik.

Također, poštovani su i sljedeći principi:

- otvorene metode koordinacije,
- partnerstva,
- horizontalne i vertikalne koordinacije i
- javnosti i transparentnosti.

Kod izrade Plana, ispoštovan je princip ravnopravnosti spolova i jednakih prava za svo stanovništvo općine.

Potrebno je napomenuti da je ovo prvi lokalni klimatski akcijski plan za poljoprivredu u Bosni i Hercegovini kao sektoru veoma izloženom i ranjivom na klimatske promjene. Izrađen je u sklopu SOFI (Smart Organic Food Initiative) projekta, sufinanciranog od strane EUKI – European Climate Initiative.

2. POLJOPRIVREDA U BOSNI I HERCEGOVINI

2.1. Geografska obilježja BiH

Bosna i Hercegovina se nalazi na jugoistoku Europe i smještena je na zapadnom dijelu Balkanskog poluotoka, a dužinom od 1.459 km graniči s tri zemlje i ima izlaz na Jadransko more. Na sjeverozapadu i zapadu BiH graniči s Hrvatskom, na sjeveroistoku nalazi se Srbija i jugoistoku Crna Gora. Na jugozapadu BiH u dužini od oko 20 km, u mjestu Neum, ima izlaz na Jadransko more. Gledano geografski BiH se nalazi između 41° i 45° sjeverne geografske širine i 15° i 20° istočne geografske dužine, te je njen položaj veoma važan za brojne regionalne transportne rute, ali i ekološke sustave Balkanskog poluotoka.

Ako se promatra unutrašnjost zemlje, osnovne karakteristike BiH su :

- Reljef – za reljef BiH se može reći da je pretežno brdsko planinski i cijelo njeno područje se može podijeliti na tri osnovne geografske cjeline.

Prva cjelina je planinski dio jer planski reljef dominira većim dijelom BiH, posebno u središnjem, istočnom i zapadnom dijelu zemlje. Središnjim dijelom dominiraju Dinaridi, kao dio Dinarsko planinskog sustava sa Magličem koji je s visinom od 2.386 metara najviši vrh u BiH. Ostali važni planinski masivi uključuju Bjelašnicu, Jahorinu, Prenj, Vranicu i Zelengoru. Ove planine su pretežno šumovite, s krškim predjelima i brojnim pećinama, klisurama i dolinama.

Druga cjelina su doline s riječnim područjima, koja je i najpogodnija za naseljavanje i poljoprivredu. Neke od najvažnijih kotlina su Sarajevska, Tuzlanska, Banjalučka, Mostarska i Bihaćka kotlina. Ove kotline su gusto naseljene i gospodarski značajne. Zemlju presijecaju brojne veće i manje rijeke i sitniji vodotoci, a najznačajnije su rijeka Sava, Bosna, Neretva, Drina, Una i Vrbasa gdje su smješteni svi važniji poljoprivredni i industrijski centri. Bosna i Hercegovina ima nekoliko prirodnih i vještačkih jezera, uključujući Jablaničko jezero, Buško jezero i Modračko jezero.

Treću cjelinu čini nizijski i obalni dio koji se nalaze na sjeveru uz rijeku Savu gdje se nalazi Posavina, ravno područje koje je najpogodnije za poljoprivredu proizvodnju. Uska obalna nizina s izlazom na more nalazi se na jugozapadu.

- Klima – raznoliki reljef, geografski položaj, i različiti klimatski faktori utječu na klimu u BiH koja varira od kontinentalne u unutrašnjosti do mediteranske na jugu.

Tri su glavne klimatske zone u BiH, zona s umjereno kontinentalnom klimom, zona s planinskom klimom i zona s mediteranskom klimom. Odlike umjereno kontinentalne klime su hladne zime sa čestim snježnim padavinama, dok su ljeta toplja s povremenim padavinama. Ovaj tip klime susrećemo u sjevernom, središnjem i istočnom dijelu zemlje. Planinska klima je karakteristična za više predjele i njene glavne odlike su hladne i oštre zime i kratka svježja ljeta, s obilnim padavinama tijekom cijele godine. Južni dio zemlje ima mediteransku klimu s dugim, suhim i vrućim ljetima i blagim kišovitim zimama.

BiH je često pod utjecajem ekstremnih vremenskih uvjeta kao što su obilne i iznenadne padavine koje mogu dovesti do poplava, kao i suše, posebno u južnim krajevima. Raznolikost klimatskih zona doprinosi bogatstvu flore i faune, ali i različitim stilovima života, ekonomskim aktivnostima i navikama stanovništva.

- **Biološka raznovrsnost** – BiH je poznata po bogatoj biološkoj raznolikosti koja je rezultat složenog reljefa, različitih klimatskih zona i dugotrajne ekološke stabilnosti.

Ova raznolikost se ogleda u velikom broju biljnih i životinjskih vrsta, staništa, te ekosustava koji čine prirodno bogatstvo zemlje. U BiH postoji više od 5.000 vrsta biljaka, pri čemu treba imati na umu da gotovo 50 % teritorije zemlje prekrivaju šume s dominantnim vrstama kao što su bukva, hrast, jela, smreka i bor. U planinskim područjima prisutne su subalpske i alpske biljke, dok su u nizinama zastupljene različite vrste listopadnih šuma. Što se, pak, faune tiče BiH je dom brojnim vrstama sisara, ptica, riba, vodozemaca i insekata. Zemlja ima više od 320 vrsta ptica, među kojima su orao zmijar, suri orao, sova ušara, te crna roda. Među sisarima su najznačajniji medvjed, vuk, ris, srna, divokoza, divlja svinja, te razne vrste glodara i šišmiša. Riječna i jezerska staništa bogata su ribljim vrstama, uključujući pastrmku, mladicu, šarana i soma. Posebno su značajne autohtone vrste riba, poput mekousne pastrmke. BiH obuhvata raznovrsna staništa, uključujući šume, planinske vrhove, livade, rijeke, jezera, močvare i krške predjele. Posebno su važni zaštićeni prirodni prostori kao što su Nacionalni parkovi Sutjeska, Kozara, Una i prirodni parkovi Blidinje i Hutovo blato. Ovi parkovi čuvaju jedinstvene ekosustave i pružaju stanište za brojne ugrožene i endemične vrste. Stari hrastovi šumski kompleksi i netaknute planinske šume, poput Perućice (jedna od posljednjih prašuma u Europi), su značajni ekosustavi. Treba napomenuti da je BiH jedan od centara endemizma na Balkanu s mnogim vrstama koje se ne mogu naći nigdje drugdje na svijetu. Iako je biološka raznolikost BiH bogata, zemlja se suočava s prijetnjama poput ilegalne sječe šuma, zagađenja, nekontroliranog urbanog razvoja i klimatskih promjena. Biološka raznolikost BiH predstavlja važno prirodno bogatstvo, ne samo za zemlju, već i za širi europski i svjetski kontekst. Održavanje i zaštita ove raznolikosti ključno je za budućnost ekosustava i biodiverziteta u regiji.

- **Stanovništvo i naselja** – Stanovništvo BiH je raznoliko i složeno, a zemlja se karakterizira multietničkim sastavom i bogatom kulturnom baštinom.

Demografski profil Bosne i Hercegovine oblikovan je historijskim događajima, migracijama i političkim promjenama. Prema popisu stanovništva koji je proveden 2013. godine u BiH je živjelo oko 3,3 milijuna stanovnika, međutim procjene govore da je ta brojka tijekom 2023. godine smanjena na 3,21 milijun stanovnika. Zemlja je multietnička, s tri konstitutivna naroda: Bošnjacima, Srbima i Hrvatima. Pored ovih naroda, prisutne su i manjine, kao što su Romi, Jevreji, Albanci i drugi. BiH ima razmjerno nizak nivo urbanizacije u usporedbi s razvijenim europskim zemljama. Oko 40% stanovništva živi u urbanim područjima, dok je ostatak smješten u ruralnim sredinama. Prema dostupnim podacima, oko 80% teritorije BiH smatra se ruralnim područjem. Ovo uključuje sela, poljoprivredne površine, šume, planine i druge manje naseljene ili nenaseljene oblasti.

Sarajevo je glavni grad, dok su drugi važni gradovi Banja Luka, Mostar, Tuzla i Zenica. Ruralna naselja su raznolika, od tradicionalnih sela s kamenim kućama u Hercegovini do drvenih planinskih kuća u planinskim predjelima. Ruralna područja su često manje naseljena, ali zadržavaju tradicionalan način života. Zemlja se posljednjih godina suočava s depopulacijom, posebno u ruralnim sredinama. Mnogi mladi ljudi emigriraju u potrazi za boljim gospodarskim prilikama, što dovodi do starenja stanovništva. Stopa nataliteta je niska, dok je mortalitet relativno visok, što doprinosi smanjenju ukupne populacije.

2.2. Političko uređenje i gospodarstvo BiH

BiH zemlja bogate historije, danas gotovo 30 godina nakon okončanja ratnih dejstava, ima složeno državno uređenje obzirom da je čine dva entiteta, entitet Federacije BiH i entitet Republika Srpska, kao i područje Brčko Distrikta. Entitet Federacija BiH zauzima 51% ukupne

površine zemlje, ona je nastala nakon usvajanja Ustava Federacije BiH 30. ožujka 1994. godine koji je rezultat Washingtonskog sporazuma između R Hrvatske, R BiH i Herceg Bosne. Federaciju čiji deset kantona sa širokim nadležnostima pri čemu svaki kanton ima svoju Vladu i Skupštinu. Na entitetskom nivou Federaciju predstavljaju predsjednik i podpredsjednik Federacije, Vlada Federacije, Parlament Federacije kojeg čine Predstavnički dom i Dom naroda. Entitet ima Ustavni i Vrhovni sud Federacije.

Republika Srpska zauzima 48 % prostora BiH i ima Narodnu Skupštinu i Vladu RS, a razine vlasti su općina, odnosno grad, i entitet.

Uređenje BiH prema Ustavu ima odlike parlamentarne demokratije jer ima dva doma Parlamenta (Predstavnički dom i Dom naroda), tročlano rotirajuće Predsjedništvo, Vijeće ministara i Ustavni sud.

Valuta BiH je konvertibilna marka KM s fiksnim kursom, obzirom da je Valutni odbor čvrsto vezao BH valutu za EURO i to prema kursu 1 EUR – 1,955830 KM.

Struktura gospodarstva u BiH je složena i karakteristična za zemlje tranzicijske ekonomije. Gospodarstvo uključuje tri glavna sektora: primarni sektor (poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo), sekundarni sektor (industrija, rudarstvo, građevinarstvo) i tercijarni sektor (usluge).

- Primarni sektor –njegovu osnovu čini poljoprivreda koja je važna za ruralna područja koja čine gotovo 80 % teritorije te upravo ona predstavlja osnovicu egzistencije za veliki broj stanovnika. Posljednjih godina primjetno je smanjenje udjela poljoprivrede u ukupnom BDP-u zemlje. Glavni poljoprivredni proizvodi su žitarice, voće, povrće, te mlijeko i meso. Kad je riječ o šumarstvu onda treba naglasiti da ono ima važnu ulogu u gospodarstvu, iako se suočava s izazovima poput neodrživog iskorištavanja i nedovoljne modernizacije. Ribarstvo kao dio primarnog sektora je slabo razvijeno i manje značajno u gospodarskom smislu.
- Sekundarni sektor dijeli se na industrijski sektor koji čini značajan dio BDP-a. Tradicionalno, BiH je poznata po proizvodnji metala, posebno čelika i aluminija. Također su važni sektori automobilska i tekstilna industrija, te proizvodnja namještaja. BiH ima značajne prirodne resurse, uključujući ugljen, hidroenergiju, a u manjoj mjeri naftu i plin, te su s toga rudarstvo i energetika ključni sektori, posebno u entitetu Federacija BiH. Posljednjih godina građevinarstvo pokazuje rast, naročito u oblasti stambene i infrastrukturne izgradnje.
- Tercijarni sektor, posebno njegov dio koji se odnosi na usluge, je najveći sektor po udjelu u BDP-u, i on uključuje trgovinu, transport, turizam, financijske usluge, obrazovanje i zdravstvo. Sektor usluga raste, naročito u urbanim područjima. Značajno je spomenuti i turizam koji posljednjih godina bilježi rast posebno u većim urbanim centrima, moru te u planinama i rekreativnim centrima.

I pored izrazito nepovoljnih uvjeta na domaćem i svjetskom tržištu tijekom 2023. godine bruto domaći proizvod (BDP) je iznosio 25.026.590 EURA, pri čemu treba dodati da BDP iz godine u godinu pokazuje tendenciju rasta. BDP po stanovniku u BiH u 2023. godini iznosio je približno 35% od prosjeka Europske unije.

Što se tiče gospodarstva u njegovoj strukturi se ističe industrija obzirom na postojeću bazu koja uključuje sektor energije, metala, kemikalija, drvne i tekstilne industrije. Međutim, mnogi industrijski pogoni su zastarjeli i zahtijevaju modernizaciju. Poljoprivreda u BiH čini manji dio BDP-a, ali ona i dalje ima značajan utjecaj na zapošljavanje, posebno u ruralnim područjima. Sektor usluga uključujući turizam, trgovinu i transport, sve više doprinosi ekonomiji, posebno turizam koji ima veliki potencijal za rast.

2.3. Poljoprivreda u BiH

Teritorija BiH se može podijeliti na nekoliko zemljopisnih i klimatskih cjelina koje imaju različite prirodne i klimatske uvjete. Podjela BiH na zemljopisne i klimatske cjeline je važna s aspekta uvjeta za razvoj poljoprivrede koji su u svim cjelinama prilično različiti. Dok neke oblasti nude izuzetno plodne uvjete za raznovrsne poljoprivredne aktivnosti, druge su ograničene zbog geografskih i klimatskih karakteristika. Poljoprivreda u BiH je pretežno orijentirana na stočarstvo u planinskim oblastima i intenzivnu poljoprivredu u plodnijim ravničarskim područjima.

Prva i najveća cjelina koja čini približno 70 % teritorije BiH je planinsko -kotlinska oblast, ili oblast središnje Bosne kojem pripadaju masivi Dinarida, te Sarajevska, Zenička i Travnička kotlina. Riječ je o brdsko – planinskom području s vrhovima od 500 do 2.000 metara. Klima na ovom području je kontinentalno planinska, s oštrim zimama i blagim ljetima, te obilnim padavinama u višim predjelima. Ova oblast ima mješovite uvjete za razvoj poljoprivrede, te je tako u niskim kotlinama i dolinama moguće uspješno uzgajanje različitih poljoprivrednih kultura. S druge strane, u višim, planinskim dijelovima uvjeti za organiziranje poljoprivredne proizvodnje su znatno teži. U ovoj cjelini dominantni su stočarstvo, uzgoj krava i ovaca, kao i proizvodnja mlijeka i mesa. Odlike ovog područja su to što niža područja obiluju velikim brojem čistih voda, dok planinski reljef otežava značajniju uporabu mehanizacije i druge infrastrukture.

Druga po veličini je cjelina koju nazivamo Panonskom nizijom i koja čini 15 % ukupne teritorije BiH te obuhvata sjeverni dio zemlje. Ovaj dio BiH poznat je kao Posavina i dio Semberije i prostire se uz rijeku Savu uključujući gradove kao što su Brčko, Bijeljina i Orašje. U ovom dijelu klima je do sada bila kontinentalna s toplim ljetima i hladnim zimama, te ravnomjerno raspoređenim padavinama. Ova oblast ima povoljne uvjete za poljoprivredu zbog svoje plodne zemlje i umjereno kontinentalne klime, te se može reći da je njena površina pogodna za uzgoj različitih vrsta žitarica, povrća, kao i stočarstvo. Njene prednosti su ravne površine, bogata aluvijalna tla, i umjereno vlažna klima koja omogućava intenzivnu poljoprivredu i visoke prinose.

Treća cjelina koja čini između 10 i 12 % teritorije BiH je oblast Podrinja koje obuhvata istočni dio BiH, duž rijeke Drine. Područje je uglavnom brdsko s dolinama rijeka Drine i njenih pritoka, a za klimu se može reći da je umjereno kontinentalna s karakteristikama planinske klime na višim nadmorskim visinama. Podrinje ima povoljne uvjete za poljoprivredu posebno u nižim dijelovima uz rijeku Drinu, gdje su tla plodna i dovoljno vlažna za različite vrste kultura. U brdskim dijelovima, uvjeti su teži i više su pogodna za stočarstvo. Tla su plodna i aluvijalna s bogatstvom vodnih resursa, a ograničenja za značajniji razvoj poljoprivrede je brdski teren na višim dijelovima.

Oko 5 do 7 % teritorije BiH čini Hercegovačko zaleđe ili Visoka Hercegovina koju karakteriziraju planinski reljefi, poput planina Prenj, Čvrstica i Velež, s krškim poljima poput Mostarskog i Popovog polja. Klima je prelazna između mediteranske i kontinentalne, s vrućim ljetima i hladnim zimama. Ova oblast ima krški reljef sa suhim i toplim klimatskim uvjetima koji su prilično ograničavajući za razvoj poljoprivrede. Ovdje se u prvom redu misli na uvjete kao što su suša, krški teren i nedostatak obradivih površina. Unatoč tome, moguće je uzgajati određene vrste kulture koje su otporne na sušu, kao što su vinova loza i masline.

Peta cjelina je Hercegovačko primorje koje čini oko 0,5 % ukupne teritorije BiH i prostire se u južnom dijelu zemlje, uključujući gradove Mostar, Čapljinu i Neum. Ovo područje graniči sa Jadranskim morem. Klima je mediteranska s toplim i suhim ljetima, te blagim i kišovitim zimama. Ova oblast ima mediteransku klimu koja je pogodna za uzgoj maslina, vinove loze, citrusa i povrća. Međutim, zbog ograničenih poljoprivrednih površina i krškog reljefa, poljoprivreda je ograničena za odvijanje značajnijih proizvodnih operacija. Iako gotovo 80 % zemlje čine ruralna područja s više nego dobrim uvjetima za razvoj, sektor poljoprivrede je prema podacima Agencije za statistiku BiH je u 2023. i 2022 godini u ukupnom BDP-u učestvovao s oko 6 % što je relativno malo u odnosu na ostale sektore gospodarstva. Izraženo u novcu vrijednost učešća poljoprivrede u ukupnom BDP-u zemlje u 2023. godini iznosila približno 1,9 milijardi eura.

Kad je riječ i o bruto dodanoj vrijednosti primarnih djelatnosti poljoprivrede, šumarstva i ribolova, procjene Agencije za statistiku BiH govore da je ona u 2023. godini u tekućim cijenama iznosila 2,13 milijardi što je 4,14 % ukupne bruto dodane vrijednosti BiH gospodarstva. U odnosu na 2022. godinu nominalni pad bruto dodane vrijednosti u djelatnosti poljoprivrede, šumarstva, lova i ribolova iznosio je 3%.

Sektor poljoprivrede trebao bi biti od ključnog značaja za ruralno stanovništvo BiH, jer nudi mogućnost zapošljava velikog broja stanovnika. Iako se učešće poljoprivrede u ukupnom BDP-u može smatrati dobrim, ovaj sektor se posljednjih godina suočava s brojnim izazovima, uključujući niske prinose i nedostatak obradivih površina. Generalno, poljoprivreda u BiH doprinosi manje od prosjeka zemalja EU, a problemi kao što su fragmentirana poljoprivredna gazdinstva i neobrađene površine dodatno otežavaju razvoj ovog sektora.

2.4. Zemljišni resursi u BiH i njihova iskorištenost

Primarni prirodni resurs koji uvjetuje obim i strukturu poljoprivredne proizvodnje je poljoprivredno zemljište, njegova površina, topografske karakteristike i kvaliteta. Prema podacima Agencije za statistiku BiH, ukupna površina poljoprivrednog zemljišta u BiH je oko 2,2 milijuna ha, od čega je 1,6 milijuna ha obradivo zemljište a 600 tisuća ha su pašnjaci. Od ovih površina za aktivnu poljoprivrednu proizvodnju iskorišteno je tek 48 % zemljišta, a ostatak se uglavnom uopće ne koristi za neki vid poljoprivredne proizvodnje.

„Tijekom 2022. godine u Bosni i Hercegovini je korišteno oko 535 tisuća hektara poljoprivrednog zemljišta. U strukturi korištenih površina najzastupljenije su oranice s 248 tisuća hektara i stalni travnjaci (livade i pašnjaci). Za voćnjake se koristi 28 tisuća hektara, za vrtove 9 tisuća hektara, vinograde 2,4 tisuća hektara, dok su rasadnici zastupljeni na najmanjoj površini od 0,18 tisuća hektara.“¹

Tabela 1 Struktura poljoprivrednih površina u BiH u 2022. godini

BiH	Površina u ha
Oranice	247.880
Vrtovi	8.890
Voćnjaci	27.990
Vinogradi	2.360
Stalni travnjaci	247.500
Rasadnici	0,18
Ukupno	534.750

Izvor: Obrada autora na osnovu podataka Agencije za statistiku BiH

Tijekom 2023. godine na području BiH u proljetnoj i jesenjoj sjetvi različitim kulturama zasijano je oko 411 tisuća ha poljoprivrednog zemljišta. U kulturama koje su zasijane dominiraju žitarice koje su zasijane na 233.055 ha zemljišta ili na 57 % zemljišta. Na površini od 97.378 ha zasijano je krmno bilje (24 %), na površini od 40.821 ha (10%) zasijane su kulture krumpira, mahunarki i ostalog korjenastog povrća. Ostatak zemljišta ili preostalih 9 % zasijan je uglavnom kulturama industrijskog bilja, duhana, začinskog bilja, te ostalog povrća.

Ovdje treba naglasiti da je tijekom 2023. godine površina koja u Federaciji zasijana spomenutim kulturama bila za 3,3 % manja nego u 2022. godini. Smanjenje zasijanih površina poljoprivrednog

¹ Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH, „Godišnji izvještaj iz oblasti poljoprivrede, ishrane i ruralnog razvoja za BiH za 2023“, Sarajevo, svibanj, 2024. god.

zemljišta u proljetnoj i jesenjoj sjetvi na području Federacije BiH u 2023. godini uglavnom je rezultat nepovoljnih vremenskih uvjeta, posebno suše, što je negativno uticalo na usjeve. Osim toga, ekonomska neizvjesnost, rastući troškovi proizvodnje, manjak radne snage, i smanjena podrška poljoprivrednicima dodatno su otežali sjetvu. Ovi faktori su doveli do smanjenja interesa za poljoprivrednu proizvodnju što je dovelo do smanjenja površina koje su bile zasijane.

2.5. Biljna proizvodnja

Biljna proizvodnja je grana poljoprivrede koja se bavi uzgojem biljaka za različite svrhe, uključujući prehrambene, industrijske, ljekovite, dekorativne i druge namjene. Cilj biljne proizvodnje je da se kroz različite agronomske prakse i tehnologije postigne visok prinos i kvalitetu biljaka koje se uzgajaju na poljoprivrednim površinama. Biljna proizvodnja obuhvata različite tipove uzgoja, kao što su ratarstvo, povrtlarstvo, voćarstvo i vinogradarstvo. Njena važnost leži u osiguravanju sirovina za prehrambenu industriju, stočarstvo i druge sektore gospodarstva.

2.5.1. Proizvodnja žitarica

Prema podacima Ministarstva spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH u 2023. godini tijekom proljetne i jesenje sjetve na površini od 310.429 hektara, proizvedeno je 1.440.264 tona različitih usjeva žitarica. U strukturi proizvodnje kukuruz za zrno čini oko 73% proizvodnje, zatim slijedi pšenica s učešćem od 19%, ječam 4%, 3% tritikale i ostale žitarice 2%.

Tabela 2. Proizvodnja žitarica u BiH u 2023. godini

Žitarice	Požnjevene površine (ha)	Ukupna proizvodnja (tona)
Kukuruz za zrno	183.950	1.045.683
Pšenica	62.659	275.167
Zob	37.433	17.502
Ječam	15.596	53.064
Tritikale	7.770	38.850
Raž	3.021	9.997
Ukupno	310.429	1.440.264

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.5.2. Proizvodnja industrijskih usjeva u BiH

Poljoprivredni proizvođači u BiH su tijekom 2023. godine na površini od 12.807 ha zasijali najvažnije industrijske kulture kao što su suncokret, duhan i soja.

Tabela 3. Proizvedeni industrijski usjevi u BiH u 2023. godini

Kultura	Požnjevene površine (ha)	Ukupna proizvodnja (tona)
Soja	10.806	25.695
Suncokret	1.189	2.813
Duhan	812	1.690
Ukupno	12.807	30.198

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.5.3. Proizvodnja krmnog bilja

Krmno bilje igra ključnu ulogu u poljoprivredi, jer osigurava esencijalne hranljive materije potrebne za rast i zdravlje životinja. Upotreba krmnog bilja je ključna za održivu poljoprivredu, jer doprinosi ekonomičnoj i ekološki prihvatljivoj proizvodnji hrane.

U BiH je u 2023. godini ukupna proizvodnja krmnog bilja i travno – djetelinskih smjesa iznosila 659.194 tone, od čega je gotovo 92 % proizvedeno na području Federacije. U proizvodnji ove vrste biljaka prednjači kultura kukuruza za zelenu masu, lucerke, travno- djetelinskih smjesa, čiste djeteline, stočne repe, mješavine trava i žita

2.5.4. Proizvodnja povrća

Proizvodnja povrća u BiH jedan je od bitnih segmenata biljne proizvodnje koja se tijekom 2023. godine suočila s brojnim izazovima koji su uticali na prinos, ekonomsku održivost i ukupnu poljoprivrednu situaciju u zemlji. Jedan od izazova su bile sve izraženije klimatske promjene zbog kojih su se pojavili periodi s ekstremnim temperaturama koje su bile iznad prosjeka, a koje su dovele do suša u određenim regijama s izraženom poljoprivrednom proizvodnjom. To je negativno utjecalo na prinos povrtlarskih kultura, naročito na one koje zahtijevaju konstantnu vlagu. Osim toga proizvođači su se suočili i s proljetnim mrazovima i kasnim snjegovima zbog čega je došlo do kašnjenja u sadnji i sjetvi, a što se odrazilo i na količinu i kvalitetu usjeva. Još jedan od izazova s kojim su se suočili poljoprivrednici bio je nedostatak navodnjavanja obzirom da se većina njih u proizvodnji oslanjala na kišnicu. Nedostatak adekvatne infrastrukture za navodnjavanje dodatno je pogoršao situaciju tijekom sušnih perioda. Tamo gdje su sustavi za navodnjavanje dostupni, troškovi njihove instalacije i održavanja često su previsoki za male proizvođače. U nizu poteškoća zabilježene su i visoke cijene sjemena, đubriva i pesticida jer BiH ovisi od njihovog uvoza, pa se globalni rast cijena odrazio na domaće proizvođače. Veće cijene povećale su troškove proizvodnje i smanjile profitabilnost. Ovi problemi možda i ne bi bili toliko izraženi da su poljoprivrednicima bile dostupnije državne subvencije i to zbog kompliciranih procedura ili ograničenih sredstava. Jedan od najvećih problema u poljoprivrednoj proizvodnji je plasman proizvoda zbog loše organiziranog tržišta, nedostatka hladnjača i skladišta, te niskih otkupnih cijena. Tome treba dodati i nepravilnosti u vezi s kontrolom kvaliteta i uvoza povrća iz susjednih zemalja što dovodi do nelojalne konkurencije, te tako dodatno ugrožava domaće proizvođače.

Na proizvodnju povrća, ali i drugih poljoprivrednih kultura utjecali su i brojni ekonomski faktori kao što su inflacija i pad kupovne moći stanovništva. Rast cijena osnovnih životnih namirnica smanjio je kupovnu moć potrošača, što je utjecalo na potražnju za povrćem, posebno za skuplje ili organski proizvedene proizvode. Mnogi, prvenstveno veliki proizvođači, se suočavaju s nedostatkom radne snage zbog migracija mladih u inostranstvo, što otežava rad na poljima i smanjuje produktivnost.

Svim pobrojanim poteškoćama treba dodati i nedovoljnu institucionalnu podršku od strane vlasti u vidu edukacije, tehnoloških inovacija i kreditiranja. Situaciju dodatno usložnjava činjenica da u BiH postoje različite poljoprivredne politike na nivou entiteta (Federacija BiH i Republika Srpska), što otežava stvaranje jedinstvene strategije za razvoj poljoprivrede.

I pored svih poteškoća na području BiH, tijekom 2023. godine različitim kulturama povrća zasijano je 58.043 ha obradivog zemljišta na kojem je ukupna proizvodnja iznosila 829.547 tona raznovrsnog povrća.

Ukupno zasijane površine merkantilnim krumpirom i ostalim važnijim usjevima povrća u BiH, tijekom 2023. godine, su iznosile 58.043 hektara, s kojih je proizvedeno 565.548 tona krumpira i 263.999 tona ostalih važnijih povrtnih usjeva.

