

Stavovi i mišljenje poljoprivrednika o klimatskim promjenama

Gregorić, Magdalena

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:204:164501>

Rights / Prava: [In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-26**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

**STAVOVI I MIŠLJENJE POLJOPRIVREDNIKA O
KLIMATSKIM PROMJENAMA: RIZICI, POSLJEDICE
I PRILAGODBA U PROIZVODNJI**

DIPLOMSKI RAD

Magdalena Gregorić

Zagreb, rujan, 2024.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij:

Agrobiznis i ruralni razvitak

**STAVOVI I MIŠLJENJE POLJOPRIVREDNIKA O
KLIMATSKIM PROMJENAMA: RIZICI, POSLJEDICE
I PRILAGODBA U PROIZVODNJI**

DIPLOMSKI RAD

Magdalena Gregorić

Mentor:

doc. dr. sc. Magdalena Zrakić Sušac

Zagreb, rujan, 2024

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, **Magdalena Gregorić**, JMBAG 0178120683, rođen/a 10.10.2000. u Zaboku, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

**STAVOVI I MIŠLJENJE POLJOPRIVREDNIKA O KLIMATSKIM
PROMJENAMA: RIZICI, POSLJEDICE I PRILAGODBA U PROIZVODNJI**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____

Potpis studenta / studentice

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZVJEŠĆE
O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA**

Diplomski rad studenta/ice **Magdalene Gregorić**, JMBAG 0178120683, naslova

**STAVOVI I MIŠLJENJE POLJOPRIVREDNIKA O KLIMATSKIM
PROMJENAMA: RIZICI, POSLJEDICE I PRILAGODBA U PROIZVODNJI**

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

potpisi:

- | | | | |
|----|-----------------------------------|--------|-------|
| 1. | doc.dr.sc. Magdalena Zrakić Sušac | mentor | _____ |
| 2. | izv.prof.dr.sc. Lari Hadelan | član | _____ |
| 3. | dr.sc. Tajana Čop | član | _____ |

Zahvala

Ovime zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Magdaleni Zrakić Sušac na pruženoj prilici te stručnom vodstvu, podršci i brojnim korisnim savjetima koji su me vodili kroz izradu ovog rada.

Također, zahvaljujem članovima povjerenstva na izdvojenom vremenu i korisnim komentarima.

Posebnu zahvalnost dugujem svojoj obitelji koja je uvijek bila uz mene i pružala mi bezuvjetnu podršku tijekom cijelog mog obrazovanja. Na kraju, hvala mom dečku koji je bio moj oslonac kroz sve izazove, pružajući mi motivaciju i ljubav kada je to bilo najpotrebnije.

Sadržaj

1. Uvod	1
1.1. Cilj rada.....	2
2. Metode rada i izvori podataka	3
3. Klimatske promjene	4
3.1. Efekt staklenika.....	5
3.2. Emisija stakleničkih plinova	6
3.3. Uzroci klimatskih promjena.....	7
3.4. Klimatske promjene u okolišu	9
3.5. Klimatske promjene i poljoprivreda	10
3.5.1. Pozicija poljoprivrede – uzročnik promjena ili oštećena strana?	12
3.5.2. SWOT analiza – poljoprivreda budućnosti i klimatske promjene.....	16
4. Rezultati istraživanja i rasprava	19
4.1. Sociodemografske karakteristike ispitanika.....	19
4.2. Podaci o poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika.....	21
4.3. Opći stavovi o klimatskim promjenama	23
4.4. Klimatske promjene i poljoprivreda (uzroci, rizici i posljedice, prilagodba)	25
4.5. Informiranje i učenje o rizicima i ublažavanju klimatskih promjena	32
5. Zaključak	36
6. Popis literature.....	38
7. Prilog – Anketni upitnik	41
8. Životopis.....	46

Sažetak

Diplomskog rada studenta/ice **Magdalene Gregorić**, naslova

STAVOVI I MIŠLJENJE POLJOPRIVREDNIKA O KLIMATSKIM PROMJENAMA: RIZICI, POSLJEDICE I PRILAGODBA U PROIZVODNJI

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najvećih izazova za poljoprivredu u 21. stoljeću. Njihove brojne posljedice značajno utječu na sposobnost poljoprivrednika da uspješno uzgajaju usjeve, uzgajaju stoku i održavaju plodnost tla. Ove promjene ne samo da prijete smanjenju prinosa već i povećanju cijena hrane, čime se dodatno pogoršava globalna nesigurnost hrane. Poljoprivrednici, kao glavni upravitelji zemljišta, suočeni su s potrebom za prilagodbom svojih metoda rada kako bi se nosili s novonastalim uvjetima. Upravo zato, cilj ovog rada jest ispitati stavove i mišljenja poljoprivrednika o rizicima, posljedicama i mogućnostima prilagodbe klimatskim promjenama u proizvodnji. Provedeno je empirijsko istraživanje kojim se nastoji proučiti percepcija klimatskih promjena iz perspektive poljoprivrednika. Korištene metode uključuju anketno istraživanje provedeno na prigodnom uzorku od 100 ispitanika, poljoprivrednika nositelja poljoprivrednih gospodarstava. Rezultati istraživanja ukazuju da su poljoprivrednici svjesni i upoznati s pojmom klimatskih promjena. te se redovito suočavaju s njihovim posljedicama, od čega u najvećoj mjeri s poremećajima na tržištu repromaterijala, učestalijom pojavom bolesti i štetočina, te smanjenim prinosima, a posljedično i prihodima od poljoprivredne proizvodnje. Kako bi ublažili negativne utjecaje, aktivno provode mjere prilagodbe, s naglaskom na uvođenje zelene gnojidbe, otpornijih kultura i pasmina te izgradnju sustava navodnjavanja. Obzirom da mjere prilagodbe često zahtijevaju značajna financijska ulaganja, ispitanici ističu da je nužno osigurati kontinuiranu edukaciju i financijsku pomoć poljoprivrednicima kako bi mogli uspješno implementirati potrebne prilagodbe i osigurati održivu poljoprivrednu proizvodnju. Osim toga, rezultati istraživanja pokazuju da poljoprivrednici zahtijevaju veći angažman Vlade, odnosno politika te kooperaciju institucionalne podrške po pitanju klimatskih promjena.

Ključne riječi: klimatske promjene, poljoprivrednici, prilagodba, rizici, poljoprivredna proizvodnja

Summary

Of the master's thesis – student **Magdalena Gregorić**, entitled

ATTITUDES AND OPINIONS OF FARMERS ON CLIMATE CHANGE: RISKS, CONSEQUENCES, AND ADAPTATION IN PRODUCTION

Climate change represents one of the greatest challenges for agriculture in the 21st century. Its numerous consequences significantly affect farmers' ability to successfully grow crops, raise livestock and maintain soil fertility. These changes not only threaten to reduce yields but also increase food prices, exacerbating global food insecurity. As primary land managers, farmers face the need to adapt their methods to cope with the emerging conditions. Therefore, the aim of this study is to examine farmers' attitudes and opinions on the risks, consequences and adaptation possibilities related to climate change in production. An empirical study was conducted to explore the perception of climate change from the farmers' perspective. The methods used include a survey conducted on a convenient sample of 100 respondents, who are farmers managing agricultural holdings. The results indicate that farmers are aware of and familiar with the concept of climate change and regularly face its consequences, most notably market disruptions in agricultural inputs, increased occurrences of diseases and pests and reduced yields, which consequently affect their income from agricultural production. To mitigate the negative impacts, farmers actively implement adaptation measures, focusing on introducing green manures, more resilient crops and breeds and building irrigation systems. Given that adaptation measures often require significant financial investment, respondents emphasize the need for continuous education and financial assistance to help farmers successfully implement necessary adjustments and ensure sustainable agricultural production. Additionally, the research results show that farmers require greater engagement from the government and policy-makers, as well as cooperation from institutional support concerning climate change.