Tabela 4. Proizvodnja povrća u BiH u 2023. godini

Usjevi	Zasijana površina (ha)	Proizvodnja (tona)
Krumpir	38.417	565.548
Grah-zrno	4.989	11.000
Crni luk	4.303	60.152
Kupus i kelj	3.747	70.919
Paradajz	2.763	49.944
Paprika	2.757	60.957
Mrkva	1.067	11.028
Ukupno	58.043	829.547

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.5.5. Proizvodnja voća

Voćarska proizvodnja u Bosni i Hercegovini u 2023. godini imala je nekoliko specifičnih odlika i izazova koji su značajno utjecali na sektor. Glavne odlike voćarske proizvodnje su raznolikost kultura, te se na području BiH uzgajaju najviše jabuke, kruške, šljive, trešnje, višnje, maline, jagode i orašasti plodovi. Proizvodnja šljive i maline je posebno važna, s obzirom na tradiciju i izvozni potencijal. Usprkos brojnim izazovima, proizvođači su se trudili da održe visoku kvalitetu voća, posebno za izvoz, te su voćari nastavili s primjenom suvremenih tehnika i standarda kako bi zadovoljili zahtjeve inostranih tržišta, posebno EU.

Većina voćarske proizvodnje u BiH dolazi s malih porodičnih gazdinstava. Ova struktura proizvodnje omogućava fleksibilnost, ali je i ranjiva na ekonomske i klimatske izazove. U posljednjih nekoliko godina, povećava se interes za organsku proizvodnju voća. Međutim, ovaj sektor se suočava s izazovima u vezi s certifikacijom i pristupom tržištima.

Sektor voćarske proizvodnje se, kao i kod proizvodnje povrća, u 2023 godini susretao s posljedicama klimatskih promjena koje su se očitovale kroz pojavu kasnih mrazova koji su oštetili pupoljke i cvjetove voćaka, što je rezultiralo manjim prinosima, posebno kod koštuničavog voća kao što su trešnje, višnje i šljive. S druge strane, tijekom ljeta, suše su negativno uticale na prinos i kvalitetu voća, dok su visoke temperature smanjile količinu i veličinu plodova. Zbog promjenljivih klimatskih uvjeta, povećala se učestalost bolesti poput pepelnice, monilioze, i drugih gljivičnih oboljenja, što je zahtijevalo dodatne tretmane zaštite i povećalo troškove proizvodnje.

Voćari su se kao i proizvođači povrća susretali s povećanim troškovima inputa, uključujući đubriva, pesticide i energiju, što je otežalo održavanje profitabilnosti, posebno za male proizvođače. Inflacija i rast cijena inputa doveli su do smanjenja neto zarade voćara, što je dodatno pogoršano padom kupovne moći potrošača i niskim otkupnim cijenama. I u ovom segmentu poljoprivredne proizvodnje prisutni su problemi s tržištem i nelojalnom konkurencijom obzirom da je uvoz voća iz drugih zemalja po nižim cijenama negativno uticao na domaće proizvođače. Nedovoljno razvijeni sustavi za skladištenje, preradu i distribuciju voća doveli su do gubitaka nakon berbe i nižih cijena na tržištu. Odliv radne snage u inostranstvo dodatno je otežao pronalazak radnika za sezonske poslove u voćarstvu, kao što su berba i obrada voća.

Proizvodnja voća u BiH u 2023. godini suočila se s ozbiljnim izazovima, posebno klimatskim i ekonomskim. Iako sektor zadržava svoj potencijal, potrebna su dodatna ulaganja, bolja podrška i prilagođavanje suvremenim tržišnim zahtjevima kako bi se osigurala održivost i konkurentnost voćarske proizvodnje.

U voćarskoj proizvodnji u BiH, najviše je zastupljene šljiva (53 %), jabuka (35%) i kruška (8%), mada se uzgaja i veliki broj drugih voćnih vrsta poput trešnje, višnje, breskve i južnog voća. Ukupna proizvodnja najzastupljenijeg voća u BiH u 2023. godini iznosila je 307.823 tone.

Tabela 5. Proizvodnja voća u BiH u 2023. godini

Kultura	Proizvedeno (tone)
Šljive	163.767
Jabuke	106.858
Kruške	23.206
Breskve	6.468
Trešnje	4.869
Višnje	2.654
Ukupno	307.822

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

Vinogradarstvo u Bosni i Hercegovini ima dugu tradiciju posebno u Hercegovini, gdje su klimatski uvjeti najpogodniji za uzgoj vinove loze. Osim u Hercegovini uzgoj vinove loze posljednjih godina intenziviran je i na području središnje BiH. Hercegovina je dom nekih autohtonih sorti poput žilavke (bijela sorta) i blatine (crna sorta) i koje su simbol hercegovačkog vinogradarstva. Pored autohtonih, uzgajaju se i međunarodne sorte kao što su merlot, cabernet sauvignon, syrah, chardonnay i sauvignon blanc.

Ukupna površina pod intenzivnim zasadima vinograda u BiH u 2023. godini je iznosila 4.535 hektara s kojih je proizvedeno 28.609 tona grožđa.

2.6. Stočarska proizvodnja i stočni fond u BiH

Stočarska proizvodnja je jedan od značajnih sektora poljoprivrede u Bosni i Hercegovini, s dugom tradicijom, posebno u ruralnim područjima. Iako se ovaj sektor suočava s brojnim izazovima, on i dalje predstavlja važan izvor prihoda za mnoga poljoprivredna domaćinstva i ima veliki potencijal za razvoj. Glavne karakteristike stočne proizvodnje u BiH su između ostalog diverzifikacija stočne proizvodnje koja se ogleda u uzgoju goveda, ovaca, svinja, peradi i koza. U oblasti govedarstva koje je posebno razvijeno u sjevernim dijelovima zemlje najviše se uzgajaju tovna goveda i mliječne krave. Po uzgoju ovaca, posebno autohtone rase kao što je pramenka, u BiH su najpoznatije brdsko-planinske regije kao što su Hercegovina, Romanija i Istočna Bosna. Svinjogojstvo je manje zastupljeno u odnosu na govedarstvo i ovčarstvo, ali je prisutno u ravničarskim krajevima i na manjim obiteljskim farmama. Peradarstvo je relativno razvijeno, posebno za proizvodnju jaja i mesa, s modernim farmama koje proizvode za domaće tržište ali i izvoz. Posljednjih godina u porastu je interes za kozarstvo, s naglaskom na proizvodnju mlijeka i mliječnih proizvoda.

Većina stočarske proizvodnje odvija se na malim i srednjim obiteljskim gazdinstvima i ona se često kombinira s ratarskom proizvodnjom. U BiH postoji manji broj komercijalnih farmi koje se bave intenzivnom proizvodnjom mesa, mlijeka i jaja, koristeći modernu tehnologiju.

BiH je dom nekoliko autohtonih rasa, kao što su buša (govedo), pramenka (ovca), i balkanska koza te se može reći da su ove rase prilagođene lokalnim uvjetima, ali su često manje produktivne usporedni s modernim rasama.

Izazovi stočne proizvodnje u BiH u prvom redu se mogu vezati za klimatske promjene koje donose

ekstremne vremenske uvjete kao što su česte suše i povremene poplave koje negativno utječu na kvalitetu i dostupnost stočne hrane, što dovodi do smanjenja proizvodnje. Klimatske promjene sve više doprinose širenju bolesti među životinjama, povećavajući potrebu za veterinarskom zaštitom. Stočarstvo u BiH odlikuje se niskom produktivnošću na što utječe kvaliteta stočne hrane posebno tijekom sušnih godina. Mnogi proizvođači koriste zastarjelu opremu i tehnologiju, što ograničava efikasnost i produktivnost.

Kao i kod ostalih vidova poljoprivredne proizvodnje i u stočarstvu se javljaju ekonomski pritisci na proizvođače uzrokovani visokim troškovima inputa (hrane i energenata) kojima treba dodati relativno niske otkupne cijene mesa i mlijeka. Stočarstvo se također suočava s nedovoljnom podrškom jer postojeće subvencije su nedovoljne i teško dostupne uglavnom zbog kompliciranih birokratskih procedura.

Kada je riječ o tržištu, stočari se suočavaju s nelojalnom konkurencijom na koju utječe uvoz jeftinijih mesnih proizvoda iz inostranstva što negativno utiče na domaće proizvođače. U ovoj oblasti prisutan je i nedostatak razvijenih kapaciteta za preradu mesa i mlijeka što ograničava mogućnost dodavanja vrijednosti proizvodima. Nedostatak radne snage je postao već kroničan problem u svim segmentima poljoprivredne proizvodnje.

Stočarska proizvodnja u BiH suočava se s brojnim izazovima, ali ima značajan potencijal za razvoj, posebno kroz modernizaciju proizvodnje, unapređenje kvalitete proizvoda i bolju tržišnu organizaciju. Podrška države, veća ulaganja u infrastrukturu i edukaciju proizvođača, kao i zaštita domaće proizvodnje od nelojalne konkurencije, ključni su za dalji razvoj ovog sektora.

Prema raspoloživim podacima državnih i entitetskih agencija i zavoda za statistiku u 2023. godini stočni fondu BiH brojio je ukupno 1.917.054 grla stoke.

Tabela 6. Stanje stočnog fonda u BiH u periodu 2022 i 2023. godina.

Vrste	Broj grla 2022.	Broj grla 2023.
Ovce	1.065.043	1.029.138
Svinje	499.705	441.714
Goveda	392.163	383.486
Koze	63.075	62.716
Ukupno	2.019.986	1.917.054

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

Iz ovih podataka vidljivo je da je u 2023. godini došlo do pada broja grla stoke u odnosu na 2022. godinu.

2.6.1. Proizvodnja mlijeka i mliječnih proizvoda

Proizvodnja mlijeka je jedan od važnijih sektora stočarstva u BiH, s značajnim udjelom u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Mljekarstvo je posebno razvijeno u sjevernim dijelovima zemlje. Posavina, Krajina, i dijelovi Semberije su regije s najviše razvijenim mljekarstvom, zahvaljujući plodnim ravninama pogodnim za uzgoj krmnih biljaka i blizini glavnih prerađivačkih centara. Proizvodnja mlijeka prisutna je i u središnjoj Bosni gdje ima veći broj malih farmi s nižim prinosima po grlu.

Generalno većina mlijeka u BiH dolazi s malih i srednjih obiteljskih farmi koje imaju između 5 i 20 krava. Ove farme često kombiniraju mljekarstvo s ratarskom proizvodnjom kako bi osigurale stočnu hranu. Postoji i manji broj velikih komercijalnih farmi koje proizvode velike količine mlijeka koristeći modernu tehnologiju i imaju stabilne ugovore s mljekarama.

Značajan dio proizvođača i prerađivača usvojio je međunarodne standarde kvaliteta, kao što su HACCP i standardi EU, što je ključno za izvoz mliječnih proizvoda. Ipak, na manjim farmama i dalje postoje izazovi u pogledu održavanja visokog kvaliteta mlijeka, što može utjecati na otkupne cijene i tržište.

Glavni izazovi u oblasti proizvodnje mlijeka su niska produktivnost jer u usporedbi s razvijenim zemljama, prosječna mliječnost po kravi u BiH je niža. To je rezultat lošije genetike, nedovoljne ishrane, te manjkave veterinarske zaštite i menadžmenta. Manje farme često koriste zastarjelu opremu za mužu i skladištenje mlijeka, što smanjuje efikasnost proizvodnje. Ekstremni vremenski uvjeti kao što su suše, poplave i hladni periodi otežavaju proizvodnju stočne hrane, što direktno utječe na količinu i kvalitetu mlijeka.

Glavni ekonomski izazovi u ovoj oblasti su visoki troškovi proizvodnje (hrana, energenti, veterinarske usluge) što se uz niske otkupne cijene i probleme s naplatom odražava na sve prisutnije smanjenje proizvodnje. Mljekari imaju problema s tržištem na kojem se nalaze ogromne količine mlijeka iz uvoza, ne postoji dobra povezanost s prerađivačkim kapacitetima, a sve izraženiji je i problem s nedostatkom radne snage.

Tijekom 2023 godine na području BiH registrirano je smanjenje broja muznih krava za 3% u odnosu na 2022. godinu, ali je istovremeno zabilježen porast u iznosu od 1% i 8% broja muznih grla kod ovaca i koza.

Tabela 7. Broj muznih grla u BiH u periodu 2022 i 2023 godina

Muzna grla	2022	2023
Krave	183.745	178.456
Ovce	213.385	216.572
Koze	30.555	33.042

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

Tijekom 2023. godine proizvodnja sirovog mlijeka iznosila je 636 milijuna litara mlijeka što je za 2% više u odnosu na proizvodnju u 2022. godini.

Tabela 8. Proizvodnja sirovog mlijeka u BiH u periodu 2022 i 2023. godina.

Sirovo mlijeko	2022	2023
Kravlje mlijeko	603	616
Ovčje mlijeko	12	12
Kozje mlijeko	7	8
Ukupno	622	636

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

„U prosjeku 40-45% sirovog kravljeg mlijeka otkupe mljekare, dok značajnije količine mlijeka (do 60%) završe u preradi na samim gazdinstvima odnosno u proizvodnji sira, kajmaka, kiselog mlijeka i dr., ili se koriste za vlastitu potrošnju i prodaju na tržištu/pijacama. Nizak procent mlijeka koje se otkupljuje (ispod 50%) ukazuje na ekstenzivnost i nisku tržišnu orijentiranosti domaće proizvodnje sirovog mlijeka.“²

² Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH „Godišnji izvješta iz oblasti poljoprivrede, ishrane i ruralnog razvoja za BiH za 2023“, Sarajevo, Svibanj 2024. god.

2.6.2. Proizvodnja jaja

Proizvodnja jaja u BiH je također važan segment stočarske proizvodnje, koji zadovoljava dio potreba domaćeg tržišta i ima potencijal za razvoj i izvoz. Iako se suočava s izazovima, sektor se kontinuirano razvija i modernizira. Središnja i sjeverna Bosna su područja gdje je koncentriran najveći broj proizvođača među kojima ima i velikih komercijalnih farmi koje koriste modernu tehnologiju za intenzivnu proizvodnju. Nešto manji broj farmi nalazi se i na području Hercegovine. Veći dio proizvodnje jaja dolazi iz komercijalnih farmi koje koriste suvremene tehnologije, kao što su baterijski kavezi, slobodni uzgoj i organski sustavi. Mnoge male farme i obiteljska gazdinstva također doprinose proizvodnji jaja, ali ipak u dosta manjoj mjeri u usporedbi s velikim farmama. U proizvodnji jaja posljednjih godina mnoge farme uskladile su proizvodnju s lokalnim i međunarodnim standardima za kvalitetu i sigurnost hrane. Postoji sve veći broj farmi koje implementiraju standarde za organske proizvode i slobodan uzgoj. Postoji rastući interes za certifikaciju proizvoda kao što su "free range" ili organski jaja, što poboljšava njihovu konkurentnost na tržištu.

Na proizvodnju jaja mogu utjecati promjene u vremenskim uvjetima koje se mogu odraziti na proizvodnju hrane za perad, što može izazvati probleme u osiguranju konstantne proizvodnje jaja. I u ovoj vrsti proizvodnje prisutni su problemi s visokim troškovima inputa i niskim otkupnim cijenama.

Problemi sa zdravljem peradi također mogu uticati na proizvodnju jaja jer može doći do raznih epidemija bolesti, pa farme moraju uložiti dodatne resurse u zdravstvenu zaštitu peradi. Ovom treba dodati i izazove s usklađivanjem s lokalnim i EU standardima koje može biti skupo i kompleksno posebno za manje farmere. Još jedan izazov je i pitanje uvoza jeftinijih jaja iz drugih zemalja što može predstavljati konkurenciju za domaće proizvođače. Nedostatak razvijenih distribucijskih kanala i infrastrukture može otežati plasman proizvoda na tržištu.

U 2023. godini proizvedeno je 768,4 milijuna komada jaja od čega je u Republici Srpskoj proizvedeno oko 471 milijuna komada, 291,2 milijuna komada u Federaciji BiH i oko 6,5 milijuna komada u Brčko distriktu BiH. Ukupna proizvodnja kokošinih jaja je u usporedbi s proizvodnjom iz 2022. godine veća za 8%

Tabela 9. Proizvodnja jaja u BiH u 2022. i 2023. godini

	2022	2023
Broj kokoši nosilja (milijuna kom.)	3,8 milijuna	3,7 milijuna
Ukupan broj jaja (milijuna kom.)	714,4 milijuna	768,4 milijuna
Broj jaja po kokoši nosilji	190	207

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.6.3. Proizvodnja mesa

Proizvodnja mesa u BiH obuhvata različite vrste mesa, uključujući govedinu, svinjetinu, ovčetinu i živinsko meso. Govedarstvo je posebno razvijeno u sjevernim i centralnim dijelovima zemlje gdje egzistiraju velike farme i gdje se primjenjuju tradicionalne metode uzgoja. Svinjogojstvo je manje zastupljeno u odnosu na govedarstvo i najviše je prisutno u ravničarskim krajevima i na manjim farmama. Proizvodnja ovčetine je koncentrirana u brdsko-planinskim područjima, posebno u Hercegovini i centralnoj Bosni. Autohtone rase ovaca, kao što je pramenka, doprinose ovoj proizvodnji. Peradarstvo je prilično razvijeno u BiH, s velikim farmama koje se bave proizvodnjom mesa i jaja.

Veći dio proizvodnje mesa dolazi s malih i srednjih obiteljskih farmi koje često kombiniraju stočarstvo s ratarskom proizvodnjom. Postoji manji broj komercijalnih farmi koje se bave intenzivnom proizvodnjom mesa, koristeći modernu tehnologiju za povećanje efikasnosti i produktivnosti.

Kao u ostalim oblastima poljoprivredne proizvodnje i u stočarstvu se glavnim izazovima smatra utjecaj klimatskih promjena, visoki troškovi inputa, niske otkupne cijene, problem sa zdravljem životinja, neadekvatna veterinarska zaštita, usklađivanje sa standardima te već poznati problemi s tržištem uzrokovani uvozom jeftinijeg mesa i nedostatkom razvijenih distribucijskih kanala.

U klaonicama u BiH je tijekom 2023. godine zaklano je 217.466 grla, te je dobiveno ukupno 18.309 tona mesa.

Tabela 10. Proizvodnja mesa u BiH u periodu 2022 do 2023 godina

Kategorije	2022.god		2023.god	
	Broj grla	Težina (t)	Broj grla	Težina (t)
Goveda	43.424	10.720	40.044	10.125
Ovce	72.878	1.205	84.186	1.365
Svinje	104.424	7.953	93.236	6.819
Ukupno	220.726	19.878	217.466	18.309

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

„Proizvodnja peradarskog mesa jedna je od vodećih proizvodnji mesa u BiH. Udio mesa peradi u ukupnoj neto proizvodnji svježeg mesa u klaonicama iznosi oko 80%. Osim toga, povećanje kapaciteta proizvodnje i broj peradi koja se kolju u klaonicama utjecao je i na povećanje ukupne neto proizvodnje svježeg mesa peradi. Također, ekspanzija proizvodnje uslijedila je nakon dobivanja dozvole za izvoz piletine na tržište i Europske unije.“³

Tijekom 2023. godine na području BiH proizvedeno je 72.180 tona mesa peradi, dok je u 2022. godini proizvodnja iznosila 69.871 tona mesa peradi. U 2023. godini u klaonicama je obrađeno 44,6 milijuna komada peradi, dok je u 2022. godini ta brojka iznosila 43,6 milijuna komada peradi.

2.6.4. Proizvodnja i uzgoj ribe

Proizvodnja i uzgoj ribe u BiH je sektor koji ima dobar potencijal i koji se sve više razvija zbog rastuće potražnje za ribom i ribljim proizvodima, kao i zbog sve većeg interesa za održivu proizvodnju hrane. U proizvodnji najzastupljenije vrste su pastrmka (posebno potočna pastrmka), šaran i amur. Uzgoj pastrmke je posebno značajan zbog visoke potražnje za ovom ribom na tržištu. Postoje različite metode uzgoja, uključujući uzgoj u bazenima (recirkulacijski sustavi), akvakultura i tradicionalni uzgoj u ribnjacima. Po proizvodnji ribe prednjače središnja i sjeverna Bosna gdje se nalaze brojni ribnjaci za komercijalni uzgoj ribe. Blizina prirodnih izvora vode i pogodni klimatski uvjeti doprinose uspjehu akvakulture.

Kad je riječ o ovoj proizvodnji, postoji rastući interes za održavanje visokog standarda u proizvodnji, uključujući kontrolu kvaliteta vode i hrane, kao i zaštitu od bolesti. Neki proizvođači implementiraju standarde za organski uzgoj i održivu proizvodnju, što može pomoći u unapređenju konkurentnosti i pristupu tržištu.

Izazovi u proizvodnji i uzgoju ribe u BiH odnose se djelomično na klimatske uvjete posebno na temperature jer promjene u temperaturi vode mogu uticati na zdravlje ribe i efikasnost

³ Ministarstvo spoljne trgovine i ekonomskih odnosa BiH „Godišnji izvješta iz oblasti poljoprivrede, ishrane i ruralnog razvoja za BiH za 2023“, Sarajevo, maj 2024. god.

proizvodnje. Prilagodba metodama uzgoja i tehnologijama može pomoći u savladavanju ovih problema. Održavanje visokog kvaliteta vode je ključno za zdravlje ribe. Problemi sa zagađenjem ili neprikladni uvjeti mogu negativno uticati na proizvodnju. Ostali izazovi su gotovo identični sa ostalim vrstama proizvodnje.

U 2023. godini na području BiH ukupna proizvodnja konzumne slatkovodne ribe iznosila 3.907 tona i veća je za 2% u odnosu na 2022. godinu. Od ukupne količine proizvedene slatkovodne konzumne ribe oko 96% se odnosilo na pastrmku, 3% se odnosilo na šarana i 1% na ostale slatkovodne ribe.

Tabela 11. Proizvodnja slatkovodne ribe u BiH u 2022. i 2023. godini.

	2022	2023
Pastrmka (tona)	3.387	3.767
Šaran (tona)	349	123
Ostale slatkovodne ribe (tona)	33	17

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.6.5. Proizvodnja meda

Proizvodnja meda u BiH ima dugu tradiciju i veliki potencijal za razvoj. Med u BiH je poznat po svojoj visokoj kvaliteti i specifičnom ukusu zbog raznolike flore i biodiverziteta zemlje. Na području BiH najpoznatiji su kestenov, livadski, šumski i bagremov med. Pčelarstvo je najzastupljenije na područjima središnje Bosne i Hercegovine, gdje se najviše još uvijek primjenjuju tehnike tradicionalnog pčelarenja, mada je sve prisutnije i takozvano moderno pčelarenje. Pčelari su sve više fokusirani na očuvanje kvaliteta meda, što uključuje testiranje na prisustvo pesticida, antibiotika i drugih kontaminanata. Postoji interes za certifikaciju organskog meda i drugih specijaliziranih proizvoda koji mogu povećati konkurentnost na tržištu.

Promjene u vremenskim uvjetima, kao što su suše ili ekstremne temperature, mogu uticati na količinu i kvalitetu meda. Pčelari moraju prilagoditi svoje prakse kako bi minimizirali ove utjecaje. Bolesti pčela, poput varoe i nozemoze, mogu ozbiljno uticati na zdravlje pčelinjih zajednica i proizvodnju meda. Kontrola bolesti i upotreba preventivnih mjera su ključni za očuvanje pčelinjih kolonija. Nedostatak dovoljno nektara ili cvjetnog praha može uticati na proizvodnju meda i zdravlje pčela.

Proizvodnju meda u 2023. godini obilježilo je nestabilno vrijeme u proljetnim mjesecima i sušno ljeto zbog čega su prinosi meda bili manji od očekivanih. Po košnici prosječan prinos je iznosio 8,5 kg meda.

Tabela 12. Proizvodnja meda u BiH u periodu 2022. i 2023. godina

	2022	2023
Broj košnica	419.199	421.341
Proizvodnja meda (u tonama)	4.891	3.578
Prinos meda po košnici (u kg)	11,7	8,5

Izvor: obrada autora na osnovu podataka Federalnog zavoda za statistiku i Republičkog Zavoda za statistiku RS

2.7. Broj poljoprivrednih gazdinstava i uposlenih u poljoprivredi

Poljoprivredna gazdinstva u BiH predstavljaju osnovni stub poljoprivredne proizvodnje i imaju ključnu ulogu u ruralnom gospodarstvu. Ona su uglavnom obiteljska i malog obima, što je karakteristično za većinu poljoprivrednih sustava u zemlji. Gazdinstva se bave raznovrsnom proizvodnjom, uključujući ratarstvo, stočarstvo, voćarstvo, povrtlarstvo i pčelarstvo.

Većina poljoprivrednih gazdinstava su mala, s prosječnom veličinom od oko 3-5 hektara. Fragmentacija zemljišta je izražena, što otežava efikasnu i konkurentnu proizvodnju. Postoje i obiteljska gazdinstva gdje članovi obitelji učestvuju u svim fazama proizvodnje. Više od 90% gazdinstava spada u ovu kategoriju.

Mala gazdinstva često imaju nižu produktivnost zbog nedostatka moderne opreme, ograničenog pristupa kapitalu i niske stope primjene suvremenih tehnologija. Mnoga gazdinstva zavise od državnih subvencija i podrške EU za održavanje proizvodnje, što ukazuje na potrebu za većim investicijama i modernizacijom.

Osnovna karakteristika poljoprivrednih gazdinstava je fragmentacija zemljišta gdje je zbog nasljeđivanja zemljište često podijeljeno na više manjih parcela, što otežava racionalnu upotrebu i modernizaciju proizvodnje. Veliki dio zemljišta ostaje neobrađen ili se koristi samo djelomično, zbog problema s vlasništvom i nedostatka radne snage.

Izazovi s kojima se suočavaju poljoprivredna gazdinstva su nedostatak infrastrukture uključujući puteve, sustave za navodnjavanje i skladišne kapacitete, što ograničava pristup tržištima i povećava troškove proizvodnje. Ekstremne vremenske prilike, poput suša i poplava, predstavljaju ozbiljne izazove za poljoprivredu. Gazdinstva često nemaju resurse za primjenu adaptivnih tehnologija. Mala gazdinstva imaju ograničen pristup kreditima i finansijskim sredstvima potrebnim za modernizaciju i proširenje proizvodnje. Odlazak mladih iz ruralnih područja u gradove ili inostranstvo dovodi do smanjenja radne snage u poljoprivredi. Ova pojava dodatno ugrožava održivost poljoprivrednih gazdinstava.

Prema podacima iz Registara poljoprivrednih gazdinstava Federacije, RS i Brčko Distrikta u BiH je tijekom 2023. godine registrirano 133.752 poljoprivredna gazdinstva, od kojih su njih 128.153 obiteljska poljoprivredna gazdinstva a njih 5.533 ima status pravnog lica. Ovim podacima treba dodati i brojku od 91.000 osoba koji se zvanično vode kao zaposleni u poljoprivredi u 2023. godini.

2.8. Ostala obilježja poljoprivrede u BiH

2.8.1. Biološka raznolikost u poljoprivredi

Biološka raznolikost u BiH igra ključnu ulogu u očuvanju ekosustava i održivom razvoju poljoprivrede. Ova raznolikost obuhvata veliki broj biljnih i životinjskih vrsta, uključujući mnoge endemske vrste koje su prisutne samo u ovoj regiji. BiH ima izuzetno bogatstvo prirodnih resursa zahvaljujući različitim ekološkim zonama koje se protežu od mediteranskog do kontinentalnog klimatskog područja.

Utjecaj biološke raznolikosti na poljoprivrednu proizvodnju ogleda se između ostalog kroz očuvanje tradicionalnih sorti biljaka i pasmina životinja. Mnoge tradicionalne sorte biljaka i pasmine životinja koje su prilagođene lokalnim uvjetima pomažu u održavanju poljoprivredne proizvodnje. Ove sorte često imaju veću otpornost na bolesti, štetočine i klimatske promjene u odnosu na moderne sorte. Raznovrsnost biljaka i životinja doprinosi većoj otpornosti ekosustava na stresne faktore kao što su klimatske promjene i degradacija tla. To omogućava poljoprivredi da bude stabilnija i produktivnija na duže staze. Šume, močvare i drugi prirodni ekosustavi u BiH pružaju važne ekosustavne usluge, kao što su oprašivanje, regulacija vodnih resursa i kontrola

erozije, koje su ključne za poljoprivrednu proizvodnju. Korištenje biološke raznolikosti može smanjiti potrebu za hemijskim sredstvima u poljoprivredi, čime se smanjuje utjecaj na okoliš i omogućava zdravija proizvodnja hrane.

Izazovima se može smatrati gubitak staništa uslijed neodrživog korištenja zemljišta, poput urbanizacije i intenzivne poljoprivrede, što ugrožava biološku raznolikost u BiH. Promjene u klimi mogu smanjiti biološku raznolikost, što direktno utiče na poljoprivrednu proizvodnju. Nedovoljna zaštita prirodnih resursa može dovesti do daljeg gubitka biološke raznolikosti.

Očuvanje biološke raznolikosti u BiH nije samo pitanje zaštite prirode, već je i ključno za dugoročnu održivost poljoprivredne proizvodnje. Integracija biološke raznolikosti u poljoprivredne prakse može značajno doprinijeti otpornosti i produktivnosti poljoprivrednih sustava u zemlji.

2.8.2. Važnost poljoprivrede u zdravoj prehrani

Poljoprivreda može igrati ključnu ulogu u borbi protiv pretilosti u Bosni i Hercegovini kroz promoviranje zdrave ishrane i dostupnost nutritivno bogate hrane. Podaci za 2023. godinu pokazuju zabrinjavajući trend rasta pretilosti u BiH, naročito među djecom i mladima. Prema izvještajima, pretilost se sve više širi, a najviše pogađa mlađe generacije. Na primjer, istraživanja iz prethodnih godina ukazuju da je stopa pretilosti među djecom u gradovima poput Sarajeva i Mostara alarmantno visoka, a taj trend se nastavlja. Prema podacima, procent pretilih djece u BiH varira između 17,5% i 40%, zavisno od regije i uzrasta. U nekim područjima, poput Kantona Sarajevo, skoro polovina djece ima problema s tjelesnom masom, a oko 40% njih se klasificira kao pretilo. Slični trendovi su zabilježeni i u drugim dijelovima zemlje, što BiH stavlja među vodeće zemlje u Evropi po ovom problemu.

Ovi zabrinjavajući podaci ukazuju na hitnu potrebu za poboljšanjem prehrambenih navika i povećanjem fizičke aktivnosti među djecom. Bez adekvatne intervencije, pretilost u djetinjstvu može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema u kasnijem životu. Jedan od ključnih uzroka pretilosti u BiH je neuravnotežena ishrana, uz povećan unos visokokalorične hrane i smanjenu fizičku aktivnost. Djeca provode sve više vremena pred ekranima, dok je tjelesna aktivnost sve manja, što dodatno doprinosi rastućoj stopi pretilosti. Također, postoji nedostatak svijesti među roditeljima o ozbiljnosti ovog problema, što dodatno otežava borbu protiv pretilosti. Ovaj rast pretilosti predstavlja značajan zdravstveni problem, jer dovodi do povećanog rizika od kroničnih bolesti u kasnijem životu.

Poljoprivreda može povećati dostupnost svježeg voća i povrća, koji su osnova zdrave ishrane. Podrška lokalnim proizvođačima i promocija konzumacije sezonskih i lokalno uzgojenih proizvoda može pomoći u smanjenju pretilosti. Promocija organske proizvodnje i smanjenje upotrebe kemijskih sredstava može povećati potrošnju zdravijih proizvoda koji doprinose boljoj ishrani.

Poljoprivredni sektor može surađivati sa zdravstvenim ustanovama i školama na edukaciji o značaju zdrave ishrane i ulogama različitih namirnica u prevenciji pretilosti. Organiziranje sajмова zdrave hrane, radionica i kampanja može pomoći u podizanju svijesti o važnosti konzumiranja domaće i zdrave hrane. Povećanje dostupnosti lokalnih poljoprivrednih proizvoda kroz direktnu prodaju na pijacama ili putem zadružnih i lokalnih trgovina može smanjiti potrošnju prerađene hrane bogate šećerima i mastima. Ojačavanje lokalne poljoprivrede smanjuje uvoz prerađene hrane i omogućava dostupnost nutritivno bogatih proizvoda.

2.8.3. Organska proizvodnja i certifikacija u poljoprivredi u BiH

Organska proizvodnja u BiH raste kao odgovor na sve veći interes za zdravu hranu i ekološki održivu poljoprivredu. Ova vrsta proizvodnje podrazumijeva uzgoj biljaka i životinja bez upotrebe sintetičkih kemikalija, pesticida, herbicida i genetski modificiranih organizama (GMO). Ključne

karakteristike organske proizvodnje je povećanje broja proizvođača, pa je tako u posljednjih nekoliko godina, broj certificiranih organskih proizvođača u porastu. To je rezultat kako domaće tako i međunarodne potražnje za organskim proizvodima, ali i podrške kroz različite programe i projekte. Prema podacima, u BiH postoji značajan interes proizvođača za certificiranje u oblastima voćarstva, povrtlarstva, pčelarstva pa i proizvodnje žitarica i stočarstva.

Certifikacija organske proizvodnje u BiH provodi se prema europskim standardima, a nekoliko domaćih i međunarodnih certifikacijskih kuća obavlja te procese. Proizvođači moraju proći kroz period konverzije, obično tri godine, kako bi dobili status organskog proizvođača. Prema podacima Ministarstva vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH trenutno je aktivno 90 certificiranih proizvođača, od kojih je veliki broj i prerađivača, te stvaraju dodanu vrijednost svojim proizvodima, što je od posebnog značaja. Dva proizvođača vode grupnu certifikaciju, u koju je uključeno 338 članova.

U BiH je organska poljoprivreda pokrenuta 2000. godine te ima godišnji rast između 10 - 20%. Udio organskih proizvoda na EU tržištu 2007. godine je bio 5%, što je blizu 1,5 milijuna eura. Prema izvješću FIBL instituta (eng. Research Institute of Organic Agriculture), organska proizvodnja u BiH u 2016. godini bila je zastupljena na 659 ha, što čini malo više od 0,03% ukupno obradivog zemljišta, dok se prikupljanje samoniklih biljnih vrsta odvijalo na površini od 50.250 ha.

U razdoblju od 2013. do 2016. godine znatno su se povećale površine za uzgoj organskih usjeva, i to s 292 ha na 659 ha ili za 126%. Vrijednost izvezenih organskih proizvoda iz BiH na inozemno tržište u 2017. godini iznosila je četiri milijuna eura, što je u usporedbi s vrijednosti izvoza iz prethodne godine više za 14%, a u usporedbi s vrijednosti izvoza iz 2015. udvostručeno. Države u koje se pretežno izvoze organski proizvodi su: Njemačka, Nizozemska, Danska, Italija, Švedska i Švicarska.

Vrijednost organske proizvodnje u Bosni i Hercegovini u 2023. godini nastavila je rast, iako je sektor još uvijek relativno mali. U 2022. godini vrijednost izvoza organskih proizvoda premašila je 8 milijuna eura, a organska proizvodnja se odvijala na više od 1700 hektara poljoprivrednog zemljišta. Organska poljoprivreda u BiH bilježi godišnji rast između 10-20%, a povećana je i svijest potrošača o benefitima konzumiranja organskih proizvoda, što dodatno potiče rast sektora. Ipak, usprkos ovim pozitivnim trendovima, potrebna su dodatna ulaganja i strateške mjere za dalji razvoj organske proizvodnje.

2.9. Izdvajanja za poljoprivredu u BiH

Državni, entitetski, kantonalni i nivo vlasti u Brčko distriktu su tijekom 2023.godine na ime raznih vrsta podrški isplatili iznos od 434,2 milijuna KM za poljoprivredu i ruralni razvoj. Budžet za poljoprivredu i ruralni razvoj je kontinuirano povećavan iz godine u godinu, a iznos od 434 milijuna KM koji je izdvojen u 2023. godini je veći za čak 62% u odnosu na 2022. godinu. U BiH postoji pet grupa podrške za poljoprivredu i to su direktne podrške, mjere ruralnog razvoja, tržišno-cjenovne mjere, opće usluge u poljoprivredi i ostale mjere.

Najveći dio sredstava godišnje se isplati na ime direktnih podrški proizvođačima, tako da je na ime ove mjere u 2023. godine isplaćeno 280,5 milijuna KM, što je za 39 % više nego je isplaćeno u 2022. godini. Za mjere ruralnog razvoja u 2023. godini isplaćeno je 129,2 milijuna KM što je za 9 milijuna više nego je po istom osnovu isplaćeno u 2022. godini. U okviru ruralnog razvoja najveći dio sredstava je izdvojen za povećanje konkurentnosti i to 125,4 miliona KM. U BiH još uvijek ne postoje sustavna rješenja koja bi omogućila stabilno tržište poljoprivrednih proizvoda jer se mjerama tržišno-cjenovne politike ne pridaje dovoljno pažnje i značaja. Tako je za mjere tržišno – cjenovne politike u 2023. godini izdvojeno 3 milijuna KM.

Istovremeno za mjere općih usluga u poljoprivredi u 2023. godini izdvojeno je 18 milijuna KM. Kada je riječ o općim uslugama, na prvom mjestu je mjera plaćanja za stručni rad, zatim slijedi

grupa mjera namijenjenih za infrastrukturu, potom plaćanja za istraživanje i razvoj te inspeksijske poslove i marketing i promociju. U 2023. godini pod mjerom nealocirano iz budžeta za poljoprivredu i ruralni razvoj BiH izdvojeno je oko 4 milijuna KM. Također, u 2023. godini isplaćeno i 210,2 milijuna KM, ili 52,1% ukupnog poljoprivrednog budžeta za podršku proizvodnje pojedinačnih poljoprivrednih proizvoda.

3. POLJOPRIVREDA U TRAVNIKU

3.1. Geografska obilježja

Područje općine Travnik nalazi se u središnjem dijelu Bosne i pripada Srednjobosanskom kantonu čije je administrativno sjedište. Nadmorska visina Travnika je 517 m, prostire se na površini od 529 km² i prema procjenama u 2023. godini na području općine živjelo je 51.181 osoba. Po broju stanovnika Travnik je najveća općina na području Katona, a čine je 90 naseljenih mjesta grupiranih u 34 mjesne zajednice.

Općina Travnik nalazi se u kotlini rijeke Lašve, sa sjevera je okružuje planina Vlašić (1.943 m.n.v) koja pripada seriji kontinentalnih Dinarida, dok se na jugu nalaze ogranci planine Vilenica (1.235 m.n.v.). Osim rijeke Lašve koja kroz ovu općinu protiče u dužini od 52 km, cijelo područje obiluje većim i manjim vodotocima od kojih su najznačajniji rijeka Ugar čija je ukupna dužina 45 km, te manje rječice Hendek i Šumeće pritoke Lašve. Kotlina u kojoj je smještena općina je uska i proteže se od Turbeta do Doca na Lašvi gdje se počinje širiti u Travničko polje. Cijela Lašvanska dolina je prirodna veza između područja rijeke Vrbasa sa zapada i rijeke Bosne s istoka, pa zbog toga ima veliko prometno i strateško značenje. Travnik gotovo u cijelosti leži na važnoj cestovnoj prometnici koja preko doline Lašve povezuje srednju Bosnu sa sjeverozapadnim regijama, kao i s Primorjem. Ovo područje karakterizira jak cestovni promet koji ima tranzitni karakter, te time ima veliku važnost za razvoj općine Travnik. Općina Travnik je od velikih regionalnih centara kao što su Sarajevo, Mostar, Banja Luka i Tuzla u prosjeku udaljena između 100 i 170 km.

Obzirom na riječne tokove za područje općine Travnik je karakteristično da je teren uglavnom ravan i pogodan za intenzivnu povrtlarsku i ratarsku proizvodnju. Također, na području ove općine izražena je takozvana zonalnost zemljišta obzirom na nadmorsku visinu i nagib terena. Tako se razlikuje nizinsko ravno područje u dolini rijeke Lašve, koje pogodno za ratarsku i povrtlarsku proizvodnju.

Druga zona je nešto više i nalazi se u formaciji blago nagnutih brda koja su pogodna za uzgoj krmnog bilja, voća i za bavljenje povrtlarstvom. Ova zona je zapravo prelazna zona između aluvijalnog nizinskog tla i pašnjaka na planinama.

Zadnja treća zona je smještena na višim nadmorskim visinama i ona je pogodna za uzgoj žitarica i sjemenskog krumpira. Općina Travnik okružena je planinama na kojima postoje brojni pašnjaci na gotovo nedirnutim planinskim proplancima i oni predstavljaju osnovu za razvoj stočarstva.

Područje općine Travnik je poznato po bogatoj flori i fauni, kao i raznim endemskim vrstama. Posebno treba izdvojiti biljne vrste koje ubrajamo u endeme Dinarida i Balkanskoga poluotoka. Što se pak faune tiče na području općine Travnik obitavaju i neke vrste koje su svrstane u Crvenu knjigu kao što su mrki medvjed (*Ursus arctos* L.), vuk (*Canis lupus* L.), bjeloglavi sup (*Gyps fulvus* Hablizl), srna (*Capreolus capreolus*), kuna bjelica (*Martes foina* Erxleben), kamenjarka (*Alectoris graeca* Meisner).

Na osnovu svega može se konstatirati da općina Travnik ima izuzetno povoljan geostrateški položaj, gotovo u centru BiH, a zahvaljujući svom geografskom položaju i klimi, općina ima uvjete za razvoj poljoprivrede, posebno povrtlarstva.

3.2. Socio-demografska obilježja

Prema podacima Federalnog Zavoda za statistiku na području općine Travnik u 2023. godini živio je 51.181 stanovnik, što je za 2.301 manje od broja utvrđenog popisom stanovništva izvršenom u 2013. godini. Na području općine Travnik ima 90 naseljenih mjesta, u kojima je ukupna gustoća naseljenosti u 2023. godini iznosila 96,8 %.

Gledano po starosnoj strukturi na području općine Travnik u 2023. godini živjelo je 35.741 osoba starosti između 15-64 godine, od 65 pa više godine bilo je 8.555 stanovnika, dok je 6.885 osoba pripadalo najmlađoj skupini od 0 do 14 godine. Općina Travnik u posljednjih pet godina ima negativan prirodni priraštaj koji je u 2023. godini iznosi -2,4 , u 2022.godini iznosio je -3,7. Tijekom 2023. godine stopa nataliteta je bila 6,8 koliko je bilo i u 2022. godini. Za negativan trend prirodnog priraštaja može se reći da je uzrokovan smanjenjem broja živorođenih, uz istovremeni porast broja umrlih. Kao posljedica ovih kretanja na području općine Travnik dolazi do narušavanja dobne strukture stanovništva.

Na području općine Travnik postoje 24 osnovne škole u koje je u školsku 2023/2024 bilo upisano 4.031 učenika. Prema podacima Federalnog zavoda za programiranje razvoja datim u „Socioekonomskim pokazateljima po općinama u F BiH za 2023.“, u šest srednjih škola na području općine Travnik u školsku 2023/2024 godinu bilo je upisano 2.839 učenika, U općini Travnik djeluju i 3 Univerziteta i to Sveučilište/Univerzitet "VITEZ", Internacionalni univerzitet Travnik i Univerzitet u Travniku. Na ove ustanove u školskoj 2023/2024 godini bilo je upisano 4.028 studenata.

Od 51.181 stanovnika općine Travnik u 2023. godini bilo je 35.741 radno sposobnih (u koje se računaju osobe starosti od 15-64, a od kojih je njih 13.236 bilo zaposleno pri čemu se ostvarili prosječnu platu u iznosu od 1.060 KM. U kategoriju radne snage u 2023. godini Federalni zavod za statistiku svrstao je 20.357 osoba. Prema podacima iz 2023. godine procent zaposlenosti na području općine je iznosio je 69,8%.. U odnosu na 2022. i 2021. godinu došlo je do smanjenja procenata zaposlenosti za oko 0,6 %.

Tijekom 2023. godine na području ove općine nezaposlenih je bilo 7.121, što je nešto manje u odnosu na 2021. godinu kada je nezaposlenih bilo 7.551 osoba od kojih njih 166 je VSS kadar, 370 VŠS i 1.839 osoba su SSS stručne spreme. Ostale nezaposlene osobe njih 4.753 su osobe sa NKV (2.535 osoba), KV (2.135 osoba), VKV (12 osoba) i PKV stručnom spremom (64 osobe).

Procent nezaposlenosti je iznosio 35 %. Od ukupnog broja nezaposlenih osoba u 2023. godini njih 3.468 su bile žene. Prema podacima Federalnog zavoda za programiranje razvoja na području općine Travnik u 2023. godini živjelo je 8.560 umirovljenika, te se prema naprijed navedenim podacima može doći do zaključka da na području ove općine na jednog penzionera ide 1,6 zaposlenih radnika.

3.3. Gospodarstvo na području općine Travnik

Općina Travnik pripada trećoj skupini općina po razvijenosti i nalazi se na 34 mjestu u Federaciji po stupnju razvijenosti u 2023. godini. U odnosu na 2022. godinu općina je pala na ljestvici za jedno mjesto, a od važnijih parametara izdvojiti će se stupanj zaposlenosti koji je iznosio 1,02, dok je 0,66 iznosio prihod od poreza na dohodak, učešće starog stanovništva je 1,04 i stepen obrazovane radne snage je iznosio 0,79.

3.3.1. Broj i struktura gospodarskih subjekata

Posljednjih pet godina, na području općine Travnik, obilježilo je povećanje broja gospodarskih subjekata kako pravnih tako i fizičkih lica. U ukupnom broju gospodarskih subjekata značajan rast na području općine zabilježen je u pokretanju biznisa od strane fizičkih lica i obrtnika, među kojima se nalazi i određeni broj osoba koje se bave raznim vidovima poljoprivredne proizvodnje.

Tabela 13. Struktura poslovnih objekata

	Stanovništvo	UKUPNO	Pravna lica	PJ u sastavu upravnih lica	Fizička lica - Obrtnici	Broj poduzećana 1000 stanovnika
2019	52.487	2.686	1.060	628	998	51,2
2020	52.308	2.757	1.082	636	1.039	52,7
2021	51.813	2.821	1.109	649	1.063	54,4
2022	51.469	2.851	1.127	646	1.078	55,4
2023	51.181	2.911	1.152	664	1.095	56,9

Izvor: Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općina u FBiH u periodu od 2014.-2023. godine

Gledano po djelatnostima na području općine Travnik najveći broj poslovnih subjekata bavi se trgovinom i ugostiteljstvom.

Tabela 14. Broj privrednih subjekata prema vrstama djelatnosti u periodu

	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.
A Poljoprivreda, šumarstvo i ribolov	154	168	175	179	178
B Vađenje ruda i kamena	5	5	4	3	3
C Prerađivačka industrija	269	277	289	490	311
D Proizvodnja i snabdijevanje električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija	13	14	19	20	27
E Snabdijevanje vodom; uklanjanje otpadnih voda, upravljanje otpadom, te djelatnosti sanacije okoliša	9	9	9	9	10
F Građevinarstvo	65	69	73	81	83
G Trgovina na veliko i na malo; popravak motornih vozila i motocikala	593	597	602	582	577
H Prijevoz i skladištenje	172	173	180	176	182
I Djelatnosti pružanja smještaja, te pripreme i usluživanja hrane (hotelijerstvo i ugostiteljstvo)	329	346	188	349	346
J Informacije i komunikacije	26	28	19	37	41
K Financijske djelatnosti i djelatnosti osiguranja	41	44	40	46	52
L Poslovanje nekretninama	17	17	18	18	19
M Stručne, naučne i tehničke djelatnosti	83	85	72	95	100
N Administrativne i pomoćne uslužne djelatnosti	39	40	27	43	51
O Javna uprava i odbrana; obavezno socijalno osiguranje	76	77	85	76	75
P Obrazovanje	68	70	69	73	82

Q Djelatnosti zdravstvene isocijalne zaštite	63	63	51	65	71
R Umjetnost, zabava i rekreacija	199	199	194	201	206
S Ostale uslužne djelatnosti	465	477	442	487	497

Izvor: Federalni zavod za statistiku, Srednjobosanska županija u brojkama u periodu od 2019-2023.

U oblasti poljoprivrede najveći broj registriranih subjekata su fizička lica ili obrtnici kojih je u 2023. godini bilo 143, dok se ovom djelatnošću u istoj godini bavilo i 29 pravnih lica i šest subjekata koji djelatnost obavljaju na području općine Travnik, ali su dio nekih većih poduzeća. Po broju zaposlenih, imovini, te godišnjem prometu, privredna društva registrirana na prostoru općine su u kategoriji malih i srednjih poduzeća

3.3.2. Prihodi od poreza na plaće i prosječne plaće

Na području općine Travnik u posljednjih pet godina bilježi se kontinuirani rast prihoda prikupljenih po osnovu uplate poreza na plaće. U 2023. godini po ovom osnovu prikupljeno je 11.961.626,00 KM.

Tabela 15. Kretanje prihoda od poreza na dohodak u periodu od 2019- 2023. godine.

Godina	Broj stanovnika	Prihod uKM	Prihodi po glavi stanovnika	Prihodi po glavi stanovnika FBiH=100
2019.	52.487	6.846.262	130	70
2020.	53.308	6.918.230	132	64
2021.	51.813	8.023.993	155	89,3
2022.	51.469	9.772.358	190	80,00
2023.	51.181	11.961.626	234	70

Izvor: Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općinama u F BiH (za period 2019. do 2023.godine)

Do povećanja prihoda došlo je uslijed rasta prosječnih plaća koje su u 2023. godini iznosile 1.060 KM. U 2022. godini prosječna plaća iznosila je 893 KM, 2021. godine bila je 812 KM , što je za 20 KM više nego što je bila u 2020. godini.

3.3.3. Vanjskotrgovinska razmjena

Većina poduzeća s područja općine Travnik posljednjih godina kontinuirano ostvaruju dobre poslovne rezultate kako na domaćem tako i na inozemnom tržištu. Izuzme li se 2023. godina kada je saldo robne razmjene bio negativan, poduzeća s ovog područja su uspijevala održavati relativno dobru pokrivenost uvoza izvozom.

Tabela 16. Vanjsko trgovinska razmjena općine Travnik u periodu od 2019-2023. godine

	Uvoz u hilj. KM	Učešće u uvozu u %	Izvoz u hilj. KM	Učešće u izvozu u %	Pokrivnost uvoza izvozom	Saldo robnerazmjene
2019.	210.620	1,5	238.774	3,1	113,37	28.154
2020.	174.942	1,5	185.879	2,7	106,25	10.937
2021.	211.566	1,4	222.196	2,3	105,02	10.629
2022.	242.335	1,2	247.743	2,1	102,23	5.408
2023.	233.762	1,2	230.946	2,1	98,80	-2.816

Izvor: Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općinama u F BiH (za period 2019. do 2023. godine)

Na negativan saldo robne razmjene u 2023. godini značajno je utjecala politička i ekonomska nestabilnost na globalnim tržištima, još uvijek velika ovisnost bosansko-hercegovačkog gospodarstva o uvozu, nedostatak investicija u proizvodnju zbog kojih domaći proizvodi nisu konkurentni na ino tržištu. Osim toga prethodni period obilježilo je povećanje cijena energenata i sirovina, što je uz nedostatak institucionalne podrške izvozu utjecalo na lošije poslovne rezultate.

Inače na području općine Travnik u 2023. godini po glavi stanovnika ostvaren je izvoz u vrijednosti od 4.521 KM, dok je vrijednost uvoza iznosila 4.567 KM.

3.4. Poljoprivreda na području općine Travnik

Poljoprivreda na području općine Travnik ima veliki potencijal i trebala bi da ima znatno veću ulogu u gospodarstvu, ali se suočava s brojnim izazovima koji limitiraju njen razvoj. Ova općina, smještena u središnjem dijelu BiH, ima povoljnu klimu i reljefne uvjete za različite poljoprivredne aktivnosti.

Glavno obilježje poljoprivrede u ovoj općini je raznolikost proizvodnje u ratarstvu, povrtlarstvu, voćarstvu i stočarstvu. Na području Travnika uzgajaju se različite vrste žitarica, uključujući pšenicu, kukuruz i ječam. Značajna je i proizvodnja krmnog bilja posebno za stočarsku proizvodnju. Travnik ima povoljne uvjete za uzgoj povrća, uključujući krumpir, kupus, mrkvu, papriku i paradajz. U nižim predjelima, povrtlarstvo je posebno razvijeno, dok su u planinskim područjima uvjeti za uzgoj nešto zahtjevniji.

Kad je riječ o voćarstvu treba naglasiti da se na području Travnika uzgaja voće kao što su jabuke, šljive, kruške i trešnje. Voćarstvo ima potencijal za daljnji razvoj, posebno s obzirom na povoljne klimatske uvjete i mogućnost za organsku proizvodnju.

Stočarstvo je tradicionalno važan sektor u Travniku. Uzgoj goveda, ovaca i svinja je rasprostranjen, a proizvodnja mlijeka i mesa su ključni izvori prihoda za mnoge poljoprivrednike. Planinske livade i pašnjaci pružaju dobre uvjete za ispašu stoke.

Oblast poljoprivrede u Travniku uglavnom se oslanja na rad malih i srednjih poljoprivrednih gazdinstava. Ova gazdinstva često kombiniraju različite poljoprivredne djelatnosti, kao što su stočarstvo i ratarstvo, kako bi povećali svoju otpornost na tržišne fluktuacije.

Jedan od izazova s kojim se poljoprivreda na području općine Travnik suočava je nedovoljna infrastruktura što se ogleda kroz nedostatak moderne opreme, skladišnih kapaciteta i pristupa

tržištima što otežava rast poljoprivredne proizvodnje. Također ova oblast nema adekvatnu finansijsku podršku jer nema dovoljno državnih subvencija i poticaja, ali i pristupa povoljnim kreditima što također predstavlja izazov za mnoge poljoprivrednike na ovom području.

Kao jedan od izazova posljednjih godina nameću se klimatske promjene zbog kojih dolazi do sve učestalijih i sve izraženijih promjena u vremenskim obrascima, uključujući suše i obilne kiše, što negativno utječe na poljoprivrednu proizvodnju.

Što se tiče potencijala za razvoj, Travnik ima potencijal za razvoj organske poljoprivrede, posebno u voćarstvu i povrtlarstvu. Kao potencijal može se smatrati i moguća povezanost poljoprivrede s turizmom kroz razvoj seoskog turizma i ponudu lokalnih poljoprivrednih proizvoda turistima. Uz to, uspostavljanje poljoprivrednih zadruga moglo bi pomoći malim poljoprivrednicima da lakše plasiraju svoje proizvode i nabave potrebnu opremu.

3.4.1. Poljoprivredni resursi općine Travnik

Na području općine Travnik većina poljoprivrednih površina nalazi se uglavnom u privatnom vlasništvu. Ako se promatra ukupna površina raspoloživog obradivog zemljišta (oranice i vrtovi, voćnjaci i livade) i broj stanovnika, Travnik ima oko 0,32 ha obradivog zemljišta po glavi stanovnika, što je prema standardima iznad minimalnog nivoa koji omogućava proizvodnju dovoljnu za prehranu stanovništva općine. Zemlja je najznačajniji prirodni resurs, zbog čega treba učiniti maksimum napora da se poljoprivredno zemljište sačuva i koristi na najbolji mogući način. Kada se jednom trajno izgubi postaje neobnovljiv resurs.

Ukupna površina na kojoj se nalazi općina Travnik iznosi 52.855 ha, od kojih se u 2023. godini 22.946 ha vodilo kao poljoprivredno zemljište, šumsko 28.364 ha, a neplodno zemljište 1.747 ha.

Tabela 17. Poljoprivredna površina po kategorijama korištenja

Obradive površine						
	Ukupno (1+5) ha	Obradivo	Oranice i vrtovi	Voćnjaci	Livade	Pašnjaci
		1 (2+3+4)	2	3	4	5
2019.	23.135	17.655	8.625	1.007	8.023	5.471
2020.	23.177	17.697	8.662	1.007	8.028	5.471
2021.	23.246	17.780	8.745	1.007	8.028	5.456
2022.	22.920	17.524	8.494	1.007	8.023	5.396
2023.	22.946	17.550	8.520	1.007	8.023	5.396

Izvor: Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općinama u F BiH (za period 2019. do 2023.)

Na području općine Travnik poljoprivredno zemljište se može podijeliti na nekoliko zona:

- nizinsko zemljište u dolini rijeke Lašve koje se može koristiti za proizvodnju žitarica i povrća
- blago nagnuto brdsko zemljište koje se može koristiti uzgoj krmnog bilja, povrća i voća i
- zemljište na većim nadmorskim visinama pogodno za uzgoj nekih vrsta žitarica, a kako ga uglavnom čine pašnjaci i livade moguće ga je iskoristiti za uzgoj stoke.

Generalno govoreći po bonitetnim kategorijama razlikuje se sedam tipova zemljišta različitih općih morfoloških, hemijskih, fizičkih i bioloških svojstva tla. Na području općine Travnik prema podacima Federalnog zavoda za agropedologiju, nema prve kategorije poljoprivrednog zemljišta.

Druge i treće kategorije poljoprivrednog zemljišta ima po 0,6 %. Najzastupljenija su poljoprivredna zemljišta IV kategorije (8,4 %), V kategorije (11,4%), VI kategorije (14,3%) i VII kategorije (7,1%).

Glavnina poljoprivredne proizvodnje odvija se na oranicama i u vrtovima čiji je pregled dat u narednoj tabeli.

Tabela 18. Obradene i neobrađene oranice i vrtovi

	Ukupno obradivo	Obradeno	Ostalo na oranicama	Neobrađeno	% neobrađenog zemljišta
2019.	8.649	1.521	45	7.083	81,9
2020.	8.625	1.476	39	7.110	82,4
2021.	8.660	1.676	34	6.950	80,3
2022.	8.740	1.717	34	6.989	80,0
2023.	8.494	1.615	47	6.832	80,40

Izvor: Federalni zavod za programiranje razvoja, Socioekonomski pokazatelji po općinama u F BiH (za period 2019. do 2023.)