Keywords: climate change, farmers, adaptation, risks, agricultural production

1. Uvod

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najznačajnijih izazova s kojima se, između ostalih, suočava i poljoprivredni sektor u 21. stoljeću. Promjene u klimatskim uvjetima, uključujući povećanje prosječnih temperatura, promjene u obrascima padalina, te povećanu učestalost i intenzitet ekstremnih vremenskih događaja kao što su suše, poplave i oluje, imaju direktan utjecaj na poljoprivrednu proizvodnju. Prema Bišćeviću i Motiku, poljoprivreda igra ključnu ulogu u očuvanju okoliša, a pravilno upravljanje tлом i resursima može značajno ublažiti posljedice klimatskih promjena (Bišćević i Motik, 2015). Promjene u klimatskim uvjetima imaju višestruke efekte na poljoprivrednu proizvodnju. Povećanje temperatura može ubrzati razvojne cikluse biljaka, ali i povećati evaporaciju vode iz tla, što dovodi do većih potreba za navodnjavanjem. Također, promjene u padalinama mogu rezultirati sušama ili poplavama, što značajno smanjuje prinos usjeva. Ekstremni vremenski događaji mogu uništiti usjeve, oštetiti infrastrukturu i dodatno ugroziti sigurnost hrane. Prema Layu, Kufrinu i Puđaku (2008), klimatske promjene ne utječu samo na fizičke aspekte poljoprivrede, već i na socio-ekonomske faktore. Na primjer, smanjena produktivnost može dovesti do povećanja cijena hrane, što najviše pogađa siromašnije slojeve stanovništva. Osim toga, poljoprivrednici moraju prilagoditi svoje metode proizvodnje kako bi odgovorili na nove uvjete, što često zahtijeva dodatna ulaganja u tehnologiju i obrazovanje. Poljoprivreda u Hrvatskoj posebno je osjetljiva na klimatske promjene zbog svoje ovisnosti o prirodnim resursima i klimatskim uvjetima. Prema Sijerkoviću (2014), vinorodno podneblje Zlatne doline već bilježi promjene u klimatskim uvjetima koje utječu na kvalitetu i prinos grožđa. Smanjenje oborina i povećanje temperatura mogu rezultirati promjenama u fenološkim fazama vinove loze, što zahtijeva prilagodbu vinogradarskih praksi.

Poljoprivrednici, kao ključni akteri u poljoprivrednom sektoru, prvi su na liniji u borbi protiv klimatskih promjena. Njihova svakodnevna aktivnost i opstanak izravno su povezani s vremenskim uvjetima. Upravo je zbog toga od ključne važnosti razumjeti njihove stavove i mišljenja o klimatskim promjenama kako bi se mogle razviti i implementirati učinkovite strategije prilagodbe. Prema Išasegiju (2018), poljoprivredni savjetnici igraju ključnu ulogu u edukaciji i podršci poljoprivrednicima u procesu prilagodbe klimatskim promjenama. Sam utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu složen je i multidimenzionalan, a IPCC (Međuvladin panel za klimatske promjene) s visokim stupnjem sigurnosti predviđa da će klimatske promjene dosljedno negativno utjecati na proizvodnju usjeva u slabo razvijenim

zemljama, dodatno pogoršavajući problem sigurnosti hrane u tim regijama (FAO, 2015). Upravo zbog ovih brojnih i složenih utjecaja, prilagodba klimatskim promjenama postaje ključna za održivost poljoprivredne proizvodnje i globalnu sigurnost hrane. Poljoprivrednici već primjenjuju različite strategije prilagodbe, uključujući promjene u izboru kultura, prilagodbe u tehnikama navodnjavanja, korištenje otpornijih sorti biljaka i diverzifikaciju proizvodnje. Međutim, ove strategije zahtijevaju dodatne resurse i podršku, uključujući pristup informacijama, financijsku pomoć i odgovarajuće politike. Unatoč svjesnosti o klimatskim promjenama, poljoprivrednici se suočavaju s brojnim izazovima i preprekama u provedbi prilagodbenih mjera, kao što su nedostatak financijskih resursa, nedostatak pristupa informacijama i tehničkoj pomoći, te političke i institucionalne barijere. Također, socio-ekonomski faktori, kao što su vlasništvo zemlje, dostupnost radne snage i tržišni uvjeti, bitno utječu na sposobnost poljoprivrednika da se prilagode klimatskim promjenama.

Obzirom da su primarni proizvođači hrane, upoznatost s klimatskim promjenama, kao i svijest i sposobnost prilagodbe istima, od vitalnog je značaja za održavanje sigurnosti prehrane. Upravo zbog vlastite svijesti o izuzetnoj važnosti poljoprivrednika, a i zanimanju za klimatske promjene i zelene teme općenito, odabrana je ova tematika kao tema diplomskog rada.

1.1. Cilj rada

Svrha ovog rada jest istražiti stavove i mišljenja poljoprivrednika o klimatskim promjenama u kontekstu rizika, posljedica, prilagodbe i ublažavanja u poljoprivrednoj proizvodnji. Razumijevanje percepcije poljoprivrednika nužno je u oblikovanju učinkovitih strategija za prilagodbu poljoprivredne prakse klimatskim promjenama, kao i u osiguranju održive proizvodnje hrane u budućnosti. Empirijskim istraživanjem ustanovit ćemo razinu upoznatosti poljoprivrednika s pojmom klimatskih promjena, u kojoj se mjeri s posljedicama istih suočavaju na svojim poljoprivrednim gospodarstvima, te će se istražiti angažman u implementaciji mjera za prilagodbu i ublažavanje spomenutih posljedica.

2. Metode rada i izvori podataka

Istraživanje je provedeno putem online ankete među poljoprivrednicima nositeljima obiteljskih gospodarstava na području Republike Hrvatske. Uzorkom je obuhvaćeno 100 ispitanika iz različitih županija RH. Proces prikupljanja podataka putem ankete odvijao se u periodu od travnja do lipnja 2024. godine.

Manji dio ispitanika ispitan je uživo posjetom 25. Proljetnog međunarodnog bjelovarskog sajma 2024. Preostali su odgovori prikupljeni stupanjem u kontakt s poljoprivrednicima putem različitih mreža (Facebook, Instagram), online servisa za kupoprodaju domaćih OPG proizvoda u Hrvatskoj (OPGBurza.com, Lokalitet.hr, Burzahrane.hr i drugo), te telefonskim pozivom nekolicine poljoprivrednika s kojima je stupljeno u kontakt putem platforme OPG Hrvatska.

Dobiveni podaci obradili su se na razini jednovarijatne analize (frekvencije, postoci i srednja vrijednost), te oni predstavljaju primarne izvore podataka ovog rada. Formirana je anketa s ukupno 15 pitanja podijeljenih u tri kategorije: (i) percepcija o klimatskim promjenama, rizicima i načinima prilagodbe na klimatske promjene, (ii) načini informiranja o klimatskim promjenama, te (iii) socio-demografska pitanja. Za pitanja u formi Likertove skale, prikazano je koja je bila minimalna, a koja maksimalna ocjena te tvrdnje, prosječna razina slaganja s tvrdnjom, te standardna devijacija.

Sekundarni izvori podataka jesu relevantna literatura iz područja poljoprivrede i znanstveni članci o klimatskim promjenama koji se fokusiraju na utjecaj tih promjena na poljoprivrednu proizvodnju.

Metode koje su korištene za izradu ovog rada jesu analiza primarnih podataka deskriptivnom statističkom metodom, te analiza sekundarnih izvora podataka putem komparativne i deskriptivne metode.

3. Klimatske promjene

Pokušamo li definirati klimatske promjene, naići ćemo na nekoliko definicija. Najprihvaćenija je „Klimatske promjene odnose se na dugoročne promjene u temperaturama i vremenskim obrascima“ (Ujedinjeni narodi). S druge strane, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) definira klimatske promjene kao „...bilo koju promjenu klime tijekom vremena, uzrokovanu varijabilnošću vremenskih prilika ili ljudskom aktivnošću“, dok ih UNFCCC (United nation's Framework Convention on Climate Change) definira kao „promjenu klime koja se neposredno ili posredno pripisuje ljudskoj aktivnosti kojom se na globalnoj razini mijenja sastav atmosfere pored prirodne klimatske varijabilnosti komparabilne tijekom dužih vremenskih razdoblja“ (Bolle i sur., 2008.). Iz definicija zaključujemo kako postoje dvije različite teorije o nastanku i razvoju klimatskih promjena.