Pašnjaci koji čine 24% zemljišta u općini, također su vrijedan resurs koji pogoduje razvoju stočarstva na području općine Travnik. Ovo područje je inače nadaleko poznato po proizvodnji travničkog sira koji se proizvodi od ovčjeg mlijeka. Travnički sir je autohtona vrsta sira koja predstavlja brend ovog područja i zauzima jedno od najvažnijih mjesta među autohtonim mliječnim proizvodima.

Od ukupne površine općine Travnik 52,5% se vode kao šumska zemljišta, od čega se znatna površina danas tretira kao kategorija pašnjaka, ali se vrlo ekstenzivno koriste i doprinose daljoj degradaciji zemljišta (umanjena produkcija organske mase, povećana zbijenost ispašom, zakiseljavanje, itd.). Na šumskom zemljištu prevladavaju bukva, jela i smrča koje su izvanredne kvalitete i predstavlja osnovu za razvoj privrede u Općini Travnik. Šume i šumsko zemljište su u privatnom i državnom vlasništvu.

3.4.2. Biljna proizvodnja

Gotovo cjelokupnu poljoprivrednu proizvodnju karakterizira tradicionalan način proizvodnje s malom produktivnošću i velikim troškovima. Ipak postoji izuzetak, a to su proizvođači koji proizvode za tržište i koji koriste intenzivan način proizvodnje uz poštivanje pravila agrotehnike uzgoja. Većina domaćinstava se bavi mješovitom poljoprivrednom proizvodnjom, dok se tek manji broj farmi odlučuje na tržišno orijentiranu proizvodnju. Tržišno orijentiranom proizvodnjom bavi se tek 1/3 poljoprivrednih proizvođača, dok ostali tek ponekad proizvedene viškove plasiraju uglavnom na lokalno tržište. Tržišno orijentirani proizvođači intenzivno primjenjuju resurse i primjenjuju suvremene tehnologije.

Ratarska proizvodnja na području općine Travnik može se ocijeniti kao srednje razvijena, jer veći dio proizvođača proizvodi za svoje potrebe i manji dio za tržište. Ovdje možemo izdvojiti i posebnu skupinu proizvođača koji proizvode hranu za vlastitu stoku, kao i proizvođače s unaprijed ugovorenim proizvodnjama. Ipak sjetvene površine su relativno male u odnosu na ukupne iskoristive površine zemlje, što se može djelomično objasniti nekonzistentnom agrarnom politikom i nedostatkom financijskih podrški sa svih nivoa vlasti.

Na području općine Travnik, u periodu sjetve 2022/2023. godine pod kulturama pšenice, raži, ječma, zobi i kukuruza u zrnju posađeno je ukupno 612 ha zemljišta s kojih je ubran prinos od 1.347 tona žitarica. U odnosu na 2022. godinu kada je posijana gotovo jednaka površina, prinos u 2023. godini je bio manji za 182 tone.

Tabela 19. Ratarska proizvodnja na području općine Travnik u 2023. godini

Žitarice			
Vrsta kulture	Površina u ha	Prinos po ha u tonama	Ukupno u tonama
Pšenica	365	2,1	769
Raž	19	2,6	50
Ječam	120	2,5	300
Zob	33	1,9	63
Kukuruz u zrnu	75	2,2	165
UKUPNO	612		1.347

Izvor: Federalni zavod za statistiku, Biljna proizvodnja u 2023. godini.

U proizvodnji povrća na području općine Travnik u 2023. godini prednjačile su kulture krumpira, crnog luka, graha, kupusa i paradajza. Pod ovim kulturama ukupno je zasijano 401 ha zemljišta s kojeg je ostvaren prinos od 929 tona. U 2022. godini proizvodnja ovih kultura na gotovo identičnoj površini iznosila je 1.309 tona što je 380 tona više nego u 2023. godini.

Tabela 20. Proizvodnja povrća u 2023. godini

Vrsta	Površina u ha	Prinos po ha u tonama	Ukupno u tonama
Krumpir	220	3,0	670
Crni luk	35	1,4	49
Grah	57	0,8	44
Kupus	75	2,1	158
Paradajz	14	0,6	8
UKUPNO	401		929

Izvor: Federalni zavod za statistiku, Biljna proizvodnja u 2023. godini.

Voćarsku proizvodnju na području općine Travnik karakterizira postojeći stari nasadi koji predstavljaju ekstenzivni sustav uzgoja s vrlo niskim prinosima i uglavnom zapuštenim posjedima. Na području općine postoji nekoliko voćnjaka intenzivnog uzgoja podignutih u posljednjih par godina, koji su u relativno dobrom stanju. Posljednjih godina sve je veći interes proizvođača za voćarskom proizvodnjom intenzivnog robnog karaktera.

Tabela 21. Voćarska proizvodnja u 2023. godini.

Voće	
Vrsta	Prinos u tonama
Jabuke	246
Kruške	136
Šljive	440
Trešnje	5
Višnje	5
Orasi u ljusci	42
UKUPNO	874

Izvor: Federalni zavod za statistiku, Biljna proizvodnja u 2023. godini.

Kad je riječ o biljnoj proizvodnji treba naglasiti da su na području općine Travnik u 2023. godini na površini od 447 ha posijane kulture djeteline, lucerke, zelenog kukuruza, stočne repe i travnato djetelinskih smjesa. Njihov ukupni prinos iznosio je 3.810 tona.

3.4.3. Stočarska proizvodnja

Veoma važan segment poljoprivredne proizvodnje na području općine Travnik je stočarska proizvodnja, odnosno proizvodnja mesa i mlijeka koje posljednjih godina bilježe rast. Za uzgoj stoke na području općine Travnik postoje značajne proizvodne površine pod kojima se podrazumijevaju brojni pašnjaci. Prema podacima Općine Travnik, pod kategorijom livada nalazi se 8.023 hektara, a pod pašnjacima 5.396 hektara zemljišta, što čini jako dobar preduvjet za razvoj stočarstva.

Govedarstvo predstavlja najvažniju granu stočarske proizvodnje na području općine Travnik, pri čemu prednjači uzgoj mliječnih goveda, iako se u posljednje vrijeme bilježi i porast interesa za uzgoj tovnih junadi. Osim govedarstva na području općine Travnik značajan je i uzgoj ovaca, koji je gotovo dostigao prijeratni nivo. Veliki broj proizvođača odlučio se za uzgoj ovaca, od kojih su mnogi tržišno orijentirani i u svojim stadima imaju više od 100 odraslih ovaca. Uzgoj ovaca je još uvijek nomadski, tako da su česti problemi pašarenja, korištenja tuđeg zemljišta, prijelaza stada preko usjeva i dr. Uz krave i ovce, posljednjih godina javlja se i sve veći broj uzgajivača svinja i to rasplodnih krmača i tovnih svinja.

Tabela 22. Brojno stanje stoke u 2022. i 2023. godini

Vrsta i kategorija stoke	Broj grla 2022.	Broj grla 2023.
Goveda	4.500	4.600
Ovce	42.000	44.000
Svinje	1.300	1.100

Izvor: Općina Travnik

Područje općine Travnik ima dugogodišnju tradiciju u uzgoju koka nosilja i proizvodnji konzumnih jaja, međutim sadašnji nivo proizvodnje je prilično nizak. Ova proizvodnja ima razvojnu perspektivu, ali je ograničena neloyalnom konkurencijom i poremećenim odnosom repromaterijala i cijene proizvoda. Slična situacija je i sa proizvodnjom brojlera.

Postojanje više klimatskih zona, brojni pašnjaci i livade s bujnom vegetacijom osiguravaju veoma dobre uvjete za razvoj pčelarstva na području općine Travnik, koje također ima dugu tradiciju. Značaj pčelarstva ne ogleda se samo u proizvodnji meda i drugih pčelinjih proizvoda, već i u oprašivanju biljaka, čime doprinosi povećanju produktivnosti raznih kultura. Na ovom području dominira stacionarno pčelarenje, a proizvedeni med se uglavnom prodaje na lokalnom tržištu. Prema podacima resornih općinskih službi na području općine u 2023. godini registrirano je 5.150 košnica pčela, dok je u 2022. godini na području općine bilo 5.050 košnica.

4. KLIMA U BIH

Klima Bosne i Hercegovine uvjetovana je s više geografskih i klimatoloških faktora, koji je čine veoma složenom. Na klimu u BiH utječe Jadransko more, nadmorska visina, reljef kao i prisutnost planina koje pripadaju Dinarskom sistemu.

Utjecaj Jadranskog mora je znatan posebice u hladnijem dijelu godine, kada dajući veliku količinu toplotne energije djelomično ublažava zimske ekstremne temperature. Raspored planinskih masiva, nizina, kotlina i kraških polja također može doprinijeti modificiranju klime na cijelom području BiH. Planine Dinarskog sistema su prirodna prepreka koja sprečava prodor hladnih

zračnih masa sa sjevera i toplih zračnih masa s juga u unutrašnjost zemlje.

Na klimu u BiH utjecaj imaju i srednjoeuropske kontinentalne i mediteranske klime koje prodiru u unutrašnjost kroz kraške kotline i doline velikih rijeka. Od ostalih faktora koji daju svoj doprinos klimi BiH treba spomenuti i ciklonsku aktivnost iznad zemlje, brojne lokalne utjecaje, vrstu podloge, biljni i snježni pokrivač koji djeluju na karakter klimatoloških elemenata.

4.1. Vrste klime u BiH

Zbog utjecaja pobrojanih, ali i brojnih drugih faktora na području BiH razlikujemo tri osnovna tipa klime:

1. kontinentalna i umjereno – kontinentalna klima
2. planinska i planinsko – kotlinska klima
3. mediteranska i modificirana mediteranska klima.

U sjevernim i središnjim dijelovima zemlje prevladava kontinentalna klima, mediteranska je karakteristična za jug zemlje dok se u unutrašnjosti, u prostoru gdje postoje visoke planine, visoravni i klisure, i u zavisnosti od nadmorske visine izražena je planinska klima.

4.1.1. Kontinentalna i umjereno – kontinentalna klima

Sjeverna Bosna, doline srednjih tokova Une, Sane, Vrbasa, Bosne i Drine (područje ograničeno na sjeveru rijekom Savom, a na jugu linijom koja ide od Bihaća, južno do Sanskog Mosta i Banja Luke, dolinom Usore i Spreče do Zvornika) su područja gdje dominira kontinentalna i umjereno kontinentalna klima. Karakteristično za ovaj tip klime je da od siječnja do srpnja dolazi do naglog porasta temperatura, koje potom postepeno padaju prema prosincu. U praksi najhladniji mjesec je siječanj a najtopliji srpanj. Kod ovog tipa klime izražena su kolebanja temperatura u proljeće i jesen, pa pozni proljetni i rani jesenji mrazovi mogu imati negativnih posljedica.

Kod ovog tipa klime ljeta su topla, zime su hladne, s relativno malo padavina, pri čemu gledajući godišnji prosjek najviše padavina imaju sjeverozapadni krajevi, dok ih najmanje ima u području oko Bijeljine, Orašja i Bosanskog Šamca (ispod 800 mm). Iako ih je malo, padavine su do sada bile ravnomjerno raspoređene u tijeku cijele godine pri čemu ih najviše ima u periodu svibanj-lipanj a najmanje u veljača i ožujak, tako da se ipak može reći da cijelo područje ima dovoljno padavina.

Ovaj dio BiH je poljoprivredno područje, za koje jako važno da u tijeku zime ima snježnih padavina jer snježni pokrivač tijekom najhladnijeg dijela godine štiti usjeve od jakih mrazova i stvara velike zalihe vode u tlu. Od sjevera prema jugu i od istoka prema zapadu povećava se broj dana sa snježnim pokrivačem, što je i očekivano jer se u tim pravcima povećava i nadmorska visina. Kod ovog tipa klime u BiH godišnja raspodjela oblačnosti pokazuje da je oblačniji dio godine zima, dok je u ljetnoj polovini godine oblačnost mala i iznosi ispod 50%, čime se može objasniti i veliko trajanje sijanja sunca u ovom području.

4.1.2. Planinska i planinsko kotlinska klima

Pojas ove klime u BiH obuhvata područje od granice sjevernog dijela zemlje pa do juga odnosno linije koja se proteže od Posušja i južnih obronaka Čabulje, Veleža i Bjelašnice do Bileće. Na ovom području osjeti se utjecaj srednjoeuropske kontinentalne klime sa sjevera i mediteranske s juga, koji zajedno s raznovrsnim reljefom doprinose razvoju umjereno planinske klime. Zbog ovakve klime postoje velike razlike u visini temperature zraka koje se u ovisnosti od područja kreću i do 11°C.

U područjima s planinskom i planinsko kotlinskom klimom najhladniji mjesec je siječanj, najtopliji su srpanj i kolovoz, a zbog jakog utjecaja Jadranskog mora ovdje su jeseni nešto toplije od proljeća.

Godišnja kolebanja temperatura su na ovom području manja nego u sjevernim dijelovima što je posljedica djelovanja različitih modifikatora u tijeku godine.

Zbog složenog reljefa na ovom području prostorna raspodjela godišnje količine padavina je neravnomjerna pa tako vjetrovite strane visokih planina imaju velike godišnje količine padavina, koje se kreću između 1500 i 2300 mm, dok u zaklonjenim riječnim dolinama i kotlinama su znatno manje i iznose od 700 do 800 mm. Najveće količine padavina su u listopadu, studenom i prosincu a najmanje u ljetnim mjesecima srpnja i kolovoza. Snježne padavine u ukupnoj količini padavina na ovom području učestvuju sa 40-50%., dok se srednja godišnja oblačnost kreće između 52 i 69 %. Trajanje sijanja Sunca na ovom području je veoma različito po mjesecima, pa tako Sunce sija najduže u srpnju i kolovozu, a najkraće u prosincu.

Na kraju može se reći da na ovom području postoji izražen utjecaj većeg broja mezoklimatskih tipova, uslijed čega ovo područje predstavlja prelaznu zonu između kontinentalne i planinske klime.

4.1.3. Mediteranska i modificirana mediteranska klima

Ovaj tip klime prisutan je na jugozapadu zemlje točnije području Hercegovine na prostoru između južne granice brdsko - planinskog područja i južne granice države. Za ovo područje se može reći da ima obilježja maritimne klime međutim raspored i pravac pružanja relativno visokih planinskih masiva, ograničavaju maritimne utjecaje na usko područje i uvjetuju veoma nagli prelaz iz maritimnih u kontinentalne uvjete.

S najhladnijim siječnjem i srpnjem kao najtoplijim mjesecom, na ovom području su srednje godišnje temperature zraka relativno visoke, ali je i ovdje uslijed maritimnog utjecala jesen toplija od proljeća. Godišnja kolebanja temperature su na ovom području najmanja u odnosu na ostatak zemlje. Što se tiče padavina one su neravnomjerno raspoređene i prostorno i u tijeku godine, prvenstveno zbog izraženog utjecaja reljefa na vlažne zračne mase, koje dolazeći s juga, uslijed ascendentnih kretanja na vjetrovitim stranama izlučuju obilne padavine. Najviše padavina ima u studenom i prosincu, s tim da su snježne padavine na ovom području rijetkost.

U odnosu na ostale krajeve ovo je u pogledu oblačnosti najvedrije područje u zemlji, s veoma dugim trajanjima perioda sijanja Sunca, zbog čega spada u najsunčanija područja ne samo u zemlji nego i Europi.

4.2. Klima u Travniku

Općina Travnik se nalazi u središnjem dijelu Bosne i Hercegovine, unutar Srednjobosanske županije, i ima specifične klimatske karakteristike koje su značajno oblikovane geografskim položajem, reljefom, nadmorskom visinom i utjecajem različitih zračnih masa. Travnik se prostire u dolini rijeke Lašve i okružen je planinskim masivima kao što su Vlašić na sjeveru i Vilenica na jugu. Nadmorska visina varira od 400 metara u nižim predjelima do preko 1.900 metara na planini Vlašić. Ovaj varijabilan reljef značajno utječe na mikroklimatske karakteristike.

Za klimu na području općine Travnik se može reći da je umjereno kontinentalna sa značajnim utjecajem planinskog klimatskog režima na višim nadmorskim visinama. Tako su ljeta umjereno topla u dolinskim dijelovima, dok su na višim nadmorskim visinama planine Vlašić temperature značajno niže. Prosječne dnevne temperature u srpnju i kolovozu kreću se između 18°C i 28°C u nižim dijelovima, dok na planinskim vrhovima mogu biti i oko 10-15°C niže. S druge strane zime su hladne, naročito u planinskim područjima gdje su temperature ispod nule vrlo česte. Vlašić, kao popularno zimsko odredište, ima obilne snježne padavine i vrlo hladne zime, s prosječnim temperaturama ispod -5°C u najhladnijim mjesecima. U nižim dijelovima Travnika, prosječne zimske temperature kreću se oko 0°C do -5°C, uz povremene mrazove.

Oborine su prilično dobro raspoređene tijekom cijele godine što je posebno povoljno za vegetaciju i uzgoj poljoprivrednih kultura. Zime imaju dosta snježnih padavina naročito na višim nadmorskim visinama, posebno na Vlašiću i Vilenici gdje je moglo bi se reći klima izrazito planinska. Ukupna godišnja količina padavina iznosi između 900 mm i 1.200 mm, s najviše padavina u proljeće i jesen. Ljetni mjeseci su generalno sušniji, ali povremeni pljuskovi nisu neuobičajeni. Jesen i proljeće su periodi s najviše padavina, što pogoduje poljoprivrednim kulturama i vegetaciji.

Značajan utjecaj na klimu na području općine Travnik ima planina Vlašić, koja predstavlja prirodnu prepreku za prodiranje hladnih sjevernih vjetrova, pri čemu istovremeno stvara i specifične mikroklimatske uvjete. Pod tim se podrazumijeva značajno rashlađivanje u ljetnim mjesecima kao i pojavu obilnih snježnih padavina u zimskom periodu. Zanimljivo je da Vlašić često stvara lokalne vjetrove i oblake koji doprinose padavinama i stabilnoj zimskoj sezoni.

Prema podacima Meteorološke postaje Travnik od početka godine pa do kolovoza 2024. godine na području općine zabilježeni su sljedeći meteorološki parametri:

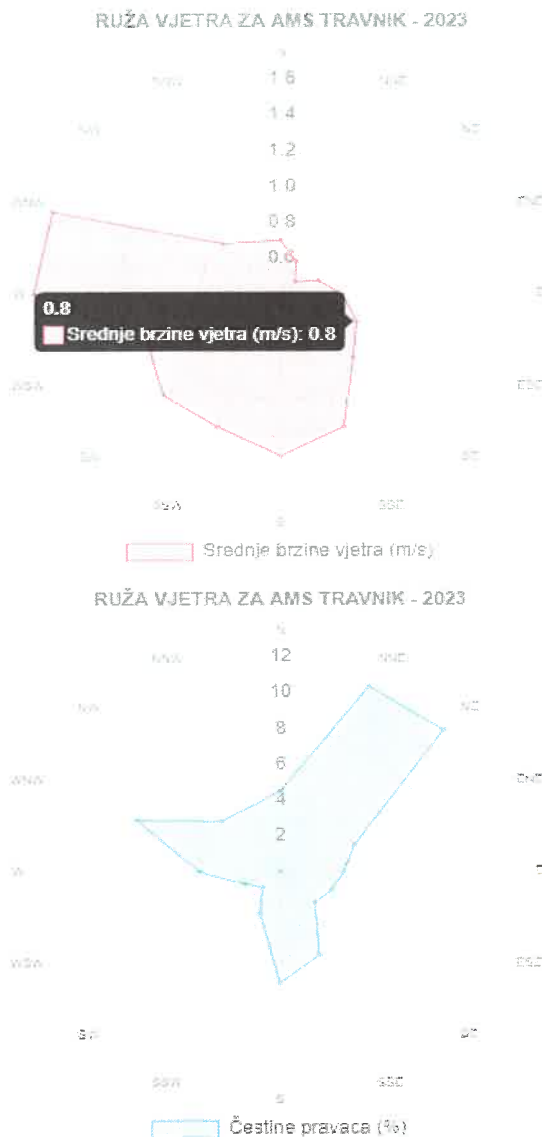
1. Temperatura zraka
 - najniža vrijednost 13,1 °C
 - najviša vrijednost 37,7 °C
 - prosječna temperatura 14 °C
2. Relativna vlažnost
 - najniža -18 %
 - najviša 100 %
 - prosječna vlažnost 78%
3. Tlak zraka
 - Najniži 933,0 hPa
 - Najviši 975,6 hPa
 - Prosječna vrijednost 954,0 hPa
4. Oborine 355,6 mm

4.2.1. Vjetrovi

Na području Travnika česti su umjereni vjetrovi, a posebno na višim nadmorskim visinama, gdje planine pojačavaju intenzitet vjetra. Vlašić je posebno poznat po snažnim zimskim vjetrovima koji doprinose stvaranju snježnih nanosa.

Kao jedan od ključnih alata za razumijevanje klimatskih obrazaca na nekom području koristi se ruža vjetrova koja predstavlja grafički prikaz smjera i frekvencije vjetrova na određenom području tijekom određenog vremenskog perioda. To je dijagram u obliku kruga, gdje su smjerovi vjetra prikazani u odnosu na glavne strane svijeta (sjever, jug, istok, zapad), dok dužina linija koje izlaze iz centra pokazuje koliko često vjetrovi pušu iz određenog smjera. Također, različite boje ili debljina linija mogu predstavljati brzinu vjetra. Osnovne karakteristike koje prikazuje ruža vjetrova su smjer vjetra, njegova frekvencija i brzina.

Slika 1. Ruža vjetrova na području općine Travnik u 2023. godini.



Izvor: Federalni hidrometeorološki zavod BiH

Ruža vjetrova za područje općine Travnik u Bosni i Hercegovini nije široko dokumentirana kao za veće gradove, ali postoje opći podaci o dominantnim vjetrovima u ovoj regiji. Travnik je smješten u centralnom dijelu Bosne i Hercegovine, u planinskom području koje utiče na obrazac vjetrova.

Opće karakteristike vjetrova u Travniku:

- Sjeverni i sjeverozapadni vjetrovi su često dominantni zbog blizine planinskih lanaca (Vlašić). Ovi vjetrovi su hladniji, posebno tijekom zimskih mjeseci.
- Južni i jugozapadni vjetrovi dolaze s Mediterana i često donose topliji i vlažniji zrak, naročito tijekom proljeća i jeseni.
- Lokalni vjetrovi mogu varirati zbog specifičnih topografskih uvjeta, kao što su planine i doline, što stvara mikroklimatske efekte.

Vlašić kao značajan planinski masiv u neposrednoj blizini Travnika može dodatno utjecati na ružu vjetrova, stvarajući specifične lokalne vjetrove koji se mogu razlikovati u zavisnosti od visine i reljefa.

4.2.2. Monitoring kvalitete zraka

Monitoring kvalitete zraka je proces kontinuiranog praćenja i mjerenja prisutnosti zagađujućih tvari u atmosferi, kako bi se ocijenio njihov utjecaj na ljudsko zdravlje i okoliš. Ovaj proces uključuje prikupljanje podataka o koncentracijama različitih zagađivača, kao što su lebdeće čestice (PM10 i PM2.5), plinovi (NO₂, CO, SO₂, O₃), i drugi štetni spojevi.

U Federaciji Bosne i Hercegovine monitoring kvaliteta zraka obavlja veći broj operatera u okviru Federalne mreže stanica (kojom upravlja Federalni hidrometeorološki zavod) i lokalnih mreža postaja na nivou kantona i općina. Jedna od tih postaja uspostavljena 2022. godine je i na području općine Travnik.

Praćenje kvalitete zraka na području općine Travnik postaje sve važnije zbog sve većih ekoloških izazova, poput zagađenja zraka koje uzrokuju saobraćaj, industrija, loženje fosilnih goriva i sezonski efekti kao što je povećana upotreba grijanja tijekom zime. Upravo se pobrojani faktori smatraju najvećim zagađivačima zraka na području općine Travnik.

Prema podacima Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH, u mjernim postajama vrši se mjerenje vrijednosti sumpor-dioksida, čija granična vrijednost srednje godišnje koncentracije iznosi 50 ug/m³. Tijekom mjerenja koja su vršena u 2023. godini na području Travnika srednja godišnja koncentracija sumpor-dioksida iznosila je 37 ug/m³. Najviša izmjerena satna koncentracija sumpor-dioksida iznosila je 900 ug/m³, najviša izmjerena srednja dnevna koncentracija iznosila je 242 ug/m³. Podaci govore da je na području Travnika u 2023. godini bilo 10 dana s dnevnom koncentracijom sumpor-dioksida većom od granične vrijednosti koja iznosi 125 ug/m³.

Tijekom 2023. godine u mjernoj postaji Travnik vršeno je mjerenje azotnog dioksida za koji je dozvoljena granična vrijednost srednje godišnje koncentracije azotnog dioksida 40 ug/m³, a dozvoljena satna granična vrijednost mora biti manja od 200 ug/m³. U 2023.godini u Travniku je srednja godišnja koncentracija azotnog oksida (NO₂) iznosila 13 ug/m³, najviša dnevna koncentracija NO₂ iznosila je 47 ug/m³, pri čemu treba imati na umu da je granična vrijednost 85 ug/m³. Najviša satna koncentracija NO₂ iznosila je 85 ug/m³, što je niže u odnosu na graničnu vrijednost koja iznosi 200 ug/m³.

Mjerna postaja Travnik je tijekom 2023.godine vršila mjerenje vrijednosti ozona O₃ čije koncentracije zavise i od prirodno-geografskih faktora i od antropogenih djelovanja, te su i mogućnosti njihovog smanjenja znatno manje nego što je to slučaj s drugim zagađujućim materijama u zraku. Definirana granična vrijednost za ozon se odnosi na dane u kojima su najviši osmočasovni prosjeci bili viši od 120 ug/m³ pri čemu dozvoljeni broj dana s prekoračenjima iznosi 24 dana u godini.

Rezultati mjerenja u mjernoj postaji Travnik pokazali su da je središnja godišnja koncentracija O₃ iznosila 45 ug/m³, a najviša dnevna koncentracija bila je 134 ug/m³. Tijekom 2023.godine registrirano je i 50 dana s osmosatnom koncentracijom većom od 120 ug/m³.

Osim ovih vršena su i mjerenja koncentracije lebdećih čestica PM 10 (čestice promjera većeg od 10 mikrometara) i PM 2,5 (čestice promjera većeg od 2,5 mikrometara). Granična vrijednost srednje godišnje koncentracije lebdećih čestica PM10 iznosi 40 ug/m³, pri čemu dozvoljeni broj dana s prekoračenjem dnevne granične vrijednosti koncentracije lebdećih čestica PM10 koja iznosi 50 ug/m³ iznosi 35 puta u tijeku godine. Granična vrijednost srednje godišnje koncentracije lebdećih čestica PM2,5 iznosi 25 ug/m³.

Srednje godišnje koncentracije PM10 na području Travnika u 2023 godine iznosila je 20 ug/m³, dok je srednja godišnja koncentracija PM 2.5 iznosila 17 ug/m³. Najviša zabilježena dnevna koncentracija čestica PM 10 iznosila je 141 ug/m³, dok je najviša zabilježena satna vrijednost iznosila 246 ug/m³. Kad je riječ o koncentraciji čestica PM 2,5 najviša zabilježena dnevna koncentracija iznosila je 241 ug/m³, dok je najviša izmjerena satna koncentracija iznosila 242 ug/m³.

Prema podacima Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH iznijetim u Godišnjem izvještaju

o kvaliteti zraka za 2023. godinu, mjerenja emisije CO₂ u mjernim postajama pokazale su da su srednje godišnje vrijednosti bile ispod propisanih granica, na osnovu čega iznose tvrdnju da polutant vrlo rijetko narušava kvalitetu zraka u našim gradovima. Srednja godišnja koncentracija ugljičnog monoksida u Travniku u 2023.godini iznosila je 0,5 mg/m³, pri čemu treba imati na umu da je dozvoljena vrijednost 3 mg/m³. Najviša zabilježena dnevna koncentracija CO₂ iznosila je 3,4 mg/m³ što je niže od dozvoljene vrijednosti koja iznosi 5 mg/m³.