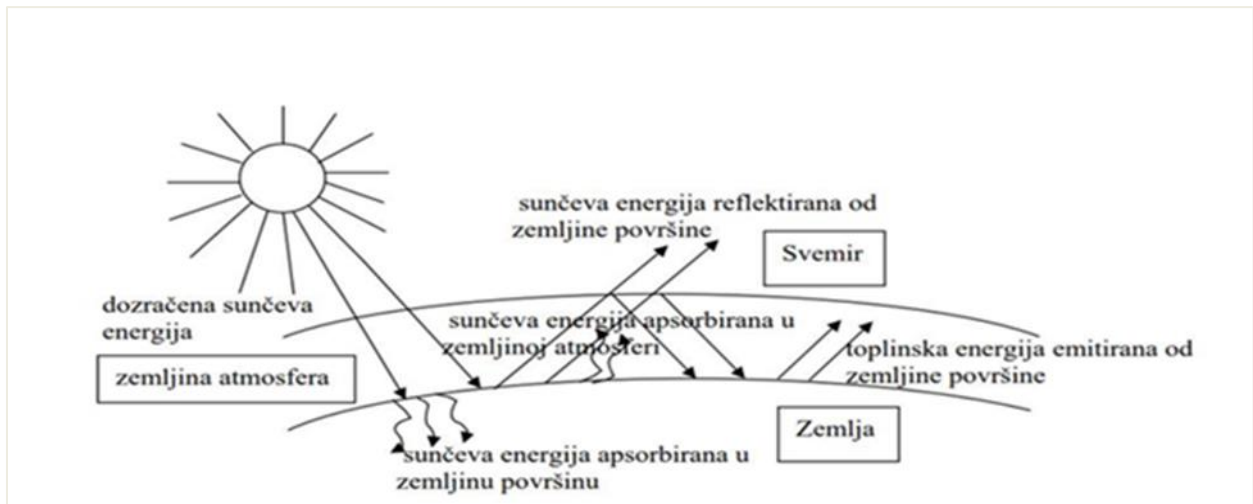
Prva teorija govori kako su one prirodnog karaktera te su nastale zbog promjena u solarnim ciklusima tijekom povijesti Zemlje. „Klimatske promjene nisu novina ili »novotarija«, već su se one na našem planetu događale u više ili manje pravilnim cikličkim razmacima u posljednjih 650.000 godina. Ovaj dugi niz godina vrijeme je za koje znanstvenici iznimno precizno mogu odrediti sadržaj CO₂, odnosno kretanje temperatura prema razlici u sadržaju različitih izotopa kisika“ (Gore, 2007).

Druga, šire prihvaćena teorija, temelji se na činjenici da je ljudska aktivnost direktno odgovorna za nastanak klimatskih promjena. Međuvladin panel o klimatskim promjenama (IPCC) u svom izvješću navodi 95% vjerojatnost da su klimatske promjene direktno nastale zbog antropogenog utjecaja. Taj podatak se temelji na činjenici da je utjecaj klimatskih promjena počeo značajnije rasti od kraja 18. stoljeća. „Od početka industrijske revolucije u 18. st. (terminološki se uzima 1750. godina), pa do danas, došlo je do značajnije promjene kemijskog sastava atmosfere. Povećanje udjela stakleničkih plinova, kao što su primjerice ugljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), dušični oksidi (NO_x), vodena para, klorofluorougljici (CFC), ozon (O₃), u toposferi i sumporni dioksid (SO₂), rezultat je najvećim dijelom antropogenog utjecaja i to prvenstveno uporabom fosilnih goriva“ (Nibleus i Lundin, 2010).

Iako bi se klimatske promjene odvijale i bez prisutnosti čovjeka, njegov utjecaj rapidno je ubrzao cijeli proces. U najvećoj mjeri to se odnosi na „efekt staklenika“, čiji se utjecaj najviše počeo osjećati u drugoj polovici dvadesetog stoljeća. Zbog prevelike količine stakleničkih

plinova, atmosfera ih nije u mogućnosti dovoljno brzo apsorbirati, što u konačnici uzrokuje zagrijavanje Zemljine površine više od optimalnog (Global Climate Change, NASA, 2022).

3.1. Efekt staklenika



Slika 3.1.1. Efekt staklenika na Zemlji

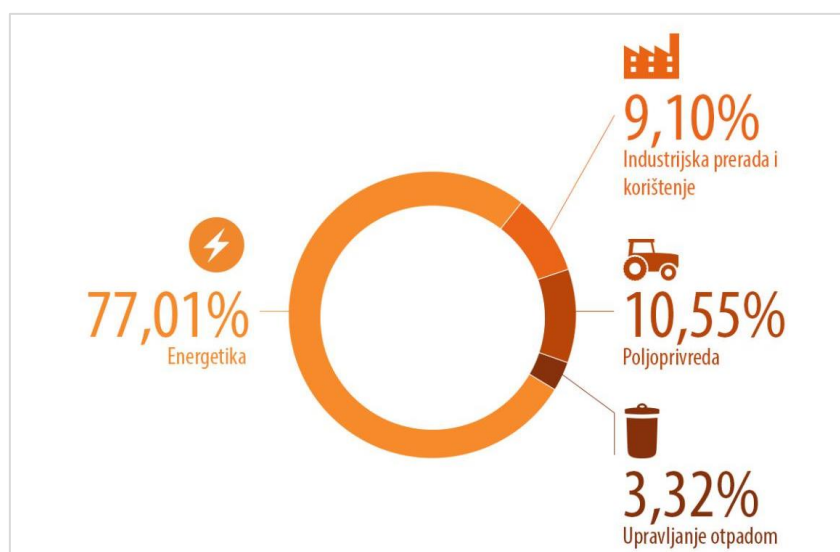
Izvor: Sutlović, 2018.

Na slici 3.1.1. prikazano je na koji način staklenički plinovi utječu na porast temperature na Zemlji i samim time doprinose klimatskim promjenama. Efekt staklenika nije nastao djelovanjem ljudi, već je jedna od osnova za postojanje života na Zemlji. Najveće količine stakleničkih plinova ispuštaju se izgaranjem fosilnih goriva koja trenutno u svijetu pokreću većinu industrijske proizvodnje. Iz ovog razloga, 2015. godine sklopljen je Pariški sporazum. „On počiva na tri stupa kojima se jača globalni odgovor na klimatske promjene:

- dugoročni cilj iskazan u obliku globalnog prosječnog porasta temperature ispod 2°C i nastojanja da se ograniči do $1,5^{\circ}\text{C}$
- povećanje sposobnosti svih država za prilagodbu klimatskim promjenama i „nisko-emisijski“ razvoj (važna napomena: ne spominje se pojam „nisko-ugljični“)
- omogućavanje financijskih tokova koji su u razmjeru s potrebama za ostvarenjem „nisko-emisijskog razvoja“.

Na taj je način globalni odgovor na problem konačno postao organiziraniji (Lay, 2016).

3.2. Emisija stakleničkih plinova



Slika 3.2.1. Emisija stakleničkih plinova u Europskoj uniji po sektoru (2019.)

Izvor: Europska agencija za okoliš (EEA), 2023.

Kako bi zemlje lakše ograničile emisiju, potrebno je poznavanje u kojim se gospodarskim granama ispušta najviše stakleničkih plinova. Iz podataka prikazanih na slici 3.2.1. možemo zaključiti da je energetika odgovorna za većinu ispuštanja stakleničkih plinova. Međutim, drugi je sektor po količini emisije upravo poljoprivreda koja je jedan od strateški važnih proizvodnih sektora zbog opskrbe Europske unije hranom. Poljoprivreda koja predstavlja proizvodnju hrane i jedna je od osnovnih djelatnosti koja je izravno u doticaju sa prirodom ima značajan utjecaj na klimatske promjene i ljudsku egzistenciju. „Utjecaj neposrednih i posrednih čimbenika na klimatske promjene u sektoru poljoprivrede i šumarstva proizlazi iz: deforestacije, dezertifikacije, gubitka bioraznolikosti, erozije tla, gubitka organske tvari tla, salinizacije, acidifikacije tla i oceana i dr.

Poljoprivreda, dakle, svojom primarnom aktivnošću utječe na onečišćenje tla, vode i zraka, što u kombinaciji s drugim akterima utječe na pojavu klimatskih promjena. S druge strane, globalne klimatske promjene utječu na poljoprivredu na lokalnoj i globalnoj razini, ali i na neposredna (fizikalna, kemijska i biološka degradacija) i posredan način (ekonomski, gospodarski, sociološki, tehnički, tehnološki, politički i dr.)“ (Jug, 2016).