4.2.3. Meteorološki podaci

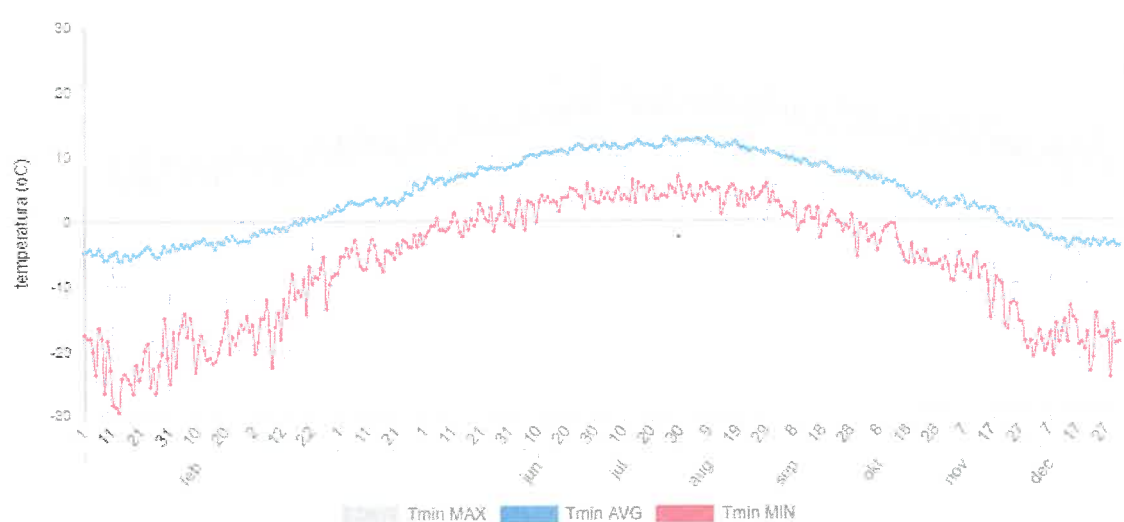
Na gotovo cijelom području BiH u periodu od 1961-2018.godine zabilježen je kontinuirani rast središnjih godišnjih temperatura, koji je posebno izražen u posljednjih 40 godina i to naročito u kontinentalnom dijelu zemlje. Prema podacima Federalnog hidrometeorološkog zavoda, u BiH su registrirana povećanja temperature zraka na godišnjem nivou koja se kreću u rasponu od 0,4 do 1,2 °C, dok porast temperature tijekom vegetacijskog perioda (travanj - rujn) ide i do 1,4 °C. Povećanja temperature tijekom posljednjih 18 godina još su više izražena u svim dijelovima zemlje.

Analizom prikupljenih podataka, utvrđeno je kako u posljednjih 40 godina svi indeksi toplih temperaturnih ekstrema imaju pozitivne trendove, dok su indeksi hladnih temperaturnih ekstrema s negativnim trendom. Promjene koje se dešavaju najočitije su kod broja hladnih i toplih dana, jer se gotovo svake godine smanjuje broj hladnih dana u svim dijelovima zemlje.

„U centralnim planinskim područjima broj hladnih dana smanjen je za 4 dana na 10 godina, dok je na jugu zemlje smanjenje nešto manje i iznosi 2 dana na 10 godina. Broj toplih dana ima pozitivan trend i statistički je značajan.“⁴

Mjerenjima na svim meteorološkim stanicama uključujući i onu u Travniku, utvrđeno je kako je najhladniji mjesec u godini siječanj, s prosječnom temperaturom od -3,8 °C u središnjim dijelovima zemlje do 5,3 °C u južnim dijelovima zemlje. Na sjeveru zemlje prosječna siječanjska temperatura kreće se od -0,2 °C do 0,2 °C.

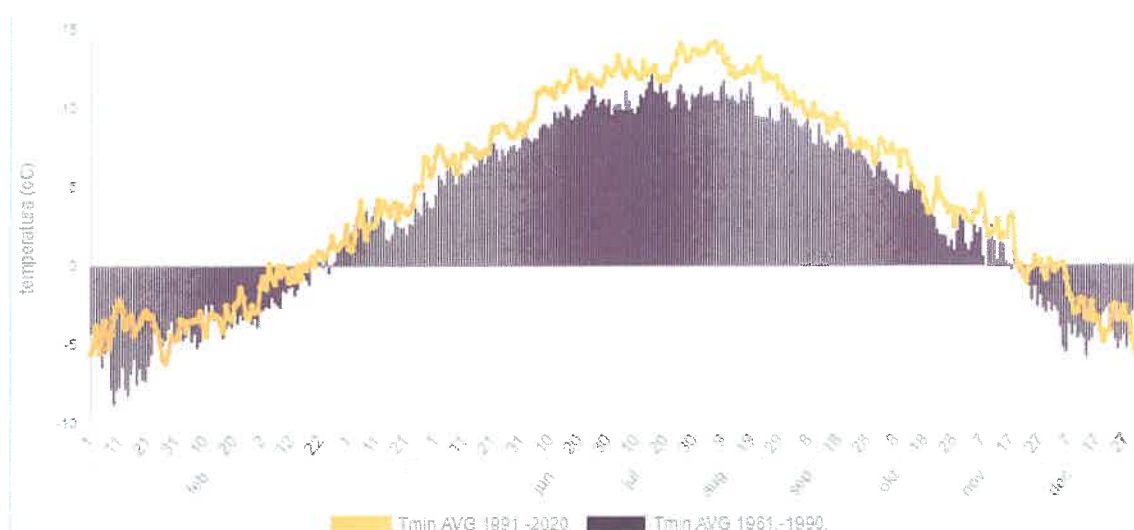
Slika 2. Minimalne temperature u regiji Središnja Bosna u periodu od 1961-2022.godine.



Izvor: Preuzeto od Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH

⁴ BiH „Plan prilagođavanja na klimatske promjene Bosne i Hercegovine – NAP sa prijedlogom mjera“, septembar 2021.

Slika 3. Srednje minimalne temperature zraka u periodima od 1961-1991. i 1991.-2022.godine u regiji Središnja Bosna



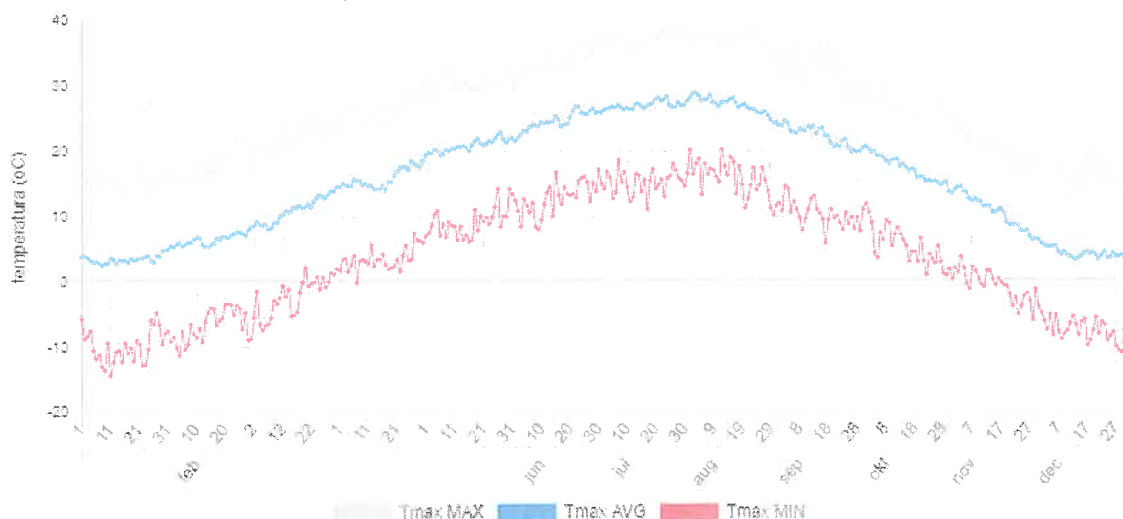
Izvor: Preuzeto od Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH

Među najhladnijim godinama u periodu 1961–2015. bile su 1962, 1964, 1976, 1978. i 1980. (sve iz perioda prije 1990). Na sjeverozapadu najhladnije godine zabilježene su na početku analiziranog perioda. U ovom periodu na cijelom području BiH zabilježen je i negativan trend u broju mraznih dana, koji je statistički značajan u gotovo svim područjima. Vrijednosti negativnog trenda kreću se od 2,1 do 6,4 dana po deceniji, s tim da je u posljednjoj deceniji bio izuzetno mali broj ledenih dana, jer je globalno zagrijavanje bilo najizraženije.

Najtopliji mjesec je srpanj, s najvišom prosječnom temperaturom zraka u istočnom i južnom dijelu teritorije koja se kreće od 21,8 °C do 25,4. Srednja godišnja temperatura amplitude zraka u periodu 1961–2015. na sjeveru zemlje iznosi od 20,2 °C do 21,7 °C na sjeveroistoku. Najveća godišnja amplituda temperature na cijelom istraživačkom području prisutna je u Semberiji, koja je najkontinentalniji dio BiH. Temperaturne amplitude nešto su manje na jugu zemlje i središnjim dijelovima.

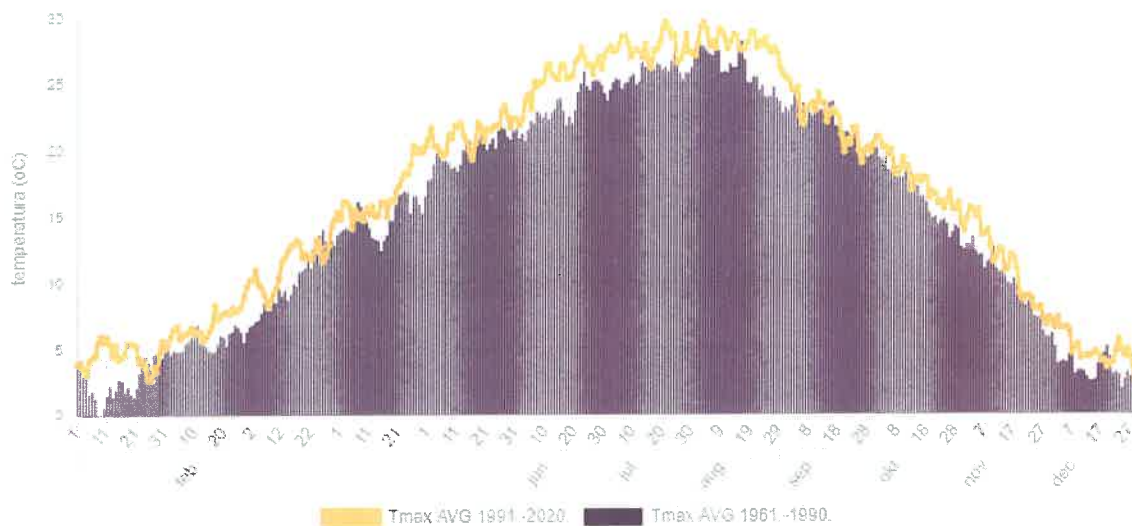
Od 1961. do 2015. godine, bilježi se kontinuiran porast temperature, a od deset najtoplijih godina njih devet je zabilježeno u periodu od 2000. do 2015.godine. U ovih deset godina upisana je 1994. godina kao jedna od najtoplijih. Među najtoplijim godinama u analiziranom periodu bile su: 2000,2005,2006, 2007, 2008, 2011,2012,2014. i 2015.godina.

Slika 4. Maksimalna temperatura zraka od 1961-2022. godine u regiji Središnja Bosna



Izvor: Preuzeto od Federalnog hidrometeorološkog zavoda BiH

Slika 5. Srednje maksimalne temperature zraka od 1961-1990 i 1991-2022 u regiji Središnja Bosna



Izvor: Preuzeto od Federalnog hidrometeorološkoga zavoda BiH

U periodu nakon 2015. godine, 2021. godina je bila iznadprosječno topla, iako ne toliko topla kao posljednje u nizu, a obilježile su je i brojne meteorološke zanimljivosti u smislu ekstrema poput rekordno visokih temperatura i nadmašenih apsolutnih maksimuma u veljači, ekstremnih udara vjetra, iznimnih vrućina u lipnju, srpnju i prosincu, ekstremno kišnog studenog i siječnja, ekstremno sušnog lipnja i rujna, itd.

Na području BiH je u periodu od 1961. do 2018. godine registrirano neznatno povećanje količina padavina na godišnjem nivou, pri čemu su promjene više izražene ako se promatraju po sezonama a u tijeku cijele godine. Trendovi za sezonu ljeta imaju istaknut negativni predznak u cijeloj zemlji. Tijekom zime izražen je trend porasta padavina na sjeverozapadu i jugozapadu, dok je u ostalim dijelovima trend negativan, a izraženije smanjenje padavina uočeno je na jugu zemlje (14,1 mm /10 godina). U jesen je uočen trend povećanja količine padavina u svim dijelovima, izuzev juga zemlje. Izražena promjena godišnjeg rasporeda padavina uz povećanje temperature jedan je od ključnih faktora koji uvjetuju češće i intenzivnije pojave suše i poplava na teritoriji Bosne i Hercegovine.

Ono što je primijećeno posljednjih godina je da je porastao intenzitet padavina, pa u ukupnoj raspodjeli najveći udio imaju jake kiše uslijed čega dolazi do čestih poplava posebno u središnjim i sjevernim dijelovima zemlje. Najveće poplave na ovom području zabilježene su u proljeće 2014. godine.

„Na osnovu dosadašnjeg istraživanja klime i klimatskih promjena determinirane su najveće promjene u južnom, sjevernom i sjeverozapadnom dijelu Bosne i Hercegovine. Najveće promjene manifestirane su kroz povećanje intenziteta i učestalosti ekstremnih klimatskih događaja (poplava, suša, olujnih vjetrova, dana s pojavom grada, dugotrajnih toplinskih valova, ekstremnih temperatura itd.). Tijekom posljednje dvije decenije, tijekom svake godine se dogodi neki od navedenih ekstrema, a na nekim mjestima se desi i nekoliko različitih ekstremnih događaja.“⁵

4.3. Rizici i ranjivosti na klimatske promjene

Klimatske promjene osjećaju se diljem svijeta, njihove posljedice vidljive su kako na području cijele BiH tako i na području općine Travnik. Promjene se ogledaju u učestalim i naglim, pa često i ekstremnim smjenama hladnih i toplih razdoblja. Kao uostalom i u dobrom dijelu BiH i na području općine Travnik sve više se osjete i promjene u godišnjim dobima tako da su zime tople, kišovita

⁵ BiH, „Plan prilagođavanja na klimatske promjene Bosne i Hercegovine – NAP sa prijedlogom mjera“, septembar 2021.

ljeta, kratka proljeća i tople jeseni. Promjene koje se dešavaju već utječu na brojne sfere života, ali se ipak najviše strahuje od posljedica koje promjene ostavljaju u oblasti poljoprivrede.

Kao i u ostatku Bosne i Hercegovine, Travnik nije imun na efekte globalnih klimatskih promjena. U posljednjih nekoliko decenija zabilježeni su trendovi blažih zima, smanjenja snježnih padavina na nižim nadmorskim visinama, kao i periodi intenzivnih suša tijekom ljetnih mjeseci. Ovi faktori mogu imati značajne posljedice na poljoprivredu i ekonomiju regije, posebno na zimsku turističku sezonu na Vlašiću.

Nagle promjene u klimatskim obrascima, uključujući neočekivane pljuskove ili suše, predstavljaju izazov za održivo korištenje prirodnih resursa. Poljoprivrednici u Travniku suočavaju se s prilagođavanjem na ove promjene kako bi optimizirali proizvodnju i smanjili rizike od klimatskih neprilika.

Klima u općini Travnik je raznolika i snažno ovisna o reljefu. Umjereno kontinentalni klimatski uvjeti, s izraženim sezonskim varijacijama i specifičnim mikroklimama na planini Vlašić, čine ovo područje pogodnim za različite vrste aktivnosti, od poljoprivrede do zimskog turizma. Međutim, klimatske promjene mogu izazvati dugoročne promjene u obrascima padavina i temperaturi, što zahtijeva prilagodbu lokalnog stanovništva i gospodarstva.

Klimatske promjene mogu imati značajan utjecaj na poljoprivredu u općini Travnik, a negativne posljedice se mogu očitovati na nekoliko načina:

1. Ekstremni vremenski uvjeti: Travnik je izložen riziku od sve češćih suša, toplinskih valova, ali i jakih kiša. Ovi ekstremi mogu uništiti usjeve, smanjiti prinos i kvalitetu, te otežati rad poljoprivrednika.
2. Smanjena dostupnost vode: Klimatske promjene mogu dovesti do smanjenja dostupnosti vode za navodnjavanje. Suše i nepravilna distribucija padavina mogu stvoriti stres za biljke, smanjujući prinose.
3. Promjena sezonskih obrazaca: Porast temperature i promjene u trajanju godišnjih doba mogu utjecati na ciklus rasta biljaka, cvjetanje i sazrijevanje plodova. Rani proljetni mrazovi, na primjer, mogu oštetiti voćke u cvatu.
4. Širenje bolesti i štetnika: Povećane temperature mogu omogućiti brže širenje štetnika i biljnih bolesti koje ranije nisu bile prisutne u većem broju na ovom području. To povećava troškove zaštite i smanjuje prinose.
5. Degradacija tla: Klimatske promjene, poput učestalih jakih padavina, mogu dovesti do erozije tla, smanjenja njegove plodnosti, kao i do gubitka organske materije.
6. Smanjenje prinosa: Zbog stresnih uvjeta za biljke, poput suše ili prekomjerne vlage, očekuje se smanjenje prinosa osnovnih poljoprivrednih kultura, što direktno utiče na ekonomski položaj poljoprivrednika.
7. Povećani troškovi proizvodnje: Kako bi se prilagodili promjenjivim uvjetima, poljoprivrednici će možda morati ulagati u tehnologije za navodnjavanje, zaštitu od štetnika i bolesti, što može povećati proizvodne troškove.

Ove negativne posljedice zahtijevaju prilagodbu poljoprivrednih praksi i usvajanje strategija održive poljoprivrede kako bi se smanjili rizici povezani s klimatskim promjenama.

Iako klimatske promjene donose brojne izazove, na području općine Travnik mogu postojati i neki potencijalno pozitivni utjecaji na poljoprivredu:

1. Duža vegetacijska sezona: Povećanje prosječnih temperatura može produžiti vegetacijsku sezonu, omogućujući poljoprivrednicima da uzgajaju više kultura godišnje ili da produže sezonu za specifične usjeve. Ovo može povećati prinose i potencijalno proširiti raspon biljnih kultura koje se mogu uzgajati.

2. **Mogućnost uzgoja novih kultura:** Toplije vrijeme može omogućiti uzgoj kultura koje ranije nisu bile moguće na području Travnika, poput nekih voćnih vrsta (poput smokava, maslina) ili povrća. Ovo može dovesti do diverzifikacije proizvodnje i povećanja prihoda.
3. **Povećana fotosinteza:** Povećanje koncentracije ugljičnog dioksida (CO₂) u atmosferi može poboljšati fotosintezu kod nekih biljaka, što može dovesti do bržeg rasta i većih prinosa kod određenih vrsta kultura.
4. **Manje potrebe za grijanim platenicima:** Ako zimske temperature postanu blaže, poljoprivrednici bi mogli trošiti manje energije za grijanje platenika ili staklenika, što bi moglo smanjiti troškove proizvodnje u zaštićenim prostorima.
5. **Razvoj turizma vezanog za poljoprivredu:** Ako klimatske promjene stvore povoljnije uvjete za uzgoj specifičnih kultura ili prošire periode kada su određeni proizvodi dostupni, to bi moglo podržati razvoj agroturizma u Travniku. Turisti bi mogli biti zainteresirani za posjet voćnjacima, vinogradima ili plantažama koje uspijevaju u novim klimatskim uvjetima.
6. **Više prilike za uzgoj kultura koje zahtijevaju toplinu:** Neke kulture poput kukuruza ili suncokreta, koje bolje uspijevaju na višim temperaturama, mogu postati dominantnije u poljoprivrednoj proizvodnji na ovom području, donoseći više prinose i profit.
7. **Smanjen rizik od kasnih proljetnih mrazova:** Ako temperature budu konzistentno toplije, može se smanjiti rizik od kasnih mrazova u proljeće koji mogu oštetiti cvjetove voćaka, što bi dovelo do boljih prinosa voća.

Iako su ove potencijalne koristi važne, važno je napomenuti da prednosti klimatskih promjena često ovise o sposobnosti poljoprivrednika da se brzo prilagode novim uvjetima i iskoriste prilike koje promjene donose.

4.3.1. Ekstremno visoke i niske temperature

Ekstremno niske i visoke temperature zraka na području općine Travnik prate sezonske obrasce, ali s obzirom na klimatske promjene, ovi periodi mogu postati manje predvidivi i češći. Ekstremne temperature mogu se obično javljati na sljedeći način:

1. Ekstremno niske temperature

Ekstremno niske temperature na području Travnika obično se javljaju tijekom zimskih mjeseci, s vrhuncem u:

- **Prosincu, siječnju i veljači:** Ovi mjeseci bilježe najniže temperature, često ispod nule, s mogućim periodima jakih mrazova. Tijekom ovih mjeseci, temperature noću mogu pasti i ispod -10°C, naročito u višim dijelovima općine i u planinskim predjelima poput Vlačića.
- **Rani proljeće (ožujak i travanj):** U proljeće mogu se javiti kasni mrazovi, naročito u ožujku i ponekad u travnju, koji mogu oštetiti biljke koje su u fazi cvjetanja ili rasta. Ove mrazove posebno osjete voćnjaci i vinogradi.

Ekstremno niske temperature, naročito tijekom zime, mogu uzrokovati brojne probleme, kao što su štete u poljoprivredi jer u periodima, ekstremno niskih temperatura, naročito kada su prisutne kasne proljetne ili rane jesenske hladnoće, može doći do oštećenja usjeva i voćaka, naročito voćnih cvjetova. Mrazovi su opasni za osjetljive kulture poput voća, a mogu dovesti do značajnog smanjenja prinosa. Ekstremno niske temperature mogu imati utjecaj na stočarstvo jer zahtijevaju dodatnu brigu za stoku, naročito u smislu osiguravanja skloništa, dodatnog hranjenja i održavanja izvora vode od smrzavanja. Uslijed niskih temperatura može doći i do oštećenja infrastrukture, cesta, vodovodnih instalacija uslijed smrzavanja vode. Sve to dovodi do povećavanja troškova održavanja.

2. Ekstremno visoke temperature

Ekstremno visoke temperature obično se javljaju tijekom ljetnih mjeseci, s najvišim vrijednostima u:

- Srpnju i kolovozu: Ovi mjeseci su najtopliji u godini, s temperaturama koje često prelaze 30°C, a ponekad dosegnu i preko 35°C tijekom toplotnih valova. Ovo su kritični periodi za poljoprivredu zbog povećane opasnosti od suša i toplinskog stresa kod usjeva i stoke.
- Kasni lipanj i rani rujan: Ovi periodi također mogu bilježiti visoke temperature, naročito u kasnom lipnju i početkom rujna, s mogućim toplotnim valovima koji produžuju vrući ljetni period.

U posljednjih 20 godina, najviša temperatura zabilježena u Travniku bila je 40.3 °C, a to se dogodilo 5. kolovoza 2017. godine. Ova ekstremno visoka temperatura bila je dio šireg toplotnog vala koji je pogodio veći dio Bosne i Hercegovine i drugih dijelova Balkana tog ljeta.

Posljednjih godina, općina Travnik, kao i druge regije, bilježi sve češće i intenzivnije toplotne valove, posebno tijekom ljetnih mjeseci. Dugotrajni periodi visokih temperatura uzrokuju suše, smanjujući dostupnost vode za navodnjavanje i izazivajući stres kod biljaka. To može dovesti do smanjenja prinosa ili čak potpunog uništenja usjeva, posebno kultura poput kukuruza i povrća koje su osjetljivije na sušu. Također, visoke temperature mogu uzrokovati toplinski stres kod biljaka, što može smanjiti fotosintezu i time utjecati na rast i prinos. Slično, stoka može patiti od toplinskog stresa, što smanjuje proizvodnju mlijeka kod krava ili usporava rast u uzgoju mesa. Na koncu više temperature omogućavaju brže razmnožavanje nekih štetnika i patogena koji mogu oštetiti usjeve. Ovo zahtijeva intenzivnije korištenje pesticida i može povećati troškove proizvodnje.

3. Klimatske promjene i sezonske nepravilnosti

Klimatske promjene u regiji dovele su do većih sezonskih nepravilnosti, što znači da ekstremne temperature mogu biti prisutne i izvan uobičajenih sezona:

- Toplinski valovi mogu se pojaviti ranije (svibanj, lipanj) ili kasnije (rujan, čak i listopad), produžujući ljetne uvjete.
- Kasni zimski mrazovi ili rani jesenski mrazovi također mogu biti sve češći, povećavajući rizike za poljoprivredne usjeve i druge sektore.

Ovi vremenski obrasci pokazuju kako su ekstremi postali dio sezonskih očekivanja, s potencijalno štetnim efektima po poljoprivredu, prirodu i infrastrukturu. Ipak dešavaju se i takozvane sezonske anomalije kada imamo blage zime koje primjerice u poljoprivredi mogu poremetiti prirodne cikluse. Manjak hladnih dana može utjecati na razvoj biljaka koje zahtijevaju određeni period hlađenja (tzv. chilling hours), kao što su voćke.

S druge strane, mogu se desiti i iznenadni temperaturni padovi koji mogu uzrokovati značajnu štetu na usjevima, naročito voćkama i vinogradima. Brza promjena temperature može dovesti do puknuća kore ili zamrzavanja biljnog tkiva.

Ekstremno niske i visoke temperature na području općine Travnik predstavljaju rastući problem, naročito u kontekstu klimatskih promjena. Poljoprivreda je posebno ranjiva, ali i ostali sektori suočavaju se s izazovima. Kako bi se ublažili negativni utjecaji, poljoprivrednici će morati prilagoditi svoje prakse, dok će biti potrebna i bolja infrastruktura za suočavanje s ovim izazovima.

4.3.2. Ekstremne oborine

Ekstremne oborine na području općine Travnik, kao i u drugim dijelovima centralne Bosne, mogu se javljati u različitim periodima godine, ali su najčešće povezane s određenim sezonskim obrascima. Evo u kojim periodima se obično bilježe:

1. Proljeće (ožujak, travanj, svibanj)

- Ožujak, travanj i svibanj često su obilježeni intenzivnijim kišnim periodima. Proljeće je sezona kada Travnik bilježi veće količine padavina, a povremeno može doći do jakih pljuskova i oluja. Tijekom ovog perioda dolazi do:
 - Naglog topljenja snijega s okolnih planina (naročito Vlašića), što može uzrokovati porast nivoa rijeka i pojavu poplava.
 - Česte kiše i oluje: Intenzivni pljuskovi u kombinaciji s već zasićenim tlom mogu izazvati bujice, eroziju tla i plavljenje obradivih površina.

2. Ljeto (lipanj, srpanj, kolovoz)

Iako ljeto obično karakteriziraju visoke temperature i sušni periodi, povremeni toplotni valovi mogu biti prekinuti kratkotrajnim, ali intenzivnim pljuskovima. Ovi pljuskovi često se javljaju u vidu oluja s grmljavinom i mogu uzrokovati nagle bujice i poplave, naročito u urbanim područjima ili na padinama brda gdje je teren strm. Kratkotrajan, ali obilan pad oborina, što može opteretiti odvodne sustave i dovesti do privremenih poplava.

3. Jesen (rujan, listopad, studeni)

- Rujan, listopad i studeni također su periodi s povećanim rizikom od ekstremnih oborina. Tijekom jeseni, kiše su česte, a obilnije padavine mogu se desiti naročito u listopadu i studenom. Ovaj period često uključuje duge periode kiša koje mogu uzrokovati plavljenje riječnih tokova i eroziju tla, kao i povećan rizik od poplava, naročito u nižim dijelovima općine i uz rijeke poput Lašve.

4. Zima (prosinac, siječanj, veljača)

- Zimski mjeseci mogu donijeti veće količine snijega, ali i povremene epizode kiše, posebno u nižim predjelima. Tijekom zime, ekstremne oborine se javljaju u obliku snijega, što može uzrokovati probleme u prometu, prekinuti opskrbu električnom energijom i izazvati lavine na višim nadmorskim visinama. Tijekom toplijih zimskih perioda često se javljaju kiše, koje u kombinaciji sa snijegom mogu povećati rizik od poplava uslijed naglog otapanja snijega.

Ekstremne oborine na području općine Travnik najčešće se javljaju u proljeće i jesen, ali se mogu pojaviti i ljeti, posebno u vidu kratkotrajnih, intenzivnih oluja. Zimi, rizik je veći od obilnih snježnih padavina, dok kombinacija kiše i topljenja snijega može izazvati poplave u prelaznim sezonama.

4.3.3. Poplave

Poplave na području općine Travnik su relativno česta pojava, naročito zbog specifičnog geografskog položaja, prisustva rijeka kao što je Lašva i izraženih sezonskih padavina. One se najčešće javljaju uslijed obilnih kiša i naglog topljenja snijega s okolnih planina, kao što je Vlašić.

Historija poplava u Travniku

1. Poplave iz 2014. godine: Ovo je jedan od najznačajnijih događaja u skorijoj historiji. Poplave koje su pogodile veći dio Bosne i Hercegovine u svibnju 2014. nisu zaobišle ni općinu Travnik. Te godine, ekstremne padavine izazvale su poplave i klizišta širom zemlje. Rijeke Lašva i njen pritoci izlili su se iz korita, uzrokujući štete na infrastrukturi, poljoprivrednim zemljištima i objektima. Mnoge obitelji su bile evakuirane, a značajan broj kuća, mostova i puteva je oštećen.
2. Manje poplave (2016., 2017., 2019.): Nakon 2014., Travnik je nekoliko puta bio pogođen manjim poplavama. Ovi događaji su obično rezultat obilnih proljetnih i jesenjih kiša, koje su izazvale porast nivoa rijeka i bujičnih tokova. Iako nisu dostigli nivo devastacije iz 2014., štete na poljoprivrednim površinama i lokalnim putevima su i dalje bile značajne.