Dodatan problem predstavlja podatak da su najveći zagađivači ujedno i najrazvijenije zemlje svijeta u kojima će klimatske promjene imati slabiji utjecaj. Države s najvećom emisijom stakleničkih plinova su Kina, SAD, Indija, EU i Rusija. Osim što najviše emitiraju stakleničkih plinova navedene zemlje preko multinacionalnih kompanija eksploatiraju prirodne resurse iz nerazvijenih zemalja što dodatno utječe na klimatske promjene. Razvijene zemlje koriste jeftinu radnu snagu i sirovinu koju kupuju iz trećih zemalja koje su nerijetko bile njihove kolonije kroz povijest, a prodaju im skupe proizvode koje si većinom ne mogu priuštiti (Jug i sur., 2018).

3.3. Uzroci klimatskih promjena

Glavni uzroci klimatskih promjena mogu se podijeliti na prirodne i antropogene (ljudski uzrokovane) faktore.

Prirodni uzroci klimatskih promjena obuhvaćaju nekoliko ključnih faktora koji su utjecali na klimatske varijacije tijekom geološke povijesti Zemlje. Među njima se ističu solarne varijacije, vulkanske aktivnosti i promjene u Zemljinoj orbiti. Ovi faktori djeluju na različite vremenske skale, od godišnjih ciklusa do milenijskih promjena, te su značajno oblikovali klimatske obrasce planeta.

Sunčeva aktivnost igra ključnu ulogu u klimatskom sustavu Zemlje jer varijacije u zračenju koje dolazi do Zemljine površine mogu utjecati na globalne temperature. Ciklusi sunčevih pjega, koji traju oko 11 godina, te dulje cikličke promjene u sunčevoj aktivnosti mogu uzrokovati promjene u klimatskim obrascima. Međutim, trenutne promjene u globalnim temperaturama ne mogu se u potpunosti objasniti samo solarnim varijacijama jer su one manje značajne u usporedbi s efektom stakleničkih plinova koje emitiraju ljudske aktivnosti (NASA, 2021).

Vulkanske erupcije još su jedan prirodni faktor koji ima značajan, ali obično kratkoročan utjecaj na globalnu klimu. Emisije sumporovog dioksida i drugih aerosola iz vulkana mogu reflektirati sunčevu svjetlost natrag u svemir, uzrokujući hlađenje atmosfere. Primjer takvog događaja jest erupcija vulkana Mount Pinatubo 1991. godine, koja je dovela do globalnog pada

temperature za oko 0,5°C tijekom nekoliko godina. Iako vulkanske aktivnosti mogu značajno utjecati na klimu, njihovi učinci su ograničeni u trajanju i ne mogu objasniti dugoročne trendove globalnog zagrijavanja (NASA, 2021).

Milankovićeve ciklusi, koji uključuju promjene u ekscentricitetu Zemljine orbite, nagibu osi i precesiji, utječu na količinu Sunčeve energije koja dolazi do Zemljine površine. Ove orbitalne promjene igraju ključnu ulogu u pokretanju i prekidu ledenih doba tijekom geološke povijesti. Iako ovi ciklusi imaju veliki utjecaj na dugoročne klimatske promjene, trenutni trendovi zagrijavanja ne mogu se objasniti samo ovim prirodnim faktorima, već su u velikoj mjeri posljedica povećanja koncentracije stakleničkih plinova zbog ljudskih aktivnosti (Climatic Change, 2011; NRDC, 2021).

Ovi prirodni uzroci klimatskih promjena pokazuju kako su klimatski uvjeti na Zemlji dinamični i složeni, podložni mnogim faktorima koji djeluju na različitim vremenskim ljestvicama. Međutim, znanstveni konsenzus jasno pokazuje da su trenutne promjene klime uglavnom uzrokovane ljudskim aktivnostima, posebno emisijama stakleničkih plinova iz industrijskih i poljoprivrednih izvora.

Iako je razumijevanje prirodnih faktora važno za cjelovitu sliku klimatskih promjena, njihovi efekti zasjenjeni su utjecajem antropogenih faktora. Antropogeni faktori, odnosno ljudske aktivnosti, glavni su uzrok trenutnih klimatskih promjena. Oni uključuju emisije stakleničkih plinova, promjene u korištenju zemljišta, industrijske procese i druge aktivnosti koje doprinose povećanju koncentracije stakleničkih plinova u atmosferi. Izvještajem IPCC-a iz Stocholma 2014. godine utvrđeno je i dokazano da je čovjekov utjecaj ekstremno vjerojatan za klimatske promjene s čak 95 % vjerojatnosti.

Jedan od glavnih uzroka antropogenih klimatskih promjena jest povećanje emisija stakleničkih plinova, uključujući ugljični dioksid (CO₂), metan (CH₄) i dušikov oksid (N₂O). Spaljivanje fosilnih goriva za energiju i transport glavni je izvor CO₂ emisija. Prema podacima EPA (*Environmental Protection Agency*), sektor transporta čini najveći udio emisija stakleničkih plinova u Sjedinjenim Američkim Državama, a automobili, kamioni i drugi oblici transporta doprinose znatnim količinama CO₂ u atmosferi (NRDC, 2021).

Metan, drugi najvažniji staklenički plin, oslobađa se kroz razne aktivnosti, uključujući poljoprivredu (posebno stočarstvo), deponije otpada i proizvodnju fosilnih goriva. Metan je značajno učinkovitiji u zadržavanju topline u atmosferi nego CO₂, ali je također kratkotrajniji. Ipak, njegova povećana koncentracija ima značajan utjecaj na globalno zagrijavanje (NASA, 2021).

Deforestacija i promjene u korištenju zemljišta također doprinose klimatskim promjenama. Sječa šuma smanjuje kapacitet biosfere za apsorpciju CO₂, dok istovremeno oslobađa pohranjeni CO₂ u atmosferu. Poljoprivredne prakse, poput intenzivnog uzgoja i korištenja kemijskih gnojiva, povećavaju emisije N₂O, još jednog moćnog stakleničkog plina (Climatic Change, 2011).

Industrijski procesi, uključujući proizvodnju cementa, čelika, kemikalija i drugih proizvoda, značajan su izvor emisija stakleničkih plinova. Osim CO₂, ovi procesi često emitiraju i druge štetne plinove i aerosole, koji dodatno doprinose globalnom zagrijavanju. Na primjer, proizvodnja cementa čini približno 7% godišnjih globalnih emisija CO₂ (NRDC, 2021).

Antropogeni utjecaji na klimu nisu ograničeni samo na emisije stakleničkih plinova. Ostale aktivnosti, poput urbanizacije i izgradnje infrastrukture, mijenjaju lokalne i regionalne klimatske uvjete. Globalno, kombinacija svih ovih aktivnosti dovela je do značajnog povećanja koncentracije stakleničkih plinova od industrijske revolucije, što je rezultiralo globalnim zagrijavanjem i promjenama u klimatskim obrascima.

3.4. Klimatske promjene u okolišu

U odnosu na devetnaesto stoljeće, temperature na Zemlji veće su u prosjeku za 1,1°C, dok se zadnje desetljeće, 2011.-2020. smatra najtoplijim u povijesti. To povećanje temperature uvjetovalo je velike promjene i u drugim vremenskim sustavima. U jednom dijelu svijeta to se očituje višegodišnjim sušama, dok je negdje drugdje utjecaj klimatskih promjena vidljiv čestim poplavama. Prekomjerne suše ozbiljno oštećuju velike žitne površine u Sjevernoj Americi, a bez većih naznaka za promjene traju već dvadeset i dvije godine, što je najduži suhi period unazad 1200 godina. Manjak oborina uvjetuje bržem isparavanju vode iz tla, propadanju usjeva

i sve većom pojavom insekata. Osim suša, previsoke temperature utječu i na sve češću pojavu požara. U periodu između 1984. i 2015. godine u Sjedinjenim se Američkim Državama broj velikih šumskih požara udvostručio, dok se samo u Kaliforniji površina pod šumskim požarima unazad pedeset godina povećala za petsto posto. Veliki problem stvaraju i intenzivne oborine. Prema izvješću Međuvladinog panela o klimatskim promjenama, dokazano je da bi se dnevna količina padalina tijekom ekstremnih oborina povećala za oko sedam posto za svaki stupanj celzijusa, što bi dovelo do sve češćih poplava. Također sve je češća i pojava uragana četvrte i pete kategorije. Jedan takav po imenu Harvey, 2017. godine nanio je velike štete na području Hjustona i odnio nekoliko desetaka života (NRDC, 2022).

Najpoznatiji primjer utjecaja klimatskih promjena na okoliš upravo je Arktik, gdje se površina zagrijava dvostruko brže nego bilo gdje drugdje na Zemlji. Samim otapanjem leda, povećava se količina vode u oceanima zbog čega postaju tamniji. Na taj način jače privlače Sunčevu svjetlost, što dodatno potiče zagrijavanje. Prema sadašnjim saznanjima, postoji mogućnost da za petnaest godina u periodu ljeta Arktik bude u potpunosti bez leda. Otapanje leda utječe i na povećanje razina mora. Pretpostavlja se kako će se razina mora do kraja stoljeća povećati za otprilike 2,5 metara ukoliko se ne krene s rigoroznijim kontroliranjem emisija stakleničkih plinova. Ukoliko do toga dođe, brojne bi otočne države mogle nestati, a gusto naseljeni gradovi uz obalu drastično bi promijenili svoj trenutni izgled. Također, povećanje razine mora moglo bi utjecati i na slatkovodne ekosisteme. Podizanjem razine morske vode, ona lako može doći u doticaj sa slatkom vodom koja se nalazi u njezinoj neposrednoj blizini te tako narušiti biljne i životinjske zajednice tog područja (NRDC, 2022).

3.5. Klimatske promjene i poljoprivreda

Poljoprivreda ima središnju ulogu u ljudskim društvima oblikujući krajolike, gospodarstva, zajednice i kulture. Tijekom posljednjih 70 godina, poljoprivreda se razvila iz primarno lokalne aktivnosti u globalnu industriju čiji je glavni zadatak hraniti rastuću globalnu populaciju s globaliziranim ukusima (EEA, 2019). Intenziviranje i širenje poljoprivrede diljem svijeta dovelo je do široko rasprostranjenih pritisaka na okoliš i klimu, što predstavlja prijetnju zdravlju ljudi i planeta te održivosti prehrambenih sustava (EEA, 2019). Također ima potencijalno negativne posljedice za društvenu i političku stabilnost.

Globalno su prisutni brojni isprepleteni pokretači promjena koji donose nove rizike i neizvjesnosti. Ti pokretači uključuju urbanizaciju, digitalizaciju, promjene načina života u Europi i šire, klimatske promjene, degradaciju okoliša, nedostatak resursa i geopolitičku nestabilnost. Također, potencijalno uključuju i pad usjeva, poremećaje koji utječu na međunarodne opskrbne lance, šokove cijena (npr. goriva i gnojiva) (Cagnin i sur., 2021) i izbijanja bolesti životinja (npr. afrička svinjska kuga, ptičja gripa). Međutim, neki od tih rizika i neizvjesnosti također predstavljaju nove prilike za rekonfiguraciju poljoprivrednih i prehrambenih sustava u Europi i drugdje (EEA, 2020). Na primjer, EU je jedan od glavnih svjetskih uvoznika i izvoznika, što znači da može imati utjecajnu ulogu u postavljanju standarda za proizvodnju i trgovinu hranom i hranom za životinje (Bock i sur., 2022).

Poznato je kako klimatske promjene utječu na poljoprivredu. Proizvođači se sve češće susreću s problemima u proizvodnji. Sezone rasta postaju sve manje predvidljive. Datumi sadnje i sjetve se iz godine u godinu pomiču, borba s nametnicima postaje sve napornija, a korištenje dodatnih zaštitnih sredstava može imati negativne posljedice. Promjene u temperaturama utječu i na samo trajanje vegetacijskih ciklusa. Brojne kulture ekvatorijalnog područja više ne mogu podnositi ekstremno visoke temperature. Ujedno, promjene u temperaturama utječu i na životinje te njihov bioritam. Mnoge, koje su do sada odlazile na zimski san, sada ne odlaze ili zbog sve toplijih dana prerano izlaze iz zimskog sna, ali zbog smanjenja hrane ugibaju. Iako su ekosustavi u mogućnosti prilagoditi se promjenama, smatra se da mnogi od njih dosežu visoke granice te prirodne sposobnosti.

Također, sve veći problem stvara i smanjeno zdravlje tla. Poljoprivreda je još uvijek najvećim dijelom ovisna o poljoprivrednom zemljištu, a da bi se na njemu mogla obavljati kvalitetna poljoprivredna proizvodnja, važno je da bude bogat vlagom i mineralima te da su u njemu prisutni mikroorganizmi, bakterije i kukci koji će obogaćivati sastav tla. Međutim, trenutni sastav i kakvoća većine poljoprivrednih zemljišta poprilično je upitna, posebno stavljajući naglasak na tla korištena za industrijsku monokulturnu poljoprivredu. Drugi veliki problem koji je direktno povezan s poljoprivredom i proizvodnjom hrane je pitanje gladi. Poljoprivreda se karakterizira kao djelatnost koja utječe na klimatske promjene, ali je ujedno njima i pogođena. Utjecaj klimatskih promjena odgovoran je za opskrbu hrane na globalnoj razini. U krajnjem slučaju to dovodi do nestašice hrane na tržištu i povećanja njezine cijene.

Problem se javlja u činjenici što nestašicu hrane najviše osjete siromašne i zemlje u razvoju, koje su klimatskim promjenama najčešće i pogođene (World Economic Forum, 2022).

3.5.1. Pozicija poljoprivrede – uzročnik promjena ili oštećena strana?

Poljoprivreda je aktivnost upravljanja ekosustavima tako da isporučuju prehrambene proizvode koji zadovoljavaju naše prehrambene potrebe. Sastavni je dio prehrambenog sustava (EEA, 2017) i može se definirati na različite, legitimne načine.

Na primjer, poljoprivreda se može promatrati kao gospodarski sektor koji pridonosi gospodarskom rastu (Mundlak, 2000) i smanjenju siromaštva (Timmer, 2002). Iz ove perspektive, tržište je najbolji alat za upravljanje poljoprivrednim sektorom. Konkurencija će potaknuti svaku regiju i proizvođača da se specijaliziraju za ono što mogu proizvesti najučinkovitije i najjeftinije.

Poljoprivreda je također sredstvo kojim se prehranjuje rastuća svjetska populacija. Predviđa se da će globalna populacija dosegnuti brojku od 9,7 milijardi 2050. godine (FAO, 2021). Zadovoljenje globalne potražnje za hranom zahtijevat će povećanu produktivnost (FAO, 2018) u kombinaciji s promjenama prehrane i smanjenjem bacanja hrane. To predstavlja složen izazov koji uključuje pitanja povezana s poljoprivrednom proizvodnjom (npr. povećanjem prinosa), distribucijom, nejednakošću i pristupom hrani (SAPEA, 2020).

Poljoprivreda se može definirati i kao pokretač osnovnih ljudskih prava, pri čemu može doprinijeti osiguravanju demokracije i prehrambene suverenosti, npr. kroz poljoprivredu koju podržava zajednica (Wittman, 2011; Claeys, 2015; SAPEA, 2020).

Poljoprivreda kao agroekološki sustav jest holistički pristup koji promiče diverzifikaciju farmi i smanjenje unosa kemikalija. Također, nastoji poboljšati biološku raznolikost i potaknuti interakcije između različitih vrsta kako bi se izgradila dugoročna plodnost tla, zdravi agroekosustavi i osigurala sredstva za život (IPES-Food, 2016; FAO, 2018). Temelji se na dijeljenju znanja i zajedničkom stvaranju, te premisi da povećanje proizvodnje i učinkovitosti nije dovoljno za pomirenje zdravlja ljudi i ekosustava s društvenom dobrobiti (HLPE, 2019).

Poljoprivreda se može smatrati granicom primjene visoke tehnologije. Izazovi oko produktivnosti i održivosti tumače se kao problemi koji se mogu riješiti tehnologijom. Precizna poljoprivreda, koja se naziva i "četvrta poljoprivredna revolucija", koristi tehnološke inovacije, tehnologiju globalnog sustava za pozicioniranje (GPS) i *big data*-u kako bi ispunila dva zadatka. Prvo, koristi se za učinkovitiju primjenu gnojiva, pesticida i navodnjavanje. Drugo, koristi se za upravljanje varijabilnošću između i unutar područja (EY Global, 2017).