3. Poplave 2023. godine: U svibnju 2023., Bosna i Hercegovina je ponovo bila pogođena poplavama, uključujući dijelove Travnika. Ove poplave su nastale kao posljedica ekstremnih padavina, koje su dovodile do izlivanja rijeka i pojave klizišta. Općina Travnik, naročito niži dijelovi uz rijeku Lašvu, ponovo su pretrpjeli štete na stambenim objektima, poljoprivrednim zemljištima i infrastrukturi.

Proljeće i jesen su najčešći periodi u kojima dolazi do poplava. Proljeće donosi kombinaciju topljenja snijega s Vlašića i obilnih padavina, dok jesen obično obiluje dugotrajnim kišama koje zasićuju tlo i izazivaju izlivanje rijeka. Poplave su postale češće u posljednjim decenijama, dijelom zbog klimatskih promjena, koje donose ekstremnije vremenske uvjete i neravnomjernu raspodjelu padavina. Čini se da su intervali između ozbiljnih poplava kraći, s događajima svake dvije do četiri godine.

Uzroci poplava u Travniku mogu biti

- Obilne padavine: Najveći uzrok poplava su intenzivne kiše, koje često padaju u kratkom vremenskom periodu.
- Topljenje snijega: Naglo otapanje snijega s planine Vlašić tijekom proljeća često doprinosi porastu nivoa rijeka, što uzrokuje poplave.
- Geografski položaj: Travnik se nalazi u dolini, okružen brdima i planinama, što doprinosi bržem odvajanju vode prema rijekama, posebno nakon intenzivnih padavina.
- Neodržavani vodotokovi: Akumulacija otpada i slaba regulacija riječnih tokova povećavaju rizik od plavljenja.

4.3.4. Suše

Suše na području općine Travnik nisu neuobičajene, naročito u kontekstu globalnih klimatskih promjena, koje dovode do sve češćih ekstrema u vremenskim uvjetima. Suše su najizraženije tijekom ljetnih mjeseci, ali njihova ozbiljnost i učestalost variraju ovisno o godišnjim vremenskim prilikama.

Periodi u kojima se javljaju suše su najčešće ljetni mjeseci (lipanj, srpanj, kolovoz).. Suše su najčešće javljaju tijekom ljeta, kada visoke temperature i nedostatak padavina uzrokuju značajan deficit vode u zemljištu. Ovi mjeseci bilježe najizraženije sušne periode, što može dovesti do smanjenja poljoprivredne proizvodnje, posebno kod kultura osjetljivih na sušu poput kukuruza, krumpira i voća. Sušni periodi mogu se javiti i u ranu jasen (rujan) kada se povremeno dešava da sušni periodi potraju i do ranog rujna, produžujući ljetni deficit padavina.

U posljednje dvije decenije, općina Travnik, kao i ostali dijelovi Bosne i Hercegovine, suočila se s nekoliko značajnih suša:

1. 2003. godina: Jedna od najtežih suša u novijoj historiji regije. Ova suša pogodila cijelu Bosnu i Hercegovinu, uzrokujući ozbiljne gubitke u poljoprivredi.
2. 2012. godina: Ova godina je bila obilježena izuzetno sušnim ljetom, koje je imalo značajan utjecaj na poljoprivredu u cijeloj zemlji, uključujući Travnik. Poljoprivredni prinosi su pretrpjeli ozbiljan pad.
3. 2015. godina: Travnik je tijekom ljeta bio pogođen dugotrajnim sušnim periodom, što je dodatno utjecalo na poljoprivredne aktivnosti.
4. 2017. godina: Još jedna sušna godina, koja je dovela do ozbiljnog pada nivoa podzemnih voda i smanjenja prinosa u poljoprivredi.
5. 2021. godina: Sušni period tijekom ljeta, koji je rezultirao smanjenjem prinosa, naročito kod povrća i voća.

Uzrocima suša se smatraju :

- Visoke ljetne temperature: Dugotrajni periodi bez padavina u kombinaciji s visokim temperaturama uzrokuju isušivanje zemljišta i smanjenje zaliha vode.
- Klimatske promjene: Suše su postale učestalije i intenzivnije zbog promjena u klimatskim obrascima.
- Nedostatak adekvatnih sistema za navodnjavanje: Odsustvo modernih sustava navodnjavanja u mnogim dijelovima općine doprinosi osjetljivosti na suše.

4.3.5. Oluje

Oluje na području općine Travnik su također česta pojava, naročito tijekom proljeća i ljeta, kada dolazi do nestabilnih vremenskih prilika uzrokovanih naglim promjenama temperature i vlažnosti. Ove oluje mogu uključivati snažne vjetrove, grmljavinu, obilne padavine, pa čak i grad, što može uzrokovati značajne štete na infrastrukturi, poljoprivredi i šumama.

Oluje se na području općine Travnik javljaju u proljeće (travanj, svibanj, lipanj). Ovo je period kada se javljaju najčešće oluje, često praćene jakim pljuskovima i grmljavinom. Oluje su rezultat promjene sezonskih zračnih masa, što dovodi do naglih padavina. Tijekom ljetnih mjeseci, naročito u srpnju i kolovozu, oluje su također česte, ali su obično povezane s toplotnim valovima. Vruće i suho vrijeme može biti prekinuto naglim i jakim olujama s grmljavinom, a ponekad i gradom. Iako rjeđe nego u proljeće i ljeto, oluje se mogu javljati i u ranu jesen, posebno u rujnu.

Kronologija značajnih oluja u posljednjih 20 godina na području općine Travnik

1. 2008. godina: Proljeće i ljeto te godine obilježilo je nekoliko jakih oluja. Najviše štete uzrokovane su jakim vjetrovima i gradom, što je dovelo do oštećenja poljoprivrednih kultura, voćnjaka i krovova na kućama.
2. 2010. godina: U lipnju 2010. godine zabilježena je snažna oluja koja je prouzrokovala poplave i klizišta. Kombinacija obilnih padavina i jakih vjetrova dovela je do ozbiljnih oštećenja na infrastrukturi i poljoprivrednim površinama.
3. 2014. godina: Ove godine, osim velikih poplava, Travnik je pogođen i snažnim olujama tijekom proljeća i ljeta. Oluje su uključivale jake grmljavine, grad i snažne vjetrove, što je dodatno pogoršalo situaciju s poplavama.
4. 2017. godina: Tijekom srpnja i kolovoza, Travnik je pretrpio nekoliko oluja koje su bile praćene gradom i jakim vjetrovima. Ove oluje su izazvale velike štete na poljoprivrednim usjevima, naročito voćnjacima.
5. 2020. godina: U lipnju 2020., jaka oluja praćena gradom pogodila je općinu Travnik. Grad je ošteti brojne poljoprivredne kulture, a jak vjetar je rušio stabala i ošteti kuće i zgrade.
6. 2023. godina: Oluje u lipnju i srpnju 2023. godine bile su posebno intenzivne. Snažni vjetrovi i obilne kiše prouzrokovale su štete na lokalnim putevima, a grad je ošteti poljoprivredne površine.

Oluje na području općine Travnik mogu uzrokovati štete na poljoprivredi jer oluje s gradom i snažnim vjetrovima često oštećuju poljoprivredne usjeve, voćnjake i vinograde. Jak vjetar i pljuskovi mogu uzrokovati padanje stabala, prekide u opskrbi električnom energijom i oštećenja zgrada. Intenzivne padavine tijekom oluja mogu prouzrokovati bujice i poplave, a u brdovitim dijelovima općine povećavaju rizik od klizišta.

4.3.6. Šumski požari

Šumski požari na području općine Travnik nisu tako česti kao u sušnijim i južnijim dijelovima Bosne i Hercegovine, ali su prisutni, posebno tijekom sušnih ljeta i u periodima intenzivnih vrućina. Travnik se nalazi u regiji s gustim šumskim pokrivačem, naročito na planini Vlašić, što povećava rizik od šumskih požara tijekom sušnih perioda, iako ih prirodni uvjeti (više padavina i vlažnost) donekle ograničavaju.

Većina šumskih požara u Bosni i Hercegovini, uključujući Travnik, uzrokovana je ljudskom nepažnjom. Ovi uzroci uključuju nepažljivo paljenje vatre na otvorenom, što se često dešava tijekom poljoprivrednih radova ili rekreativnih aktivnosti poput kampiranja. Nepažljivo odbacivanje opušaka cigareta može izazvati požar u suhim šumama. Iako je ovo rjeđe, u Bosni i Hercegovini mogući su šumski požari uzrokovani udarima munje tijekom oluja. Dugotrajne suše i visoke temperature u ljetnim mjesecima čine šume osjetljivijima na izbijanje požara. Vlašić i okolni šumski predjeli, iako generalno vlažni, postaju osjetljivi tijekom dugotrajnih sušnih perioda.

Šumski požari na području općine Travnik javljaju se rijetko u usporedbi sa sušnijim područjima zemlje, ali su postali nešto učestaliji u posljednjih 20 godina zbog klimatskih promjena i češćih ljetnih suša.

Kronologija značajnih šumskih požara u posljednjih 20 godina

1. 2003. godina: Tijekom sušnog ljeta 2003., Travnik i šire područje centralne Bosne bili su pogođeni s nekoliko šumskih požara. Najviše su stradali šumski predjeli na višim nadmorskim visinama, uključujući dijelove Vlašića.
2. 2012. godina: Ovo je bila jedna od najgorih godina za požare u cijeloj BiH, a Travnik nije bio izuzetak. Serija šumskih požara izbila je tijekom ljeta, naročito na brdskim i planinskim područjima. Vlašić je bio jedan od ugroženih područja, gdje su požari uništili značajan dio šumskog pokrivača.
3. 2015. godina: U kolovozu 2015. godine, nekoliko manjih požara izbilo je na području općine Travnik, uglavnom u šumskim predjelima i livadama. Požari su brzo stavljeni pod kontrolu zahvaljujući lokalnim vatrogasnim brigadama, ali je zabilježena šteta na šumskom fondu.
4. 2020. godina: Još jedna godina obilježena šumskim požarima, koji su zahvatili nekoliko planinskih predjela Travnika. Iako su požari bili manjeg intenziteta, sušni uvjeti tijekom ljeta doveli su do opasnosti od širenja vatre.
5. 2023. godina: U ljetnim mjesecima, Travnik je zabilježio nekoliko požara u šumovitim dijelovima, naročito u okolini planine Vlašić. Požari su izbili nakon nekoliko sedmica visokih temperatura i bez padavina. Zahvaljujući brzom intervenciji lokalnih vatrogasaca i stanovništva, požari su stavljeni pod kontrolu, ali je oštećen značajan dio šumskog zemljišta.

4.3.7. Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prikaz elementarnih nepogoda, njihova učestalost i karakteristike daju osnovu za utvrđivanje postojećih, ali i nekih očekivanih događaja, trendova ili posljedica uzrokovanih djelovanjem same prirode ali i čovjeka. Posljedice ovih djelovanja su sve teže, dolazi do velikih materijalnih šteta, sve češće se javljaju gubici ljudskih života, a kao rezultat svih nepogoda sve češće dolazi do ozljeda ljudi ili se javljaju druge zdravstvene tegobe.

Rade se procjene rizika za vremenske okvire koji prikazuju u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti, pa tako ima tekući vremenski period s aktuelnim promjenama. Također u obzir se uzimaju kratkoročni periodi do pet godina, srednjoročni koji promatraju period od 5 do 15 godina i dugoročni s promatranim periodom većim od 15 godina.

Kao pojave s najvećim rizikom učestalosti mogu se definirati ekstremno visoke temperature, obilne

oborine i oluje te suša. Sudeći prema dosadašnjim iskustvima, ali i izostankom adekvatnih akcija za prevenciju i ublažavanje posljedica, pretpostavka je da će u budućnosti doći do povećanja rizika od elementarnih nepogoda.

Tabela 23. Rizici od elementarnih nepogoda u općini Travnik

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Postojeći stupanj rizika od nepogoda	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Ekstremno niske temperature	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Srednjoročni
Ekstremne oborine	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Poplave	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Kratkoročni
Suše	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Oluje	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Srednjoročni
Šumski požari	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni

Izvor: obrada autora

4.3.8. Ranjivost na klimatske promjene

Ranjivost na klimatske promjene u općini Travnik, kao i drugdje, ne utječe jednako na sve skupine stanovništva. Klimatske promjene mogu različito pogoditi ljude ovisno o njihovim socijalnim, ekonomskim i demografskim karakteristikama. Glavne skupina koje su najranjivije na klimatske promjene u Travniku su:

1. Starije osobe

Starije osobe su posebno ranjive na ekstremne temperature, poput toplinskih valova ili niskih temperatura, jer imaju veći rizik od dehidracije, toplotnog udara i pogoršanja kroničnih bolesti (srčani i respiratorni problemi). Zbog smanjene pokretljivosti, starije osobe su ranjivije tijekom prirodnih nepogoda poput poplava ili oluja, jer im je teže evakuirati se ili prilagoditi naglim promjenama.

2. Djeca

Djeca su osjetljivija na utjecaje klimatskih promjena, kao što su zagađenje zraka zbog šumskih požara ili respiratorni problemi tijekom toplinskih valova. Njihov imunološki sistem nije dovoljno razvijen da bi se efikasno borio protiv stresa uzrokovanog klimatskim promjenama. Djeca nemaju kapacitet da se sama nose s opasnostima ili da prepoznaju rizike, pa su ovisna o odraslima za zaštitu.

3. Poljoprivrednici i ruralna zajednica

Poljoprivrednici su direktno pogođeni promjenama u količini padavina, sušama, poplavama i ekstremnim temperaturama. Gubitak prinosa zbog nepovoljnih vremenskih uvjeta može dovesti do ekonomskih problema, posebno za manje farme koje nemaju resurse za prilagodbu ili zaštitu usjeva. Ruralne zajednice mogu imati ograničen pristup resursima za adaptaciju, poput sustava navodnjavanja ili tehnologija koje smanjuju posljedice vremenskih nepogoda.

4. Siromašne i marginalizirane grupe

Ljudi s nižim prihodima nemaju resurse da investiraju u mjere za smanjenje rizika, kao što su poboljšanje infrastrukture u kućama, ugradnja sustava za zaštitu od poplava ili ekstremnih temperatura. Siromašne obitelji teže osiguravaju hranu i vodu tijekom suša i toplinskih valova. Siromašne zajednice često žive u manje otpornim domovima, koji su ranjivi na oluje, poplave i ekstremne temperature.

5. Žene i samohrane majke

U mnogim slučajevima, žene i samohrane majke su ekonomski ranjivije i manje su u mogućnosti da se zaštite od klimatskih nepogoda. Ako su ekonomski ovisne o poljoprivredi, to ih dodatno ugrožava. Žene često preuzimaju veću odgovornost za brigu o obitelji, što može otežati evakuaciju i prilagodbu na klimatske rizike, posebno ako se moraju brinuti za starije osobe ili djecu.

6. Osobe s invaliditetom

Osobe s invaliditetom imaju specifične potrebe tijekom vremenskih nepogoda. Njihova smanjena mobilnost otežava evakuaciju i pristup skloništima ili pomoći. Također, mogu biti ovisne o medicinskim uređajima koji nisu uvijek dostupni tijekom kriza (npr. nestanak struje). Ove osobe su često ovisne o porodici ili socijalnim mrežama za pomoć tijekom kriznih situacija, što može dodatno povećati njihov rizik ako ti izvori podrške nisu dostupni.

7. Stanovništvo u urbanim dijelovima Travnika

Urbanizacija može dovesti do efekta "toplotnog otoka" (gradska područja su toplija od okolnih ruralnih zbog gustoće zgrada i manjka vegetacije). Stanovnici u centru Travnika, posebno oni koji žive u lošijim uvjetima, suočavaju se s većim rizikom od toplotnih valova. U urbanim sredinama klimatske promjene mogu utjecati na pristup osnovnim resursima poput vode, energije i zdravstvene skrbi, posebno u slučaju dugotrajnih vremenskih nepogoda.

8. Sezonski radnici i migranti

Sezonski radnici, posebno oni u poljoprivredi ili građevinarstvu, suočeni su s povećanim rizikom od toplinskih udara, suša i drugih klimatskih nepogoda. Često rade na otvorenom i imaju ograničen pristup resursima za zaštitu. Migranti ili sezonski radnici mogu imati ograničen pristup socijalnim i zdravstvenim uslugama, što ih čini ranjivijima tijekom kriznih situacija.

Fizičke i okolišne ranjivosti na klimatske promjene u općini Travnik mogu se analizirati kroz različite aspekte prirodnih i ljudskih sustava koji su direktno pogođeni promjenama u klimi. Ove ranjivosti uključuju karakteristike okoliša, ekosustave, infrastrukture i resursa koji su osjetljivi na promjene temperature, padavina, ekstremnih vremenskih događaja i degradaciju okoliša.

Fizičke ranjivosti odnose se na karakteristike infrastrukture, prirodnih resursa i geografskog položaja koje čine zajednicu ili regiju osjetljivom na klimatske promjene.

a) Geografski položaj i reljef

Travnik se nalazi u planinskom području, što doprinosi nestabilnosti zemljišta i povećava rizik od klizišta, osobito nakon jakih kiša ili tijekom poplava. Stupanj nagiba terena može pogoršati učinke erozije tla i smanjiti sposobnost zadržavanja vode, što također povećava rizik od suša. Rijeke poput Lašve prolaze kroz Travnik, a njihova blizina povećava osjetljivost na poplave. Brzi porast vodostaja tijekom jakih padavina ili topljenja snijega može dovesti do bujičnih poplava u nižim područjima.

b) Infrastruktura

Nedovoljna ili zastarjela infrastruktura, poput nasipa i sustava za odvodnjavanje, povećava ranjivost na poplave. Nepravilno održavanje vodotokova i kanala može dovesti do njihovog začepljenja, što povećava rizik od bujičnih poplava. Građevine, posebno starije, koje nisu izgrađene da izdrže klimatske ekstreme, mogu biti oštećene tijekom oluja ili ekstremnih temperatura. Putevi

u planinskim područjima mogu postati neprohodni zbog klizišta, što ugrožava pristup hitnim službama.

c) Poljoprivredno zemljište

U područjima gdje je poljoprivredno zemljište nagnuto, erozija tla može biti veliki problem, posebno tijekom intenzivnih kiša ili oluja. Ova erozija smanjuje plodnost tla i kapacitet za uzgoj biljaka, što dugoročno ugrožava lokalnu poljoprivredu. Dugotrajne suše i nepravilne poljoprivredne prakse mogu uzrokovati degradaciju tla, smanjenje plodnosti i pad produktivnosti, što povećava ekonomsku ranjivost poljoprivrednika.

d) Vodni resursi

Klimatske promjene mogu uzrokovati dugotrajne suše koje smanjuju količinu dostupne vode za poljoprivredu i domaćinstva. Oslanjanje na prirodne izvore vode, kao što su rijeke i podzemne vode, povećava ranjivost na promjene u obrascima padavina. Nagla topljenja snijega i intenzivne padavine mogu dovesti do preopterećenja riječnih sistema, uzrokujući poplave i bujične tokove koji oštećuju imanja, poljoprivredna zemljišta i infrastrukturu.

Okolišne ranjivosti odnose se na ekosustave, biodiverzitet i prirodne resurse koji su pogođeni klimatskim promjenama, često s dugotrajnim posljedicama na lokalnu ekonomiju i kvalitetu života.

a) Šumski ekosustavi

Klimatske promjene, poput dugih sušnih perioda, povećavaju rizik od šumskih požara. Ovi požari mogu uništiti šumske resurse, ugroziti biodiverzitet i dovesti do gubitka staništa za mnoge životinjske vrste. Ekstremne temperature i promjene u obrascima padavina mogu utjecati na šumski ekosustav, smanjujući brojnost određenih biljnih i životinjskih vrsta koje nisu u stanju brzo se prilagoditi novim uvjetima.

b) Poljoprivreda i okoliš

Promjene u sezonskim obrascima padavina i temperatura mogu poremetiti poljoprivrednu proizvodnju. Suše smanjuju produktivnost usjeva, dok ekstremne kiše mogu uništiti usjeve ili ih učiniti podložnijima bolestima. Poljoprivrednici će morati preći na otpornije vrste biljaka koje su sposobne izdržati promjenjive klimatske uvjete, što zahtijeva dodatna ulaganja i promjenu tradicionalnih metoda poljoprivredne proizvodnje.

c) Degradacija zemljišta

Intenzivne padavine i topljenje snijega uzrokuju klizišta, što može dovesti do nestabilnosti zemljišta, posebno u planinskim područjima. Klizišta ugrožavaju poljoprivredna zemljišta, infrastrukturu i naselja. Zbog erozije tla i degradacije zemljišta smanjuje se plodnost tla, što utječe na dugoročnu održivost poljoprivrede i prirodnih resursa.

d) Vodni ekosistemi

Ekstremne padavine mogu izazvati zagađenje površinskih voda uslijed ispiranja kemikalija s poljoprivrednih zemljišta, što dovodi do eutrofikacije (prekomjernog rasta algi) i smanjenja kvaliteta vode.

Smanjenje vodnih resursa: Suše i smanjenje količine padavina utječu na izvore pitke vode, što povećava stres na vodne resurse potrebne za piće, navodnjavanje i industriju.

5. AKCIJSKI PLAN – MJERE

Tijekom 20. stoljeća dolazi do ubrzanog povećanja broja stanovnika na zemlji što za posljedicu ima povećanu potrebu za proizvodnjom dovoljne količine hrane. Nameće se potreba brzog napretka u industriji proizvodnje hrane što podrazumijeva i upotrebu i primjenu kemijskih mineralnih gnojiva, pesticida, fungicida te intenzivnu stočarsku proizvodnju kojom bi se u vrlo kratkom vremenu ostvarili veliki prinosi.

S jedne strane proizvedena količina hrane se povećava, ali s druge strane, dolazi do velikih zagađenja ekosustava i klimatskih promjena.

Prema podacima Ourworlddate :

- proizvodnja hrane čini više od četvrtine (26%) globalnih emisija gasova staklene bašte.
- polovina svjetske naseljive zemlje koristi se za poljoprivredu. Naseljivo zemljište je zemljište bez leda i pustinja.
- 70% globalnog zahvata slatke vode koristi se za poljoprivredu.
- 78% globalne eutrofikacije oceana i slatkih voda uzrokovano je poljoprivredom.
- 94% biomase neljudskih sisara je stoka. To znači da je stoka veća od divljih sisara za faktor 15 prema 1. 3 Ovaj udio iznosi 97% kada su uključeni samo kopneni sisari.

Utjecaj poljoprivrede na klimatske promjene, odnosno na globalno zagrijavanje, potječe najviše iz emisija metana i ugljičnog dioksida.

Općina Travnik, svjesna s jedne strane značaja poljoprivrede u njenom razvoju, ali isto tako svjesna utjecaja poljoprivrede na emisije metana i ugljen dioksida, je kroz dva važna dokumenta SEAP-a – Održivi energetske akcioni plan i Lokalni ekološki plan nastojala kroz planirane mjere smanjiti emisije metana i ugljen dioksida. Nažalost, period koji su obuhvaćale ove mjere je kraj 2020. godine, tako da će Klimatski akcioni plan za općinu Travnik biti od pomoći poljoprivrednicima u usvajanju načela i pristupe kojima će smanjiti emisije stakleničkih plinova, poput korištenja novih tehnologija i inovativnih alata.

Ciljevi Klimatskog akcionog plana su :

1. Ojačati prilagodljivost i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene
2. Smanjiti emisije CO₂ i metana u poljoprivrednoj proizvodnji u općini Travnik
3. Promoviranje i podizanje svijesti o potrebi prilagođavanja poljoprivrede klimatskim promjenama

Svaki od ciljeva realizirat će se provođenjem specifičnih mjera:

Cilj Klimatskog akcionog plana	Mjere
<p>1. Ojačati prilagodljivost i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene</p>	<ul style="list-style-type: none"> - precizno hranjenje- planiranje i upravljanje ishranom stoke - održavanje i poboljšanje zdravlja stada - pravilno upravljanje stajskim gnojem - rotacija obradivih površina/ prijelaz s obradivih površina na mješavinu obradivih površina/stoke - povećanje korištenja održive proizvodnje u zaštićenim prostorima - bioraznolikost uzgoja usjeva i šumsko-poljski sustav - uzgoj otpornih vrsta - uvođenje navodnjavanja kap po kap - smanjena upotreba sintetičkih pesticida - promocija i poticanje sakupljanja kišnice
<p>2. Smanjiti emisije CO₂ i metana u poljoprivrednoj proizvodnji u općini Travnik</p>	<ul style="list-style-type: none"> - poticanje i promocija ekološki prihvatljive i organske poljoprivrede, uz smanjenje unosa kemijskih proizvoda u proizvodnji hrane; - suradnja znanosti, obrazovanja i proizvodnje s ciljem lakšeg prelaska na inovativne i ekološki prihvatljive tehnologije i metode uzgoja; - uspostava programa podrške poljoprivrednim gazdinstvima u cilju smanjenja emisije CO₂ i metana - stimulacije proizvodnje energije iz obnovljivih izvora na poljoprivrednom gospodarstvu
<p>3. Promoviranje i podizanje svijesti o potrebi prilagođavanja poljoprivrede klimatskim promjenama</p>	<ul style="list-style-type: none"> - jačanje svijesti o potrebi podrške organskih i održivih proizvoda - podrška lokalnoj proizvodnji - promicanje učinkovitog korištenja namirnica i hrane

5.1. Mjere strateškog cilja 1 Ojačati prilagodljivost i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene

Planirane mjere koje trebaju dovesti do ispunjenja cilja 1 Ojačati prilagodljivost i otpornost poljoprivrede na klimatske promjene su ujedno mjere na čiju realizaciju utječu sama poljoprivredna gazdinstva koja se opredijele za primjenu novih tehnologija, ekološku proizvodnju ili prilagodbu

svoje proizvodnje klimatskim promjenama. Obzirom da je područje općine Travnik najviše usmjereno na stočarstvo, voćarstvo i uzgoj povrća definirane mjere se najviše odnose na ove sektore.

1. Precizno hranjenje- planiranje i upravljanje ishranom stoke	
Opis mjere	<p>U svijetu, pa tako i u općini Travnik, stočarska proizvodnja čini više od 25% emisija stakleničkih plinova (GHG) iz prehrambenih sustava. Većina emisija stoke dolazi od crijevne fermentacije i stočnog gnoja. Održivo upravljanje u stočarstvu može doprinijeti u ublažavanju klimatskih promjena, kao i u poboljšanju otpornost sektora na utjecaje klimatskih promjena.</p> <p>Jedna od mjera koje mogu doprinijeti smanjenju emisija unutar upravljanja stočarstvom je poboljšanje proizvodnje u stočarstvu kroz promjene u prehrani. Ovaj proces može uključivati integraciju različitih dodataka prehrani (npr. određenih ulja) u hranu ili poboljšanje probavljivosti krme niske kvalitete, koju preživači teško razgrađuju i koja stoga pojačava proces crijevne fermentacije. Ova mjera treba da potakne proizvođače povećaju brigu i svijest o sastavu prehrane i prehrambenim zahtjevima stada te da pokažu da se analiza krme provodi u svrhu planiranja prehrane i poboljšanja kvalitete hrane.</p> <p>Također, mjerenje, planiranje i upravljanje ishranom vodi do pozitivnih rezultata za stoku, smanjenja emisije stakleničkih plinova i širih pitanja održivosti.</p>
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva koja se bave stočarstvom
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik
Ishod mjere	povećanje produktivnosti stada i smanjenje emisija stakleničkih plinova uslijed planirane prehrane i ispaše.
Razdoblje provedbe	2025-2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva
Monitoring/Indikator	broj poljoprivrednih gazdinstva koja primjenjuju ovu mjeru, broj poljoprivrednih gazdinstva koja analiziraju krmu, rezultati analize krme, proizvodni parametri.

2. Održavanje i poboljšanje zdravlja stada	
Opis mjere	<p>Briga o:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reprodukcijskoj učinkovitosti i produljenju reproduktivnog vijeka životinja - smanjenju učestalosti i utjecaja bolesti, parazita i insekata <p>osigurava duži životni vijek pojedinačnih životinja a također smanjuje intenzitet emisije stakleničkih plinova. Stoga je neophodno da poljoprivrednici u stočarskoj proizvodnji planiraju aktivnosti vezane za zdravlje stada, praćenje i dijagnosticiranje zdravlje stada, provođenje biosigurne politike, upotrebu cjepivo, prevenciju i kontrolu.</p>
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva koja se bave stočarstvom
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik

Ishod mjere	povećanje produktivnosti stada i smanjenje emisija stakleničkih plinova uslijed poboljšanja zdravlja stada.
Razdoblje provedbe	2025-2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva
Monitoring/Indikatori	broj poljoprivrednih gazdinstava koja primjenjuju ovu mjeru, broj veterinarskih intervencija na poljoprivrednim gazdinstvima, proizvodni parametri.

3. Pravilno upravljanje stajskim gnojem

Opis mjere	<p>Pravilnim upravljanjem stajskim gnojivom može se utjecati na smanjenje emisija metana i ugljičnog dioksida. Mjere uključene u proces pravilnog upravljanja stajskim gnojivom su:</p> <p>1. Kompostiranje stajnjaka: kompostiranje je aerobna razgradnja stajnjaka ili drugog organskog materijala pomoću mikroorganizama u upravljanoj sustavu. Za ovaj proces, koji traje od nekoliko tjedana do mjeseci, neophodan je zrak, vlaga i organski materijal s visokim udjelom dušika i ugljika. Kompostiranje stajnjaka smanjuju se emisije metana.</p> <p>2. Smanjite vrijeme skladištenja stajnjaka: ovo se može postići preradom ili transportom iz skladišta korištenjem metoda kao što je skladištenje u jami s rešetkastim podom ili posipanjem po zemlji tijekom razdoblja dobrog vremena i uvjeta tla. Svakodnevno razbacivanje stajnjaka rezultira najvećim smanjenjem proizvodnje metana, ali smanjenje vremena skladištenja s mjeseci na tjedne također može imati značajan učinak.</p>
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva koja se bave stočarstvom
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik
Ishod mjere	povećanje produktivnosti stada i smanjenje emisija stakleničkih plinova uslijed poboljšanja zdravlja stada.
Razdoblje provedbe	2025-2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva
Monitoring/indikatori	broj poljoprivrednih gazdinstava koja primjenjuju ovu mjeru, procent smanjenja korištenja vještačkih gnojiva

4. Rotacija obradivih površina/ prijelaz s obradivih površina na mješavinu obradivih površina/stoke

Opis mjere	Preporuka je dodati trave ili krmne usjeve u plodored kako bi se omogućilo uvođenje životinja koje pasu na obradivo zemljište. Također se može uključiti korištenje stoke za ispašu ozimih žitarica kako bi se smanjila ovisnost o sintetičkim inputima.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik
Ishod mjere	zaštita zdravlja tla i kvalitete vode, zaštićena staništa za kukce oprašivače, divlje ptice i male sisavce.
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva

Monitoring/indikator	periodična analiza tla, analiza kvalitete vode, periodična analiza stanja bioraznolikosti flore i faune.
----------------------	--

5. Povećanje korištenja održive proizvodnje u zaštićenim prostorima

Opis mjere	Jedan od načina prilagodbe tehnologije proizvodnje klimatskim promjenama je uzgoj povrća u zaštićenim prostorima gdje je moguće mijenjati i prilagođavati vegetacijske faktore (voda, toplina, svjetlost, zrak, hraniva) prema potrebama biljaka. Time je negativni utjecaj vanjske sredine na rast i razvoj uzgajanih kultura smanjen. Ovakav način proizvodnje može se koristiti tijekom cijele godine što doprinosi postizanju visokog prinosa i ekonomičnosti proizvodnje.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Ishod mjere	Smanjen utjecaj klimatskih promjena na proizvodnju, povećanje prinosa i ekonomičnosti proizvodnje
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva, Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	Broj poljoprivrednih gazdinstava koja koriste ovu mjeru, broj plastenika i staklenika, povećanje proizvodnje, površina zemljišta koja se nalazi pod zaštićenim prostorom

6. Bioraznolikost uzgoja usjeva i šumsko-poljski sustav

Opis mjere	<p>Unatoč važnosti bioraznolikosti za održavanje prehrambenih sustava, globalni prehrambeni sustav primarni je pokretač gubitka bioraznolikosti. Poljoprivreda, posebno u posljednjih 50 godina, ističe se kao glavni pokretač gubitka staništa, čineći 80% svih globalnih promjena u korištenju zemljišta, prvenstveno kroz pretvorbu prirodnih ekosustava za proizvodnju usjeva i pašnjake.</p> <p>Stoga je veoma važno uzgajati poljoprivredne kulture pogodne za oprašivače i ptice sa zaštitnim pojasom za kornjaše. Potrebno je očuvati rubove polja kao i uspostaviti šumsko-poljske sustave. Poželjno je integrirati drveće i grmlje na pašnjake. Tijekom razdoblja postavljanja (pet godina), stabla treba zaštititi od ispaše domaće stoke i divljih životinja. Potrebno je odgovarajuće obrezivanje drveća i upravljanje dok se stabla ne uspostave. Sadnjom drveća u prikladnim razmacima koji ne otežavaju obradu ili ispašu poboljšava se vezivanje ugljika, smanjuje erozija tla, poboljšava drenaža tla. Sadnjom voća ili orašastih plodova može se osigurati dodatna zarada poljoprivrednom gospodarstvu.</p> <p>Implementacija šumsko-poljskog sustava može značajno poboljšati održivost poljoprivredne proizvodnje, povećati bioraznolikost i smanjiti ugljični otisak. Uz odgovarajuće planiranje, podršku i održavanje, agrošumarstvo može donijeti brojne ekološke, ekonomske i društvene koristi.</p>
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva

Ishod mjere	zaštita zdravlja tla i kvalitete vode, povećana produktivnost, zaštićena staništa za kukce oprašivače, divlje ptice i male sisavce.
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	periodična analiza tla, analiza kvalitete vode, periodična analiza stanja bioraznolikosti flore i faune.

7. Uzgoj otpornih vrsta

Opis mjere	Poljoprivredna proizvodnja je zavisna od prosječne temperature i količine padavina i duža razdoblja suše, visokih temperatura ili velikih količina oborina mogu dovest do značajnih ekonomskih šteta poput: oštećenja plodova voćnih ili povrtnih kultura ili smanjenog prinosa. Stoga se treba uzeti u obzir uzgoj poljoprivrednih kultura i sorata koje u „stresnim“ vremenskim razdobljima također mogu konkurirati svojom kvalitetom i količinom kod prinosa.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Ishod mjere	povećana produktivnost, smanjen utjecaj klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	Broj poljoprivrednih gazdinstava koji će uvoditi u proizvodnju kulture više otporne na klimatske promjene, broj uvedenih novih kultura

8. Uvođenje navodnjavanja kap po kap

Opis mjere	Klimatske promjene uzrokuju promjene u obrascima temperature i padavina, što dovodi do češćih i ozbiljnijih suša u nekim regijama i povećanja količine oborina u drugima. Sustavi za navodnjavanje kap po kap mogu se prilagoditi kako bi zadovoljili specifične potrebe različitih usjeva za vodom, osiguravajući da dobiju odgovarajuću opskrbu vodom za optimalan rast i prinos.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Ishod mjere	povećana produktivnost , smanjen negativan utjecaj klimatskih promjena
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva ma nivou kantona i Federacije , međunarodni donatori
Monitoring/Indikator	Broj poljoprivrednih gazdinstava koji će uvoditi sustav navodnjavanja kap po kap, ostvareni prinos na gazdinstvima, površina zemljišta obuhvaćena sustavima za navodnjavanje

9. Smanjena upotreba sintetičkih pesticida

Opis mjere	Koristeći pristup integriranog upravljanja, sintetički pesticidi se primjenjuju samo ako je dosegnut ekonomski prag štetočina/bolesti ili ako olakotne okolnosti zahtijevaju primjenu. Mjere smanjenja pesticida uključuju prevenciju (plodored, među usjeve, otporne sorte), nadzor, mehaničku i fizičku kontrolu te biokontrolu.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Ishod mjere	zaštita zdravlja tla i kvalitete vode, zaštićena staništa za kukce oprašivače, divlje ptice i male sisavce.
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva
Monitoring/indikator	periodična analiza tla, analiza kvalitete vode, periodična analiza stanja bioraznolikosti flore i faune.

10. Promocija i sakupljanje kišnice

Opis mjere	U cilju postizanja održive poljoprivrede, na navodnjavanim poljima, može se primjenjivati i sakupljanje kišnice koja bi se sakupljala u periodu kiša, a koristila u sistemi navodnjavanja kada se ukaze potreba za tim . Na taj način bi se premostili problemi u potrošnji vode za navodnjavanje , pogotovo u područjima koja imaju probleme sa snabdijevanjima s vodom.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva
Uključeni dionici	Ministarstvo poljoprivrede , vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB i općina Travnik , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Ishod mjere	Smanjenje negativan utjecaj sušnih perioda , kao i problem manjka vode za navodnjavanje
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Poljoprivredna gazdinstva
Monitoring/Indikatori	broj poljoprivrednih gazdinstava koja primjenjuju ovu mjeru, proizvodni parametri.

5.2. Mjere strateškog cilja 2 Smanjiti emisije CO2 i metana u poljoprivrednoj proizvodnji u općini Travnik

Planirane mjere koje trebaju dovesti do ispunjena cilja 2 su mjere na čiju realizaciju utječu donosioci odluka i obrazovni sustav.

1. Poticanje i promocija ekološki prihvatljive i organske poljoprivrede, uz smanjenje unosa kemijskih proizvoda u proizvodnji hrane	
Opis mjere	Mjera pripada u kategoriju mjera ruralnog razvoja a odnosi se na dodatno godišnje plaćanje po hektaru pod organskom proizvodnjom, odnosno za nadoknadu troškova i gubitka prihoda za organsku proizvodnju koja se nalazi u prijelaznom razdoblju (konverziji). Ovu mjeru predviđa i Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, u svojoj Strategiji ruralnog razvoja i poljoprivrede 2021-2027. godina, i predviđa iznos potpore koja se zasniva na razlici prihoda po jedinici površine zbog nižih prinosa nastalih kao posljedica primjene principa organske proizvodnje. Potpora za prelazak (konverziju) iz klasične poljoprivredne proizvodnje u organsku proizvodnju vršila bi se kroz razdoblje od pet godina.
Nositelj aktivnosti	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva,
Uključeni dionici	Poljoprivrednici,Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB
Ishod mjere	Povećanje ekološke i organske poljoprivredne proizvodnje
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Poljoprivrednici,Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB
Monitoring/indikator	Broj gazdinstava koji su uveli organsku proizvodnju, proizvedena količina ekoloških i organskih proizvoda

2. Suradnja znanosti, obrazovanja i proizvodnje s ciljem lakšeg prelaska na inovativne i ekološki prihvatljive tehnologije i metoda uzgoja	
Opis mjere	<p>Potrebno je kreirati ambijent koji omogućava i potiče suradnju znanosti, obrazovanja i proizvodnje s ciljem lakšeg prelaska na inovativne i ekološki prihvatljive tehnologije i metode uzgoja.</p> <p>Mjerom se trebaju podržavati aktivnosti kojima se potiče razmjena znanja i informacija među sudionicima u sektoru poljoprivrede i obrazovnog sustava , što treba rezultirati povećanjem održivosti i učinkovitost poslovanja poljoprivrednih gazdinstava.</p> <p>Izuzetno je važno omogućiti poljoprivrednicima pristup i korištenje istraživačko-razvojne infrastrukture, te da kroz strateško partnerstvo sa istraživačko-razvojn timer institucijama razvijaju osiguraju lakši prelazak na inovativne i ekološki prihvatljive tehnologije i metode uzgoja , ali i zajedno sudjeluju u projektima EU.</p>
Nositelj aktivnosti	Obrazovne ustanove, znanstveno-istraživačke institucije , Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva,
Uključeni dionici	Poljoprivrednici, obrazovne ustanove, znanstveno-istraživačke institucije
Ishod mjere	Povećanje upotrebe inovativnih i ekološko prihvatljivije tehnologije i metoda uzgoja u poljoprivredi
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.

Izvori financiranja	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Poljoprivrednici,Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	Broj gazdinstava koji su koriste inovativne metode uzgoja, proizvedena količina ekoloških i organskih proizvoda, broj projekata u kojima zajedno sudjeluju obrazovne ustanove i poljoprivrednici

3. Uspostava programa podrške poljoprivrednim gazdinstvima u cilju smanjenja emisije CO2 i metana

Opis mjere	U cilju ohrabivanja poljoprivrednika da usvajaju tehnologije i metode u procesu rada koje osiguravaju smanjenje emisija CO2 i metana, uspostaviti program podrške.
Nositelj aktivnosti	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Uključeni dionici	Poljoprivrednici, ministarstva poljoprivrede na svim nivoima vlasti
Ishod mjere	Smanjenje emisija štetnih plinova
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Poljoprivrednici,Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring	Broj gazdinstava koji su koriste inovativne metode uzgoja kojima se smanjuju emisije CO2 i metana , proizvedena količina ekoloških i organskih proizvoda, broj podržanih projekata ulaganja na poljoprivrednim gazdinstvima, iznos isplaćene potpore investicijama na poljoprivrednim gazdinstvima

3. Stimulacije proizvodnje energije iz obnovljivih izvora na poljoprivrednom gospodarstvu

Opis mjere	I u sektoru poljoprivrede postoji prostor za povećanja proizvodnje energije iz obnovljivih izvora čime bi se pored smanjenja troškova za nabavu energije iz sustava njene opskrbe, doprinijelo i ozelenjivanju poljoprivrede. Osim solarnih panela koja se mogu postaviti na poljoprivrednim gazdinstvima i biomasa iz žetvenih i sličnih ostataka i otpadaka, te bio-gas na farmama za uzgoj životinja mogu biti korišteni izvori za proizvodnju energije za potrebe gospodarstava, ali i za njenu eventualnu prodaju sustavima za distribuciju energije. Pored ohrabivanja, bilo bi višestruko korisno da se i u okvirima poljoprivrednog proračuna ili njegovih linija za ruralni razvoj osiguraju sredstva za sufinanciranje investicija za proizvodnju energije iz biomase i bio-gasa na poljoprivrednim gazdinstvima.
Nositelj aktivnosti	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva
Uključeni dionici	Poljoprivrednici, ministarstva poljoprivrede na svim nivoima vlasti

Ishod mjere	Povećanje upotrebe energije iz obnovljivih izvora na poljoprivrednom gospodarstvu, smanjenje troškova poljoprivredne proizvodnje, smanjenje štetnih emisija CO2 koji se oslobađaju pri korištenju fosilnih goriva u proizvodnji električne ili toplotne energije.
Razdoblje provedbe	2025. – 2050.
Izvori financiranja	Federalno ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva, Poljoprivrednici, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	Broj gazdinstava koji proizvode energiju iz obnovljivih izvora, , broj podržanih projekata ulaganja na poljoprivrednim gazdinstvima, iznos isplaćene potpore investicijama na poljoprivrednim gazdinstvima

5.3 Mjere strateškog cilja 3 Promoviranje i podizanje svijesti o potrebi prilagođavanja poljoprivrede klimatskim promjenama

Planirane mjere koje trebaju dovesti do ispunjena cilja 3 su mjere na čiju realizaciju utječu mjere usmjerene na potrošače i širu javnost koji također mogu znatno doprinijeti uspješnoj realizaciji napora za smanjenje štetnih emisija plinova a time pozitivno djelovati na smanjenje negativnih utjecaja klimatskih promjena.

1. Jačanje svijesti o potrebi podrške organskih i održivih proizvoda	
Opis mjere	Potrebno je kroz različite programe edukacije, programe vjernosti i akcije na prodaji ekoloških prihvatljivih proizvoda jačati svijest potrošača da daju prednost organskoj i održivo proizvedenoj hrani. Certifikacijske oznake, obrazovne kampanje i poticaji za odabir održivo proizvedene hrane mogu biti učinkovit alat koji će potaknuti potrošače za potražnjom organskih i održivih proizvoda.
Nositelj aktivnosti	poljoprivredna proizvođači, obrazovne ustanove, udruženja poljoprivrednih proizvođača
Uključeni dionici	Potrošači, općina Travnik, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, Ministarstvo privrede SBK/KSB
Ishod mjere	Smanjenje emisija stakleničkih plinova kroz upotrebu organskih i održivih proizvoda
Razdoblje provedbe	2024. – 2050.
Izvori financiranja	Općina Travnik, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, Ministarstvo privrede SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring/indikator	Praćenje prodaje organskih i održivih proizvoda, broj promotivnih kampanja, broje provedenih edukacija

2. Podrška lokalnoj proizvodnji	
Opis mjere	Poticanje potrošača da kupuju lokalno proizvedenu i sezonsku hranu može smanjiti ugljični otisak povezan s transportom i skladištenjem hrane. Poljoprivredne tržnice, poljoprivredni programi koje podržava zajednica i lokalne prehrambene kampanje učinkovite su strategije kako bi lokalno stanovništvo prepoznalo korist od konzumacije lokalno dostupne hrane. Ovaj pristup ima brojne ekološke, ekonomske i zdravstvene prednosti, a osim utjecaja na klimu, utječe i na prehrambenu sigurnost lokalne zajednice.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva, udruge poljoprivrednika, udruge privrednika , trgovinski lanci
Uključeni dionici	Potrošači, lokalno stanovništvo, Ministarstvo privrede i Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB
Ishod mjere	Potrošači kupuju sezonski dostupnu hranu od lokalnih proizvođača, smanjuju se emisije CO ₂ kroz smanjen transport, smanjuju se troškovi skladištenja, povećava se profitabilnost lokalnih poljoprivrednih gazdinstava te broj i diverzifikacija finalnih proizvoda.
Razdoblje provedbe	2024. – 2050.
Izvori financiranja	Općina Travnik, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, Ministarstvo privrede SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring	Praćenje troškova poljoprivrednih gazdinstava, praćenje posjećenosti tržnice i povećanja prodaje kroz direktne kanale prodaje, praćenje povećanja broja finalnih proizvoda na poljoprivrednom gazdinstvu .

3. Promicanje učinkovitog korištenja namirnica i hrane	
Opis mjere	Obrazovanje potrošača o pravilnom skladištenju hrane, planiranju obroka i važnosti smanjenja bacanja hrane može značajno smanjiti emisije stakleničkih plinova. Inicijative kao što su kompostiranje i platforme za dijeljenje hrane također mogu pomoći, kao i skupljanje viškova za hranidbu životinja kako bi se preostali smanjeni otpad iskoristio u prehrani npr svinja.
Nositelj aktivnosti	Poljoprivredna gazdinstva, udruge poljoprivrednika, udruge privrednika , trgovinski lanci
Uključeni dionici	Potrošači, lokalno stanovništvo, Ministarstvo privrede i Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB
Ishod mjere	Smanjenje emisija stakleničkih plinova kroz smanjenje bacanja hrane, učinkovito korištenje namirnica i hrane
Razdoblje provedbe	2024. – 2050.
Izvori financiranja	Općina Travnik, Ministarstvo poljoprivrede, vodoprivrede i šumarstva SBK/KSB, Ministarstvo privrede SBK/KSB, međunarodni donatori
Monitoring	Broj sudionika platforme za razmjenu hrane, broj kućanstava koja koriste kompostiranje, praćenje proizvodnje komposta, praćenje razmjene kroz platforme za dijeljenje hrane.

6. ZAKLJUČAK O VAŽNOSTI MJERA KLIMATSKOG AKCIJSKOG PLANA ZA POLJOPRIVREDU

Mjere klimatskog akcijskog plana za poljoprivredu igraju vitalnu ulogu u suočavanju s izazovima koje donose klimatske promjene. One omogućuju prilagodbu poljoprivrednih sustava novim uvjetima, smanjuju njihov negativan utjecaj na okoliš i osiguravaju održivu proizvodnju hrane za buduće generacije. Integrirani pristup koji uključuje suradnju svih dionika – od poljoprivrednika do potrošača, znanstvenika i donositelja politika – ključan je za postizanje ciljeva klimatskog akcijskog plana i očuvanje našeg planeta.

Mjere u ovom klimatskom akcijskom planu zajedno mogu značajno doprinijeti smanjenju utjecaja poljoprivrede na klimatske promjene i povećanju otpornosti poljoprivrednih sustava na klimatske ekstreme, čime se osigurava dugoročna održivost i sigurnost opskrbe hranom.

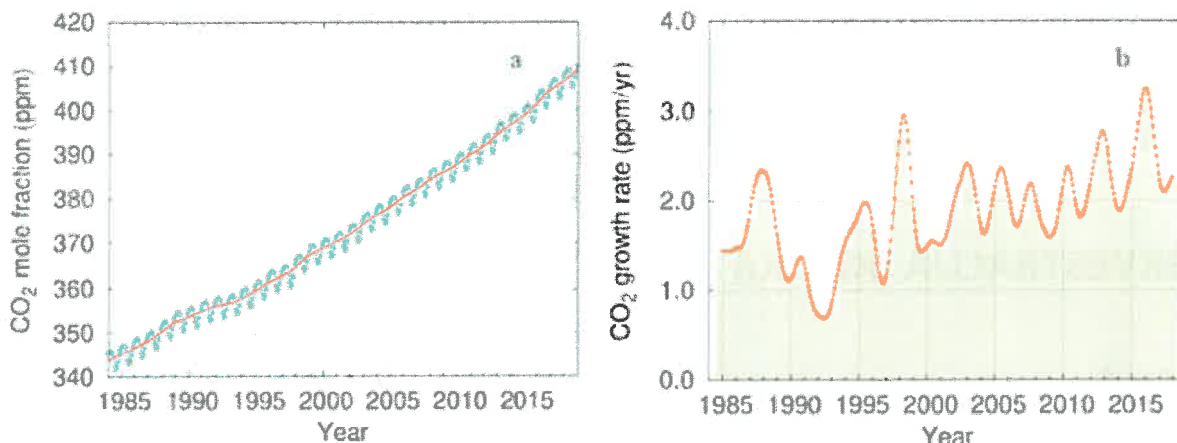
PRILOG 1

Primjer jedne mjere koja doprinosi ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama je sekvestracija ugljika. Analizu ove mjere uradila je grupa autora koji su uradili Akcioni klimatski plan za poljoprivredu za grad Križevci predvođena Ivom Rojnica, mag.ing.agr.

1. SEKVESTRACIJA UGLJIKA

1.1. Uvod

Prisutnost klimatskih promjena je neosporan čimbenik koji zahtijeva hitne i održive mjere kako bismo se uspješno nosili s njihovim posljedicama. Povećanje koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi dovodi do globalnog zagrijavanja i ekstremnih vremenskih pojava poput suša, poplava i vrućinskih valova, što stavlja pritisak na agro-prehrambeni sustav i sigurnost hrane. Da bi se suočili s ovom prijetnjom, nužno je poduzeti hitne i održive mjere za ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama. U potrazi za nužnim održivim rješenjima, fokus mora biti na smanjenju emisije stakleničkih plinova, povećanju korištenja obnovljivih izvora energije, očuvanju prirodnih ekosustava i poticanju inovacija u tehnologiji i pristupima održivom razvoju. Antropogenim djelovanjem emitiraju se različite koncentracije stakleničkih plinova, a ugljični dioksid jedan je od najznačajnijih plinova koji izaziva efekt staklenika i utječe na globalno zagrijavanje atmosfere. Promjene koje se događaju u atmosferi direktno utječu na hidrološki ciklus, plodnost tla i poljoprivrednu proizvodnju. Tlo može biti skladište atmosferskog ugljičnog dioksida, a povećana sekvestracija ugljika u poljoprivrednim tlima može potencijalno ublažiti globalni porast atmosferskih stakleničkih plinova (Young, 2003) (Slika 1). Poljoprivreda ima važnu ulogu u cjelokupnom procesu, istovremeno je pod utjecajem klimatskih promjena, ali im ujedno i pridonosi. Poljoprivreda velikim dijelom utječe na spomenute promjene te ima za cilj unaprijediti skladištenje ugljika u tlo, očuvati postojeće količine ugljika, te smanjiti emisiju CO₂. Postupak prijenosa i sigurnog skladištenja atmosferskog CO₂ u dugovječne bazene ugljika koji bi se inače emitirao ili ostao u atmosferi naziva se sekvestracija ugljika. Organski ugljik u tlu i njegova sekvestracija imaju veliki utjecaj na dugoročnu ekološku održivost sustava poljoprivredne proizvodnje, plodnost tla i njegove funkcije te utjecaj na količinu i kruženje stakleničkih plinova (Robertson G. P., 2008). Za održivost i stabilnost sustava posebna pozornost stavlja se na intenzivne agrotehničke mjere koje utječu na procese ugljika u tlu i atmosferi. Povećanjem sekvestracije ugljika u poljoprivrednim tlima i stvaranjem mrežnih kanala u tlu za atmosferski ugljik može se postići pravilnim gospodarenjem poljoprivrednih površina, kao što su konzervacijska obrada tla, pravilna primjena gnojiva, poboljšivača tla, organskih gnojiva, plodored i bolje upravljanje žetvenim ostacima (Lal, 2003). Održavanje visoke koncentracije organskog ugljika u tlu važno je iz nekoliko razloga, ima snažan učinak na kakvoću tla, potiče agregaciju, povećava retenciju vode, opskrbu hranjivim tvarima i aktivnost organizma u tlu te poboljšava plodnost i produktivnost tla (Karlen i sur., 1997). Ugljik u tlu postoji u dva oblika kao organski ugljik u tlu i neorganski. Poljoprivredne aktivnosti utječu uglavnom na organski ugljik, koji predstavlja potencijalni izvor stakleničkih plinova. Na sadržaj organske tvari u tlu velikim dijelom utječe čovjek s različitim intervencijama u tlo u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Povećanje sadržaja organske tvari u tlu strategija je kojom se može pozitivno utjecati na klimatske promjene i održivu poljoprivrednu proizvodnju.



Slika 1 Globalni prosjek molarnog udjela CO₂ (a) i njegova stopa rasta (b) od 1984. do 2018. Izvor: WMO Bilten

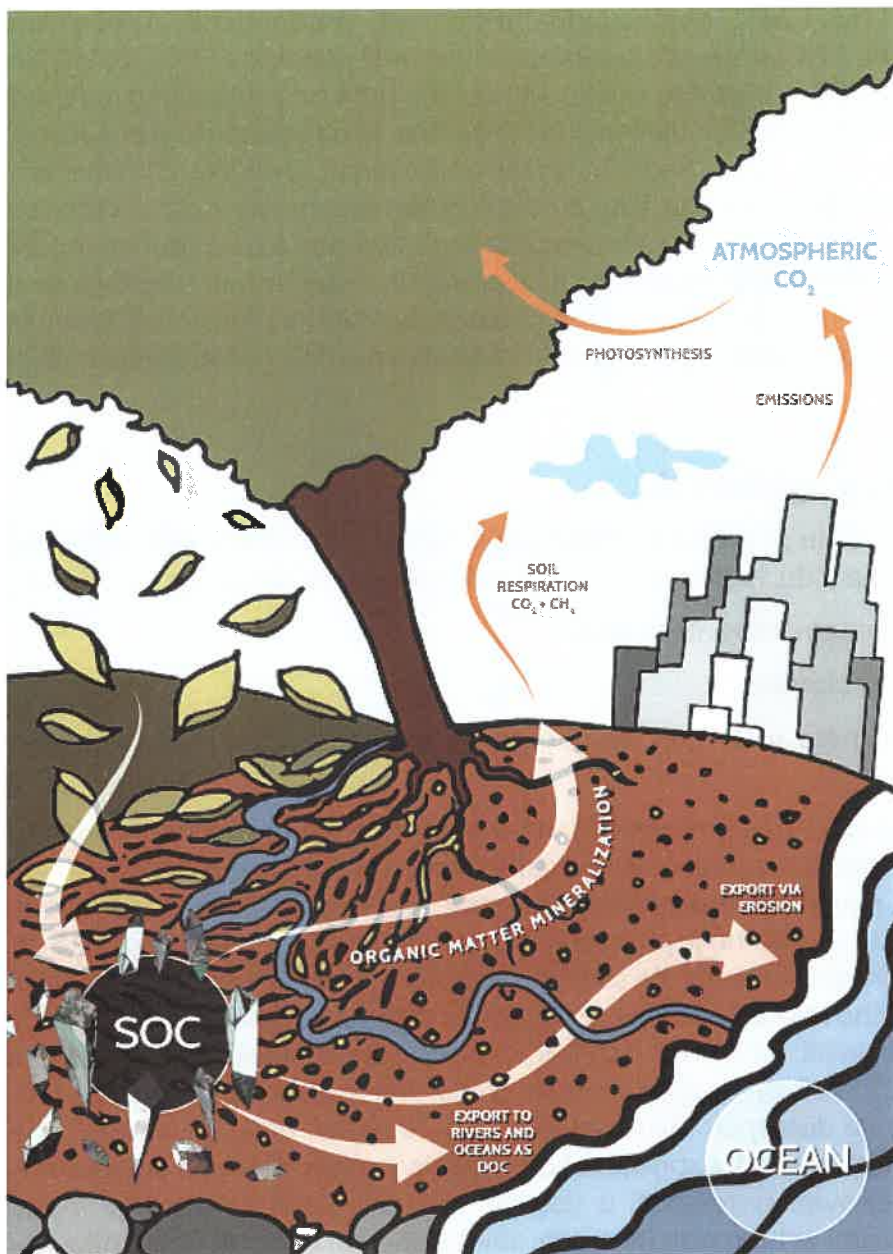
Smanjenje emisija stakleničkih plinova sekvestracijom ugljika je od primarne važnosti jer se na taj način pravilnom agrotehnikom održava i/ili povećava sadržaj ugljika u tlu i biljnoj masi i time ublažuju klimatske promjene (Bilandžija i sur., 2016).

1.2. Organski ugljik u tlu: ključan dio globalnog ciklusa ugljika

Organski ugljik u tlu (engl. Soil Organic Carbon, SOC) čini jedan dio mnogo većeg globalnog ciklusa ugljika koji uključuje kruženje ugljika kroz tlo, vegetaciju, ocean i atmosferu (Slika 2).