Veoma je važno spomenuti i glavne aktere u poljoprivrednoj proizvodnji - same poljoprivrednike. Poljoprivrednici se mogu smatrati čuvarima ruralne baštine, kulturnog krajolika, te nositeljima znanja. Poljoprivreda nije samo posao koji obavljaju ljudi u ruralnim područjima, već predstavlja način življenja i znanja, te stvara teritorij koji se razlikuje od urbanih prostora i ima svoj identitet.

Poljoprivreda se sve više smatra dijelom rješenja za klimatske i ekološke izazove. Očekuje se da će poljoprivreda, šumarstvo i drugi oblici korištenja zemljišta igrati važnu ulogu u sekvestraciji ugljika (EEA, 2021) i proizvodnji biomase za bioenergiju i bioproizvode (EEA, 2018). Na razini farme, rješenja koja se temelje "na prirodi", kao što su integrirani sustavi usjeva i stoke, upravljanje organskom tvari u tlu, mješoviti uzgoj usjeva, plodored, biološka kontrola štetočina i agrošumarstvo, mogu poboljšati upravljanje tlom i vodom, te promicati biološku raznolikost. Ta rješenja također pridonose prilagodbi klimatskim promjenama i njihovom ublažavanju (EEA, 2021), te očuvanju i obnovi samog okoliša (EEA, 2019).

S druge strane, poljoprivreda pridonosi ozbiljnim utjecajima na okoliš i održivost kao što su rasprostranjena degradacija zemljišta, vode i ekosustava, visoke emisije stakleničkih plinova, gubici bioraznolikosti, te stresove za život poljoprivrednika diljem svijeta (IPES-Food, 2016). Nedavna otkrića potvrđuju glavnu ulogu koju klimatske promjene i intenzivna poljoprivreda imaju u pokretanju smanjenja bioraznolikosti insekata diljem svijeta (Outhwaite et al., 2022). Postoje čak i upozorenja o potencijalnom globalnom kolapsu života insekata, što ukazuje na potencijalno katastrofalne učinke na proizvodnju hrane u cijelom svijetu (Hallmann et al., 2017; Sánchez-Bayo i Wyckhuys, 2019).

Ti su utjecaji još uvijek vrlo značajni, unatoč činjenici da su od 1960. proizvodnja hrane i korištenje zemljišta odvojeni zahvaljujući povećanju prinosa (OECD, 2021). Utjecaji ostaju jer globalna konkurencija općenito potiče one koji mogu proizvoditi najviše i po jeftinijoj cijeni,

čak i ako je u tom procesu oštećen okoliš (Benton i Bailey, 2019). Mnogi ekološki problemi povezani s poljoprivredom posebno su povezani s industrijskom, tj. konvencionalnom poljoprivredom (IPES-Food, 2016).

U Europi su politike osigurale da poljoprivredni sektor ostane konkurentan. U isto vrijeme, pristupi vođeni učinkovitošću, koji se fokusiraju na kratkoročnu produktivnost i profitabilnost, paradoksalno su povezani s povećanom upotrebom resursa (Vivanco i sur., 2018; Paul i sur., 2019). Na primjer, gdje niži proizvodni troškovi rezultiraju nižim cijenama, potrošači će vjerojatno reagirati povećanom potrošnjom učinkovitijeg proizvoda (Paul i sur., 2019). Štoviše, budući da veća učinkovitost znači niže troškove proizvodnje i veći prihod, proizvođači su motivirani proširiti specijaliziranu proizvodnju (Paul i sur., 2019).

U Europi je intenziviranje omogućilo proizvodnju hrane za rastuću populaciju, no intenzivna poljoprivreda izvršila je pritisak na sam resurs koji je održava, a to je zdravo i produktivno tlo (EEA, 2019). Može se zaključiti da intenziviranje poljoprivrede uzrokuje (EEA, 2019):

- prekomjerno crpljenje vode
- kemijsko zagađenje
- gubitak krajobrazne raznolikosti i obilježja (npr. jezera, živice)
- gubitak zdravlja i plodnosti tla
- gubitak bioraznolikosti, uključujući smanjenje broja oprašivača

Zdravlje tla i bioraznolikost ključni su za poljoprivrednu proizvodnju. Unatoč tome, svake godine diljem EU-a izgubi se prosječno 2,5 tona po hektaru tla, što je vrijednost znatno viša od prosječne godišnje stope formiranja tla (oko 1,4 tone po hektaru) (Panagos i sur., 2015). Visoke razine erozije dovode do gubitka poljoprivredne produktivnosti i značajnih ekonomskih troškova (Panagos i sur., 2018). Gubitak tla uz velike promjene u poljoprivrednim praksama doveo je do toga da proizvodnja hrane u Europi postane ovisna o velikim unosima kemijskih gnojiva, pesticida i preventivnoj upotrebi antibiotika (EEA, 2017), iako nedavni trendovi ukazuju na smanjenje upotrebe antibiotika (ECDC, 2021). Međutim, kratkoročna isplativost inputno intenzivne poljoprivrede vjerojatno će doći nauštrb dugoročnog zdravlja i održivosti tla.

Poljoprivreda također značajno pridonosi klimatskim promjenama jer na nju otpada gotovo 10% ukupnih emisija stakleničkih plinova u EU (EEA, 2021). Zauzvrat, klimatske promjene utječu na poljoprivredu na nekoliko načina. Promjene u temperaturi i oborinama, kao i vremenski i klimatski ekstremi, već utječu na prinose usjeva i produktivnost stoke u Europi. Ove promjene također utječu na dostupnost vode za navodnjavanje, napajanje stoke i preradu hrane (EEA, 2019; EEA 2021). Poljoprivreda ovisi o karakteristikama tla, vremenskim prilikama i bioraznolikosti, što je čini jednim od socioekonomskih sektora najosjetljivijih na klimatske promjene (EEA, 2021).

Globalno, nekoliko kombiniranih čimbenika potkopava sposobnost poljoprivrede da održi produktivnost, osigura otpornost i prehrani rastuću globalnu populaciju (Bullock i sur., 2017; FAO, 2017; Oliver i sur., 2018; EEA, 2020). Ti čimbenici uključuju klimatske promjene, gubitak i degradaciju tla, smanjenje broja oprašivača i višestruke pritiske na okoliš, a očekuje se da će se situacija pogoršati u budućnosti (UNCCD, 2017).

3.5.2. SWOT analiza – poljoprivreda budućnosti i klimatske promjene

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> • inovativne tehnologije (precizna poljoprivreda, genetski modificirani usjevi) • održive prakse (agroekologija, smanjenje upotrebe pesticida i gnojiva, konzervacija tla) • raznolikost usjeva (otporniji usjevi na sušu i bolesti) • povećana senzibilizacija (obrazovanje i svijest o održivim praksama) • integracija digitalnih tehnologija (dronovi, senzori, IoT za praćenje usjeva i tla) 	<ul style="list-style-type: none"> • ovisnost o klimi (osjetljivost na sušu, poplave, mraz) • visoki troškovi prilagodbe (troškovi uvođenja novih tehnologija i infrastrukture) • nedostatak obrazovanja (nedostatak znanja o novim praksama i tehnologijama) • regulacijska ograničenja (stroge regulacije pesticida, GMO usjeva, emisija) • fragmentirana infrastruktura (nedostatak adekvatne infrastrukture u ruralnim područjima) • starosna struktura poljoprivrednika (nedostatak mladih poljoprivrednika)
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> • potpora vlade i međunarodnih organizacija (subvencije, potpore za inovacije i održive prakse) • rast potražnje za održivim proizvodima (povećana svijest potrošača, ekološki proizvodi) • razvoj tržišta karbonskih kredita (eng. <i>Carbon Credit</i>) (dodatni prihodi kroz smanjenje emisija) • suradnja i umrežavanje (sveučilišta, istraživačke institucije, privatni sektor) 	<ul style="list-style-type: none"> • ekstremni vremenski uvjeti (povećana učestalost suša, poplava, ekstremnih temperatura) • povećanje troškova proizvodnje (troškovi vode, energije, gnojiva) • širenje štetnika i bolesti (novi štetnici, otpornost na pesticide) • nesigurnost tržišta (promjene u trgovinskim politikama, nestabilne cijene hrane) • pritisak na resurse (nedostatak vode, degradacija tla)

<ul style="list-style-type: none"> • investicije u obnovljive izvore energije (solarna energija, biomasa) • globalna digitalizacija (online prodaja, digitalne platforme za edukaciju i povezivanje) 	<ul style="list-style-type: none"> • globalna konkurencija (uvoz jeftinijih poljoprivrednih proizvoda)
--	---

Izvor: vlastita izrada autorice

U Tablici 3.3.2. prikazana je SWOT analiza koja omogućava dublji uvid u ključne faktore koji utječu na poljoprivredu budućnosti u kontekstu klimatskih promjena.

Poljoprivreda budućnosti ima nekoliko ključnih snaga koje mogu pomoći u prilagodbi na klimatske promjene. Inovativne tehnologije, poput precizne poljoprivrede i genetski modificiranih usjeva, omogućuju povećanje učinkovitosti i otpornosti na klimatske promjene. Održive prakse, kao što su agroekološki pristupi, smanjenje upotrebe kemikalija i održivi sustavi navodnjavanja, mogu smanjiti ekološki otisak. Raznolikost usjeva pruža mogućnost uzgoja kultura otpornijih na različite klimatske uvjete, dok povećana senzibilizacija među poljoprivrednicima i potrošačima o važnosti održivih praksi dodatno jača otpornost sektora.

Unatoč svojim snagama, poljoprivreda je vrlo osjetljiva na klimatske promjene zbog svoje ovisnosti o vremenskim uvjetima. Implementacija novih tehnologija može biti skupa, što predstavlja izazov osobito za male poljoprivrednike. Nedostatak obrazovanja i informiranosti o klimatskim promjenama i održivim praksama ograničavaju sposobnost prilagodbe. Regulacijska ograničenja također mogu ograničiti inovacije i prilagodbu na promjenjive uvjete.

Postoji nekoliko prilika koje mogu pomoći poljoprivredi da se prilagodi klimatskim promjenama. Potpora vlada i međunarodnih organizacija kroz financijske i tehničke programe može olakšati prijelaz na održivije prakse. Rast potražnje za održivim proizvodima pruža tržišne prilike za poljoprivrednike koji usvajaju ekološki prihvatljive metode. Razvoj tržišta karbonskih kredita omogućava poljoprivrednicima dodatne prihode kroz smanjenje emisija, dok suradnja i umrežavanje s istraživačkim institucijama i drugim poljoprivrednicima potiče razmjenu znanja i inovacija.

Klimatske promjene donose niz prijetnji poljoprivredi. Ekstremni vremenski uvjeti, poput suša i poplava, mogu ozbiljno ugroziti poljoprivrednu proizvodnju. Povećanje troškova resursa, poput vode i energije, može povećati troškove proizvodnje. Promjene u klimi također mogu dovesti do širenja novih štetnika i bolesti koje prijete usjevima. Na kraju, nesigurnost tržišta uzrokovana promjenama u političkim i trgovinskim politikama može utjecati na pristup tržištima i stabilnost cijena.

Ova SWOT analiza naglašava važnost inovacija, obrazovanja i međunarodne suradnje kako bi se osigurala otpornost poljoprivrednog sektora na izazove klimatskih promjena.

4. Rezultati istraživanja i rasprava

4.1. Sociodemografske karakteristike ispitanika

U početnom dijelu istraživanja ispitana su sociodemografska obilježja samih sudionika. Istraživanje je provedeno na prigodnom uzorku od 100 ispitanika, točnije nositelja obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava i članova istih. Analizom podataka utvrđeno je da, od ukupno 100 ispitanika, njih 65 su osobe muškog roda, dok je 35 osoba ženskog roda (Tablica 4.1.1.).

Tablica 4.1.1. Sociodemografske karakteristike ispitanika

		N
SPOL	M	65
	Ž	35
DOB	18-30	22
	31-40	34
	41-50	22
	51-60	17
	>61	5
OBRAZOVANJE	Osnovna škola	1
	Srednja škola	47
	Preddiplomski studij, viša škola	24
	Diplomski studij	27
	Poslijediplomski studij (doktorat i sl.)	1
+ POLJOPRIVREDNO OBRAZOVANJE	Tečaj iz poljoprivrede	44
	Završena srednja poljoprivredna škola	9
	Završena viša poljoprivredna škola, poljoprivredni fakultet	13

	Bez obrazovanja, samo iskustvo	34
--	--------------------------------	----

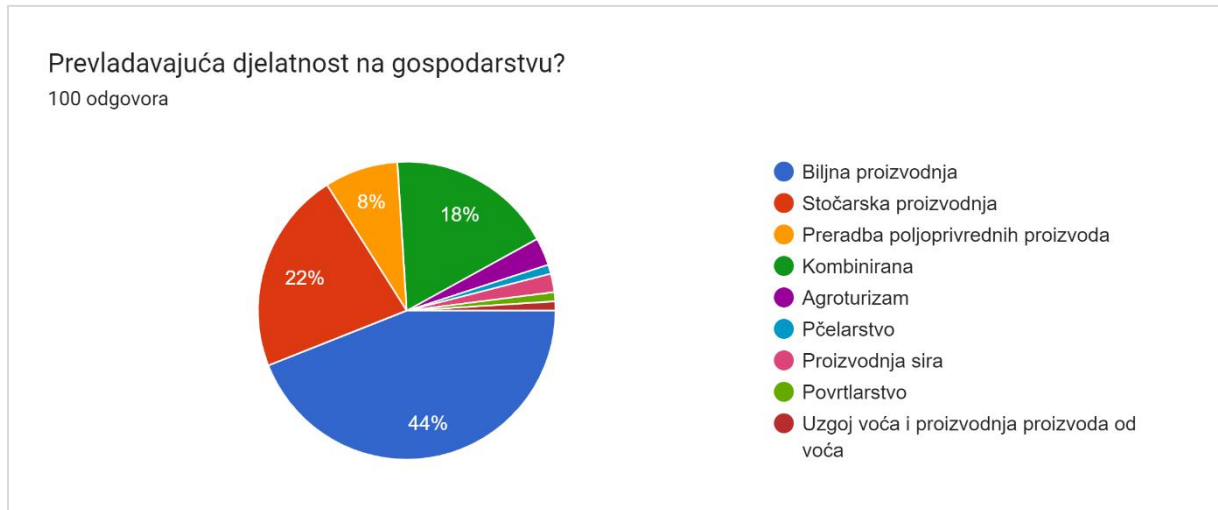
Izvor: izrada autorice prema vlastitom istraživanju

Prosječna dob ispitanika iznosi 40,79 (~41) godina, najmlađi ispitanik ima devetnaest godina, dok je najstariji ispitanik star šezdeset i sedam godina. Najviše ispitanih poljoprivrednika jest u životnoj starosti između 31 i 40 godina, odnosno najveći broj ispitanih poljoprivrednika jest u kategoriji mladih poljoprivrednika. Broj ispitanih u najmlađoj (18-30 godina) kategoriji i kategoriji 41-50 godina na ovom uzorku je isti, odnosno 22 osobe u jednoj i u drugoj skupini, ili njih 22%.

U analiziranom uzorku od 100 ispitanika, obrazovna struktura pokazuje da najveći broj ispitanika (47) ima srednju školu. Dalje, 27 ispitanika je završilo diplomski studij, dok ih je samo 1 završio poslijediplomski studij. Što se tiče specifičnog poljoprivrednog obrazovanja, 44 ispitanika završila su tečaj iz poljoprivrede, 9 ispitanika ima završenu srednju poljoprivrednu školu, a 13 ispitanika višu poljoprivrednu školu ili fakultet. Ostalih 34 ispitanika nema formalno poljoprivredno obrazovanje, već se oslanjaju samo na iskustvo.