Rezervoar SOC-a pohranjuje procijenjenih 1.500 PgC (1 Pg = 1 milijarda tona) u prvom metru tla, što je više ugljika nego što je sadržano u atmosferi (otprilike 800 PgC) i terestričnoj vegetaciji (500 PgC zajedno) (FAO i ITPS, 2015). Ovaj fenomenalan rezervoar SOC-a nije statičan, već se neprestano kreće između različitih globalnih rezervoara ugljika u različitim molekularnim oblicima (Kane D., 2015). Iako su CO₂ (ugljični dioksid) i CH₄ (metan) glavni atmosferski plinovi na bazi ugljika, autotrofni organizmi (uglavnom biljke), kao i foto- i kemo-autotrofni mikrobi, sintetiziraju atmosferski CO₂ u organski materijal. Mrtvi organski materijal (uglavnom u obliku ostataka biljaka i izlučevine korijena) inkorporiran je u tlo od strane mikroorganizama, što dovodi do unosa ugljika u tlo putem pretvorbe organskog materijala pomoću heterotrofnih mikroorganizama. Taj proces pretvorbe organskog materijala rezultira složenom biogeokemijskom mješavinom spojeva biljnog otpada i mikrobnih razgradnih produkata u različitim stadijima razgradnje (Paul E., 2014) koja se može povezati sa stjenovitim mineralima i sakupiti unutar agregata, omogućujući SOC-u da perzistira u tlu desetljećima, stoljećima ili čak milenijima (Schmidt i sur., 2011). CO₂ se ponovno emitira u atmosferu kada se razgrađuje organska tvar u tlu (ili mineralizira) od mikroorganizama. Gubitak ugljika također može biti uzrokovan izlučevinama korijena poput oksalne kiseline, koja oslobađa organske spojeve iz zaštitnih mineralnih asocijacija (Keiluweit i sur., 2015). Na kraju, dio ugljika iz tla se izvozi u rijeke i oceane kao otopljeni organski ugljik (engl. Dissolved Organic Carbon, DOC) ili kao dio erozijskog materijala.

Slika 2 Organski ugljik u tlu: skriveni potencijal



Izvor: Lefèvre, C., Rekik, F., Alcantara, V., & Wiese, L. (2017). Soil organic carbon: the hidden potential. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).

razgradnju određenih spojeva. Pretpostavljena kemijska otpornost kompleksnih molekula koje grade SOC, poput lignina ili lipida, ne doprinosi značajno stabilnosti ili trajnosti SOC-a (postojanost SOC u tlu) (Thévenot et al., 2010). Ustrajnost organske tvari u tlu nije toliko povezana s kemijskom otpornošću kao s stabilizacijom SOC-a u tlu putem interakcije i udruživanja s tlo mineralima (Schmidt i sur., 2011). Kvantifikacija globalnih tokova ugljika potrebna je kako bi se razjasnilo, između ostalog, jesu li globalni terestrički ekosustavi sposobni vezati više atmosferskog CO₂ putem fotosinteze nego što ga vraćaju u atmosferu putem respiracije. S jedne strane, globalni ugljični proračun određen je koncentracijom atmosferskog CO₂ i prihvatom CO₂ od strane oceana i zemlje, a s druge strane, emisijama iz fosilnih goriva, promjene upotrebe zemljišta i promjene upotrebe zemljišta. Najnovija procjena ugljika ukazuje da su između 2006. i 2015. godine tokovi ugljika od zemlje prema atmosferi bili dvostruko veći od ukupnih tokova koji su se apsorbirali u oceanima i na kopnu, pri čemu je 90 % tih emisija poteklo od fosilnih goriva i industrije (Le Quéré i

U osnovi, količina SOC-a pohranjena u određenom tlu ovisi o ravnoteži između količine ugljika koji ulazi u tlo i količine ugljika koji napušta tlo kao plinovi temeljeni na ugljiku rezultat mikrobne mineralizacije i, u manjoj mjeri, ispiranja iz tla u obliku DOC-a. Lokalno, ugljik može također biti izgubljen ili stečen putem erozije ili taloženja tla, što dovodi do redistribucije tla ugljikom na lokalnoj, krajolikoj i regionalnoj razini. Razine skladištenja SOC-a stoga su uglavnom kontrolirane upravljanjem količine i vrste organskih ostataka koji ulaze u tlo (npr. unos organskog ugljika u sustav tla) i minimiziranjem gubitaka ugljika iz tla (FAO i ITPS, 2015). Faktori koji kontroliraju razgradnju organske tvari u tlu uključuju temperaturu i sadržaj vode u tlu (uvelike određene klimatskim uvjetima) koji snažno utječu na skladištenje ugljika u tlu putem njihovog utjecaja na mikrobnu aktivnost. Sastav mikrobnog zajednice (npr. omjer bakterija i gljivica) također može imati utjecaj na preferencijalnu

sur., 2016). Tokovi ugljika iz promjene upotrebe zemljišta bili su više dominantni u predindustrijsko vrijeme, budući da je između 1750. i 2011. godine jedna trećina svih antropogenih stakleničkih plinova (engl. Greenhouse Gases, GHG) potjecala iz promjene upotrebe zemljišta (IPCC, 2014). Na dugoročnoj osnovi, atmosferski CO₂ je porastao sa oko 180 do 280 ppm od posljednjeg ledenog razdoblja, što je dodalo oko 220 PgC atmosferi tijekom 10 000 godina. To odgovara stopi povećanja od oko 4,4 PgC/godina (Baldocchi i sur., 2016). Nedavna istraživanja o dinamici ugljika u tlu i njenom utjecaju na globalni ugljični ciklus potaknuta su, između ostalog, sve većom svjesnošću i važnosti pristupa SOC-a na maloj skali za mikrobnu razgradnju ugljika koja se proteže izvan dubine od 20 cm (Vogel i sur., 2014); vezi između mikrobnih zajednica i dinamičkih i inherentnih svojstava tla u vezi s ugljičnim ciklusom i njegovom interakcijom s drugim biogeokemijskim ciklusima (Gärdenäs i sur., 2011) i utjecaju raznolikosti biljaka na povećanje mikrobne aktivnosti tla i skladištenje ugljika u tlu (Lange i sur., 2015).

1.3. Sekvestracija organskog ugljika u tlu

Sekvestracija organskog ugljika u tlu je proces kojim se ugljik fiksira iz atmosfere putem biljaka ili organskih ostataka i pohranjuje u tlu. Kada se radi o CO₂, sekvestracija SOC-a uključuje tri faze:

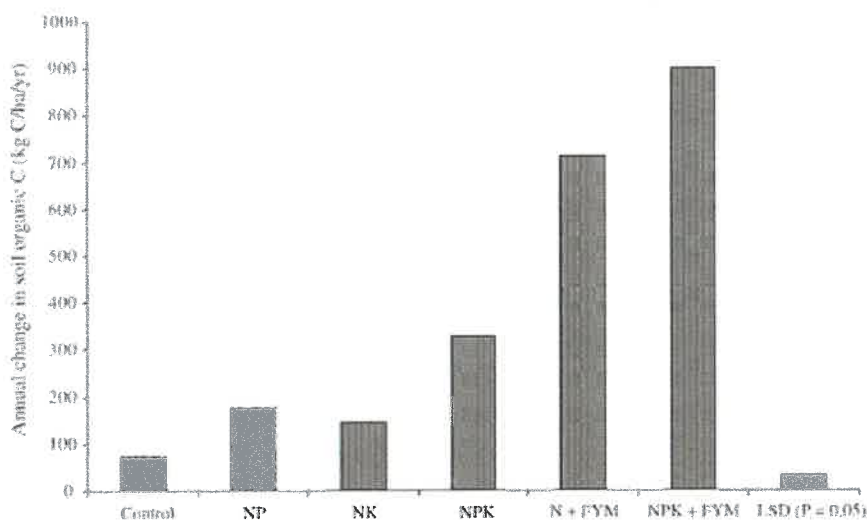
- 1) uklanjanje CO₂ iz atmosfere putem fotosinteze biljaka
- 2) prijenos ugljika iz CO₂ u biljnu biomasu
- 3) prijenos ugljika iz biljne biomase u tlo gdje se pohranjuje u obliku SOC-a u najlabilnijem rezervoaru.

Ovaj rezervoar karakterizira najveću stopu promjene (dana - nekoliko godina), obuhvaća nedavno inkorporirane ostatke biljaka i lako je razgradiv mikroorganizmima, što obično dovodi do emisija CO₂ natrag u atmosferu. Stoga, planiranje imperativne sekvestracije SOC-a zahtijeva da se pogleda izvan hvatanja atmosferskog CO₂ i potrebno je pronaći načine za zadržavanje ugljika u sporijem SOC rezervi. Nasuprot tome, istraživanja pokazuju da stabilni rezervoari imaju zanemariv potencijal za sekvestraciju ugljika zbog njihove otpornosti na promjene i stoga ne reagiraju na upravljanje (Kane D., 2015). Novo dodani ugljik može biti stabiliziran u tlu putem nekoliko mehanizama (Jastrow i sur., 2007; Kane D., 2015). Fizički, ugljik se može stabilizirati putem izolacije unutar tlo mikro- i makroagregata gdje nije dostupan mikroorganizmima. Kemijski, ugljik se može čvrsto adsorbirati na glinu putem kemijskih veza što sprječava konzumaciju ugljika od strane organizama. Biokemijski, ugljik se može ponovno sintetizirati u složene molekularne strukture koje mogu otežati razgradnju. Ti se mehanizmi ovise o nizu biotičkih, abiotičkih i upravljačkih čimbenika koji oblikuju njihovu učinkovitost u stabilizaciji ugljika u tlu (Kane D., 2015). Koncept zasićenosti tla ugljičnim materijalom implicira da je zaliha ugljika u tlu dosegla svoj maksimalni kapacitet za pohranjivanje ulaza ugljičnog materijala (Six i sur., 2002; Stewart i sur., 2007). Ovaj prag, koji ovisi o mnogim čimbenicima, uključujući urođena i dinamička svojstva tla i njihove interakcije s abiotičkim čimbenicima, također se, u literaturi, naziva i maksimalna kapaciteta stabilizacije ugljika (Beare i sur., 2014). To implicira da krivulje stabilizacije ugljika u tlu nisu beskonačno rastuće i da, kada se dosegnu zasićenje ugljikom, sekvestracija SOC-a prestaje, tla prestaju biti neto sinks ugljika (spremišta ugljika) i mogu postati neto izvori ugljika. Kao takva, sekvestracija SOC-a ima prostorne i vremenske ograničenja i reverzibilan je proces (Paustian i sur., 2016). Tla koja su ispražnjena od SOC-a imaju najveći potencijal za stjecanje ugljika, ali i najmanju sklonost za to. Budući da je većina tala diljem svijeta daleko od svojih pragova zasićenosti, postoji veliki potencijal za povećanje ulaza ugljika i upravljanje koje štiti postojeće zalihe kako bi se maksimalizirala sekvestracija ugljika u tlu (Kane D., 2015). Općenito, ciklus ugljika i sekvestracija ugljika najaktivniji su u površinskim horizontima tla, dok stabilizirani ugljik s duljim vremenom razgradnje čini veći udio ukupnog SOC-a koji se nalazi u dubokim horizontima tla (Rumpel i sur., 2012). Beare i sur. (2014) procijenili su da tla na većoj dubini imaju veći kapacitet za pohranu dodatnog C u usporedbi s površinskim

tlima zbog veće razlike između postojeće količine SOC-a i vrijednosti zasićenosti SOC-om. Nakupljanje stabiliziranog ugljika s dugim vremenom zadržavanja u dubokim horizontima tla može biti posljedica kontinuiranog transporta, privremenog imobiliziranja i mikrobiološke obrade DOC-a unutar profila tla (Kaiser i Kalbitz, 2012) i/ili učinkovite stabilizacije organske tvari koja potječe iz korijena unutar matrice tla (Rasse i sur., 2005). Lorenz i Lal (2005) istaknuli su da podtla imaju potencijal za pohranu dodatnih 760-1520 Pg ugljika. Istodobno, ukazano je da treba paziti pri dodavanju novih izvora ugljika u podtlo, zbog rizika od poboljšane mineralizacije postojećeg SOC-a. Ipak, povećanje zaliha SOC-a u podtlu i dalje se prepoznaje kao obećavajući način za omogućavanje značajne sekvestracije ugljika u tlu (Rumpel i sur., 2012).

1.4. Utjecaj gnojidbe na sekvestraciju ugljika

Primjena organskog gnojiva, u poljoprivrednoj proizvodnji služi za održavanje plodnosti tla i utječe na ishranu bilja, prinos usjeva te se zbog toga koristi u poljoprivrednoj praksi tisućama godina (Dormaar i sur., 1988.). Od 1980-ih povećana je dostupnost i upotreba kemijskih gnojiva i od tada korištenje organskog gnojiva drastično opada (Zhu i Chen, 2002.). Organska gnojiva po sastavu i svojstvima su raznolike skupine koje obuhvaćaju različite ostatke biljnog i životinjskog podrijetla. Upotreba organskog gnojiva smatra se učinkovitim načinom povećanja sekvestracije ugljika u tlu (Lal 2004.) i to je jedan od razloga zbog kojih se danas sve više teži upotrebi organske vrste gnojiva jer na taj način utječemo na poljoprivrednu proizvodnju i koncentraciju stakleničkih plinova u atmosferi. Kompost ili stajski gnoj kao organsko gnojivo može se aplicirati u tlo kao poboljšivač tla ili uz dodatak mineralnih gnojiva, sa svrhom oporavka degradiranih tala ili radi održavanja povećanja razine plodnosti tla. Primjena komposta povećava sekvestraciju ugljika u tlu čime se smanjuju troškovi proizvodnje i negativan utjecaj poljoprivrednih djelatnosti ograničavanjem unosa agrokemikalija u tlo i smanjenom potrošnjom goriva (Vázquez i Soto, 2017.). Triberti i sur. (2008.) izvijestili su da primjena stajskog gnoja može učinkovito povećati sadržaj organskog ugljika u tlu, dok su drugi istraživači otkrili da primjena anorganskih gnojiva uništava strukturu tla i uzrokuje gubitak organskog C (Wu i sur., 2004.). Brojna istraživanja pokazala su da uravnotežena gnojidba dušikom, fosforom i kalijem u kombinaciji sa stajskim gnojem (Slika 3) povećava koncentraciju organskog ugljika u tlu i održava visoke prinose usjeva (Purakayastha i sur., 2008). Sadržaj organske tvari u tlu znatno je povećan kod tretmana gnojidbe NPK u kombinaciji sa stajskim gnojem u usporedbi s varijantom gdje je korišteno samo mineralno gnojivo (NPK). Ovo tridesetogodišnje istraživanje dokazuje kako kombinacija organskog i mineralnog gnojiva rezultira zadovoljavajućim prinosima, a i pozitivan je učinak na organski ugljik u tlu (Kundu i sur., 2007).



Slika 3 Godišnja promjena organskog ugljika u tlu, tijekom 30 godina pod utjecajem različitih tretmana

Tretman gnojidbe

Kontrola, NP, NK, NPK, N + stajski gnoj, NPK + stajski gnoj LSD

Izvor: Kundu S. i sur. (2007.)

Mnogi dugoročni gnojdbeni pokusi širom svijeta dokazali su da uravnotežena gnojidba mineralnim i organskim gnojivima može poboljšati plodnost tla i održati visoke prinose usjeva i visoku razinu žetvenih ostataka koji se mogu vratiti u tlo za povećanje koncentracije ugljika u tlu (Holeplasset i sur., 2004.). Žetveni ostaci dio su biološkog priroda koji nije cilj uzgoja, a njihovim ekološko prihvatljivim gospodarenjem možemo utjecati na organsku tvar tla kojom utječemo na emisiju različitih plinova. Ako se žetveni ostaci ne vrte u tlo nego budu spaljeni na poljima, uništava se organska tvar izazivaju zagađenje atmosfere (Yan i sur., 2006.). Brojna istraživanja pokazuju pozitivnu vezu između količine ugljika ugrađenog u tlo bilo iz žetvenih ostataka ili drugog organskog gnojiva ili poboljšivača tla. Razine ugljika u tlu određene su ravnotežom unosa žetvenih ostataka i dodavanjem organskih tvari i gubicima ugljika kroz razgradnju organske tvari (Paustian i sur., 1997.). Jianling i sur. (2014.) navode kako različiti tretmani gnojidbe pokazuju negativne stope sekvestracije ugljika u sloju tla od 20 – 40 cm, a pozitivne vrijednosti u sloju tla od 40 – 60 cm (Tablica 1). Ovo zapažanje se uglavnom pripisuje prisutnosti pjeskovitog sloja tla, u sloju od 20 do 40 cm i znatno nižoj količini organskog ugljika u tlu te smanjenog sekvestracijskog kapaciteta u pjeskovitim tlima (Bayer i sur., 2006.). Rezultati istraživanja pokazuju da bi se sekvestracija ugljika u tlu mogla podcijeniti ako je istraživanje usmjeren samo na površinski sloj tla, odnosno za veći potencijal sekvestracije ugljika u tlu moraju se u obzir uzeti različite dubine tla.

Tablica 1 Količina sekvestracije ugljika na različitim dubinama tla nakon 20 godina primjene različitih gnojiva

Tretman	Sekvestracija ugljika (Mg C ha ⁻¹ god ⁻¹)			
	0 – 20 cm	20 – 40 cm	40 – 60 cm	0 – 60 cm
Kontrola – bez gnojidbe	-0.20	-0.06	0.07	-0.20
N i P	0.01	-0.02	0.12	0.10
N i K	-0.08	-0.06	0.06	-0.08
P i K	-0.05	-0.03	0.06	-0.03
NPK	0.05	-0.04	0.05	0.07
Kompost i N	0.26	-0.02	0.11	0.35
Kompost	0.51	-0.03	0.10	0.58

Izvor: Jianling F. i sur., 2014.

Kontradiktornost među rezultatima istraživanja dijelom se pripisuje specifičnim procesima koji upravljaju sekvestracijom ugljika u praksi, budući da se ti procesi razlikuju ovisno o tipu tla, dubini tla, klimi i rotaciji usjeva odnosno plodoredu (Liang i sur., 2012.). Dugotrajne poljoprivredne studije pokazuju da stope promjene organskog ugljika u tlu mogu biti najveće na početku eksperimenta, ali to može potrajati do novog ustaljenog stanja, više od 100 godina (Johnston i ostali, 2009.).

1.5. Utjecaj plodoreda i obrade tla na sekvestraciju ugljika

Ključnu ulogu u biljnoj proizvodnji zauzima smišljeni sustav iskorištavanja poljoprivrednih površina odnosno uzgoj u plodoredu. Plodored sa svim svojim elementima ima višestruke prednosti od uzgoja u monokulturi gdje se osiromašuje tlo, degradira i utječe na bioraznolikost. Uzgoj u plodoredu rezultira stabilnim prinosima što je za cilj svakoj poljoprivrednoj proizvodnji, a na taj način utječemo i na emisiju stakleničkih plinova odnosno na stabilnost i održivosti čitavog ekosustava. Neka istraživanja pokazuju kako iz uzgoja u monokulturi u uzgoj u plodoredu nije rezultiralo povećanom sekvestracijom organskog ugljika u tlo (15 ± 11 g C m⁻² god⁻¹), u prosjeku kao i promjena na nultu obradu tla, ipak plodored je učinkovitiji u zadržavanju ugljika u tlu od uzgoja u monokulturi (Gregorich i sur., 2001.). Pokrovni usjev sije se poslije žetve glavnog usjeva

i jedna od prednosti je povećanje sekvestracije ugljika u tlu, povećanjem unosa biljnih ostataka i pružanjem vegetacijskog pokrova tijekom kritičnih razdoblja (Bowman i sur., 1999.). Ako u sustavu plodoreda koristimo kulture za zelenu gnojidbu znatno utječemo na sadržaj organske tvari tla, poštivajući odmor tla kao jednog od elemenata plodoreda. Obrada tla koja se temelji na konvencionalnoj tehnologiji uzrok je antropogenog zbijanja tla, narušava strukturu tla i utječe na plodnost. Konzervacijska obrada tla temelji se na zahvatima koji povećavaju održivost i stabilnost prinosa s više različitih ciljeva, a jedan od njih je i ublažavanje emisije stakleničkih plinova. Reducirana obrada tla ili izostavljena (nulta obrada) ublažava gubitke ugljika oksidacijom, malč na površini štiti tlo od sunca i kiše, povećava organsku tvar tla i služi kao hrana mikroorganizmima. Rezultat je veći sadržaj organskog ugljika tla, povećanje produktivnosti i smanjena erozija tla (Kisić i Bašić, 2012.). Konstantno korištenje poljoprivrednih zahvata zasnovanih na konvencionalnoj obradi tla, te nepravilno gospodarenjem žetvenim ostacima i njihovo spaljivanje na polju, povećavaju gubitke erozijom te se resursi tla kontinuirano degradiraju (Montgomery, 2007.). Istraživanja pokazuju da konvencionalna obrada tla u usporedbi s izostavljenom (nultom) obradom ima negativan učinak na sekvestraciju ugljika u tlu (Tablica 1).

Tablica 2 Gubici i dobici ugljika oranjem i izostavljanjem obrade

Sustav	Izmjena kultura - plodored	Dobici ili gubici ugljika (t C/ha, god)
Oranje	Kontinuirano kukuruz ili pšenica	-0,105 do -0,460
	Mješovit plodored i pokrov na tlu	-0,033 do -0,065
Bez obrade	Kontinuirano kukuruz ili soja	+0,330 do 0,585
	Mješovit plodored i pokrov na tlu	+0,660 do 1,310

Izvor: Pretty i Ball, 2001

Pretvorbom načina obrade tla iz konvencionalne u nultu obradu može se pohraniti atmosferski CO₂ od 0,1% ha⁻¹ na dubini tla 0–5 cm svake godine, što ukupno iznosi 10 tona u 25-30 godina (Paustian i sur., 1997.). Ghimire i sur. (2012.) navode da interakcija između obrade tla i žetvenih ostataka je značajna na dubini tla 0–5, 5–10 i 10–15 cm (Tablica 2). Nulta obrada sa žetvenim ostacima skladišti više organskog ugljika u tlo nego konvencionalna obrada bez žetvenih ostataka. Nulta obrada tla uz primjenu žetvenih ostataka sekvestrira 32, 16 i 21 % više organskog ugljika nego kod konvencionalne obrade bez žetvenih ostataka na dubinama 0-5, 5-10 i 10-15 cm.

Tablica 3 Utjecaj obrade tla i žetvenih ostataka na ugljik u tlu

Dubina tla, cm	Organski ugljik u tlu (Mg C ha ⁻¹)			
	T ₁ M ₀	T ₁ M ₁	T ₀ M ₀	T ₀ M ₁
0-5	9,50	9,90	10,9	12,7
5-10	10,0	9,87	10,8	11,6
10-15	10,1	10,8	11,3	12,2
15-30	21,3	21,9	23,0	24,3
30-50	23,9	22,3	21,9	25,3
0-50	76,1	73,4	77,9	86,4

Izvor: Ghimire i sur. (2012.)

T₁ - konvencionalna obrada, T₀ – nulta obrada, M₀ – bez žetvenih ostataka, M₁ – sa žetvenim ostacima

Rezultati ne pokazuju uvijek u istom smjeru. West i Post (2002.) u svojim istraživanjima otkrili su da prelazak na nultu obradu tla u rotaciji pšenica-ugar (neobrađeno tlo) ne pokazuje značajno povećanje organskog ugljika u tlu, prema tome, možda ovo nije preporučena praksa za sekvestriranje ugljika. Suprotno tome, Alvarez (2005.) je u svojoj zbirci istraživanja izvijestio da tlo iz uzgoja pšenica-ugar pri reduciranoj i nultoj obradi tla imaju prosječan sadržaj organskog ugljika u tlu koji je za 2,6 t C ha⁻¹ veći nego kod konvencionalne obrade tla, što je povećanje slično kao i kod drugih rotacija u plodoredu. Doran i sur. (1998.) navode pozitivan učinak nulte obrade na zalihe organskog ugljika u tlu, dok Thomas i sur. (2007.) nisu otkrili značajnu razliku između nulte i konvencionalne obrade tla, a Black i Tanaka (1997.) su čak izvijestili o negativnom učinku od pretvorbe u nultu obradu tla. U nekim drugim rotacijama u plodoredu, istraživanja ukazuju da razlike u skladištenju ugljika nema ili je smanjeno u nultoj obradi tla. Razlike u produktivnosti usjeva između konvencionalne i nulte obrade uglavnom nisu značajne (McConkey i sur., 1996.), vjeruje se da je sekvestracija ugljika kod nulte obrade rezultat smanjene razgradnje organskog ugljika zbog manje aerobnog okruženja (Doran i sur., 1998.) i bolje fizičke zaštite organskog ugljika u tlu unutar agregata (Balesdent i sur., 2000.). Prebacivanje s konvencionalne na nultu obradu može pogodovati većem skladištenju ugljika na nagnutim terenima i tlima koja su sklona eroziji (VandenBygaart i sur., 2003.). Intenziviranje rotacije usjeva rezultirat će dodatnim pohranjivanjem ugljika u tlu kod korištenja nulte obrade. Azevedo i sur. (1972.) utvrdili su viši sadržaj organskog ugljika za oko 0.4% u sloju od 0 do 7.5 cm u neoranom tlu u odnosu na obrađeno. Dublje od 10 cm količina organskog ugljika bila je ista ili nešto viša u oranom tlu. Odvoženje slame i obrada strništa smanjuju sadržaj organskog ugljika u površinskom sloju tla. Do nakupljanja organske tvari, osim u površinskom sloju, može doći i u podpovršinskim slojevima. Sisti i sur. (2004.) utvrdili su kod sjetve ozime pšenice i jare soje, zalihe organskog ugljika u tlu do 100 cm dubine, pod nultom obradom nemaju značajne razlike od onih s konvencionalnom obradom. Međutim, u rotacijama s grahoricama koje su posijane kao zimski usjev za zelenu gnojidbu, zalihe ugljika u tlu bile su oko 17 Mg ha⁻¹ više pri nultoj nego u konvencionalnoj obradi. Halvorson i sur. (2002.) utvrdili su kako intenziviranje rotacije usjeva i korištenje nulte obrade u poljoprivrednoj proizvodnji ima pozitivan utjecaj na sekvestraciju ugljika.

Zaključno, cilj je unaprijediti poljoprivrednu proizvodnju na način da održimo stabilne prinose i istovremeno utječemo na smanjenje organske tvari koja ima glavnu ulogu u sekvestraciji ugljika. Sekvestrirajući ugljik u tlu, djelujemo na smanjenje najznačajnijeg stakleničkog plina, ugljičnog dioksida. Danas se sve više istražuje i primjenjuje reducirana ili izostavljena obrada u poljoprivrednoj praksi iz više razloga, kako bi se poboljšala održivost i stabilnost sustava, opravdala ekonomska isplativost i ekološka prihvatljivost uzgoja. Intenzivni agrotehnički zahvati, nepoštivanje plodoreda i njegovih elemenata, upotreba anorganskih gnojiva dovode do smanjenja organske tvari u tlu koja između ostalog utječe na kakvoću tla, stakleničke plinove i njihovu emisiju u atmosferi. Organski ugljik u tlu važan je čimbenik kvalitete tla zbog povezanosti s kvalitetom usjeva. Optimalnim razinama ugljika u tlu može se upravljati plodoredom, održavanjem plodnosti uključujući upotrebu organskih gnojiva i stajskog gnojiva, različitim obradama tla i ostalih komponenti sustava proizvodnje (Janzen i sur., 1998.). Agrotehnički zahvati, pravilna vrsta i upotreba gnojiva kojima se povećava sadržaj organske tvari u tlu su poželjni i korisni, dok oni koji degradiraju i osiromašuju tlo predstavljaju štetne radne zahvate. Već samom obradom tla se unosi značajnija količina zraka, u odnosu na "normalno" disanje tla, što negativnim agrotehničkim zahvatima dovodi do velikog razvoja mikroorganizama u tlu. Oni pri tom izazivaju naglo povećanje koncentracije CO₂ te dolazi do njegovog ubrzanog oslobađanja u atmosferu. Umjesto uništavanja/spaljivanja ili odvoženja biljnih ostataka s površine tla, njihovo zadržavanje u kombinaciji s minimalnom obradom dovodi do povećanja sadržaja organske tvari u tlu, što ima pozitivnu ulogu zbog stvaranja hranjivog supstrata organizmima tla, izvor biljnih hranjiva te skladištenje ugljika. Intenzivni zahvati obrade tla uzrokuju unošenje velikih količina kisika u tlo, odnosno aeracije koja ubrzava proces

dekompozicije organske tvari tla. Ubrzanom dekompozicijom organske tvari tla nastaje manje stabilan humus i povećava se oslobađanje CO₂ (Jug i sur., 2017.). Kontradiktorni rezultati različitih istraživanja, mogu se objasniti razlikama u mjerenjima s obzirom na tip tla, dubinu tla, rotaciji usjeva i klimatskim uvjetima u kojima su istraživanja rađena.