4.2. Podaci o poljoprivrednim gospodarstvima ispitanika

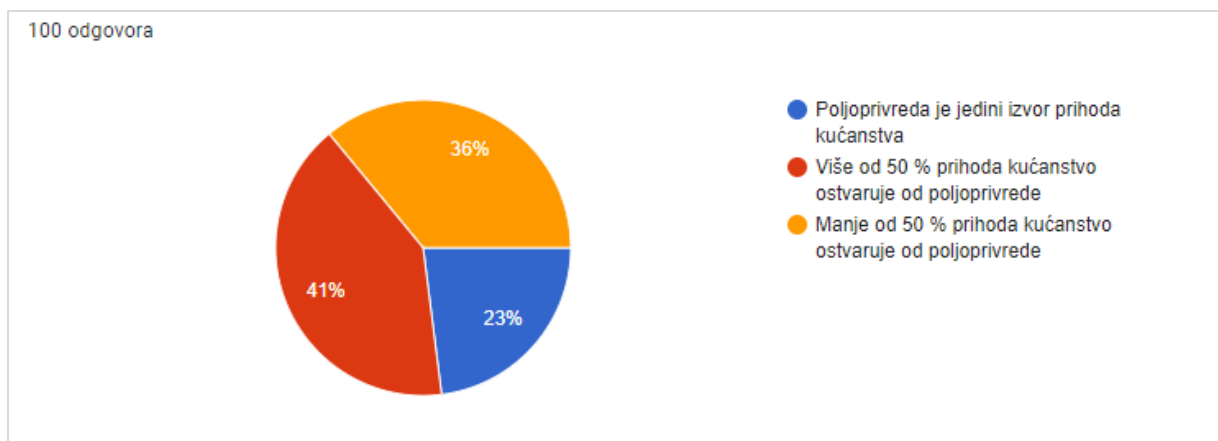
U nastavku istraživanja, ispitanicima je postavljeno pitanje o glavnim djelatnostima na njihovim poljoprivrednim gospodarstvima, a dobiveni odgovori prikazani su u grafu 4.2.1.



Graf 4.2.1. Prevladavajuća djelatnost na gospodarstvu

Izvor: vlastito istraživanje

Rezultati ankete pokazuju raznolike prevladavajuće djelatnosti na gospodarstvima ispitanika. Dominantna djelatnost je biljna proizvodnja, koja se nalazi na 44% gospodarstava. Slijedi stočarska proizvodnja s 22%, a kombinirana proizvodnja (biljna i stočarska) čini 18%. Prerada poljoprivrednih proizvoda obuhvaća 8% gospodarstava. Manje zastupljene djelatnosti uključuju agroturizam, pčelarstvo, proizvodnju sira, povrtlarstvo te uzgoj voća i proizvodnju proizvoda od voća, svaka s manjim postotkom.



Graf 4.2.2. Udio poljoprivredne djelatnosti u prihodima kućanstva

Izvor: vlastito istraživanje

Podaci prikazani u grafu 4.2.2. otkrivaju različite razine ovisnosti gospodarstava o poljoprivredi kao izvoru prihoda. Rezultati pokazuju da 23% ispitanika u potpunosti ovisi o poljoprivredi, odnosno poljoprivreda je jedini izvor prihoda za ta gospodarstva. Daljnjih 41% gospodarstava ostvaruje više od polovice svojih prihoda iz poljoprivrede, što ukazuje na značajnu, ali ne potpunu ovisnost o poljoprivrednim aktivnostima. U ovu skupinu spadaju ispitanici čiji su prihodi rezultat kombinacije poljoprivredne djelatnosti s drugim izvorima prihoda. Preostalih 36% ispitanika izjasnilo se da ostvaruju manje od polovice prihoda iz poljoprivrede, odnosno u njihovom slučaju postoje značajni drugi izvori prihoda izvan poljoprivrednog sektora (zapošljavanje izvan poljoprivrede, mali biznisi, sezonski ili povremeni poslovi i sl.).

Rezultati pokazuju raznolikost u strukturi prihoda među ispitanicima, pri čemu mnogi poljoprivrednici ne ovise isključivo o poljoprivredi. Diversifikacijom prihoda, poljoprivrednici nastoje smanjiti ekonomski rizik poslovanja povezan s promjenama u poljoprivrednom sektoru, poput fluktuacije cijena, klimatskih promjena i drugih vanjskih čimbenika.

Ekonomska veličina poljoprivrednog gospodarstva

Rezultati prikupljeni od 100 poljoprivrednika na pitanje "Koja je ekonomska veličina Vašeg gospodarstva?" pokazuju značajnu raznolikost, s iznosima koji variraju od 10.000,00 eura do 500.000,00 eura. Prosječna ekonomska veličina gospodarstava iznosi 44.658,29 eura.

Ovi podaci ne ukazuju samo na raznolike razine ulaganja i proizvodne kapacitete, već također odražavaju različite izazove s kojima se poljoprivrednici suočavaju, uključujući utjecaje klimatskih promjena. Klimatske promjene imaju značajan utjecaj na funkcioniranje poljoprivrednih gospodarstava, utječući na prinose, kvalitetu tla i dostupnost vode. Manja gospodarstva, koja često rade s ograničenim resursima, posebno su ranjiva na ove promjene. S druge strane, veća gospodarstva mogu imati više resursa za ulaganje u tehnologije koje ublažavaju učinke klimatskih promjena, poput navodnjavanja ili poboljšanih sjemena.

Raznolikost u ekonomskim veličinama također može reflektirati različite strategije prilagodbe koje poljoprivrednici koriste kako bi odgovorili na klimatske promjene. Neki mogu

ulagati u diverzifikaciju usjeva ili prelazak na otpornije sorte, dok drugi mogu fokusirati svoje resurse na održavanje i povećanje produktivnosti unatoč promjenjivim uvjetima.

4.3. Opći stavovi o klimatskim promjenama

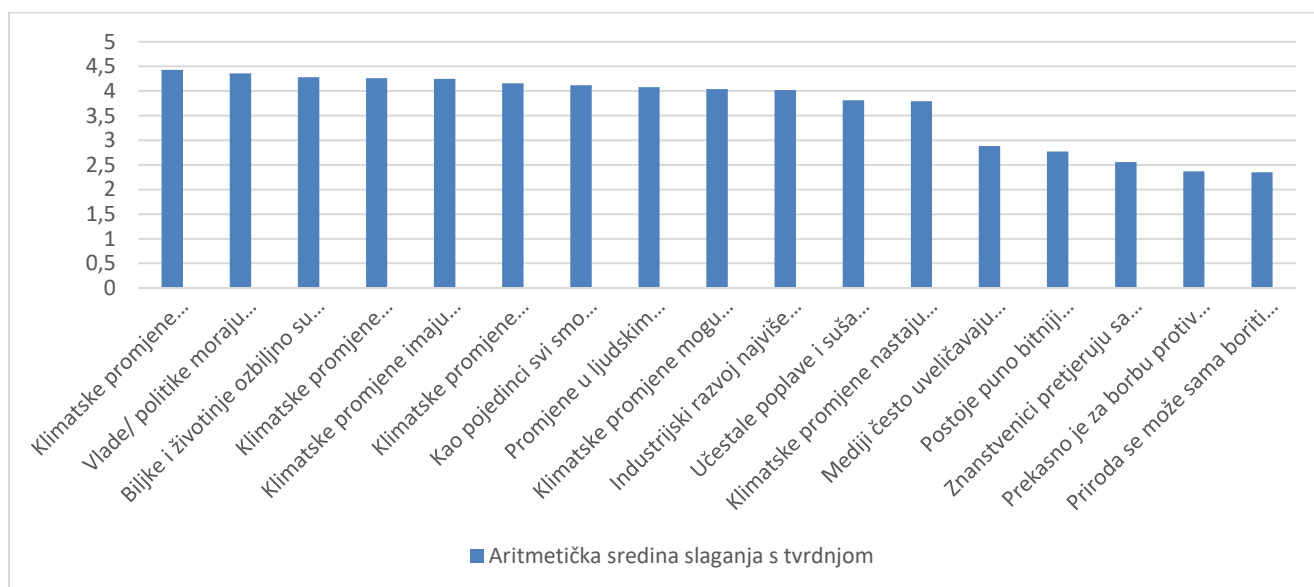
U sklopu istraživanja ispitanicima se postavilo i pitanje sastavljeno od sedamnaest tvrdnji o klimatskim promjenama u kojem su trebali izraziti svoj stupanj slaganja. Njihovi odgovori prikazani su u tablici 4.3.1.

Tablica 4.3.1. Koliko se slažete (ili suglasni ste) sa sljedećim izjavama?

	MIN	MAX	ST. DEV.	ARITM.SRED.
Klimatske promjene narušavaju stabilnost ekosustava.	1	5	0,946	4,43
Vlade/ politike moraju konkretnije postupati po pitanju klimatskih promjena.	1	5	1,040	4,36
Biljke i životinje ozbiljno su ugrožene klimatskim promjenama.	1	5	0,986	4,28
Klimatske promjene narušavaju biološku raznolikost.	1	5	0,970	4,26
Klimatske promjene imaju nepovoljne učinke na zdravlje ljudi.	1	5	1,009	4,25
Klimatske promjene negativno utječu na prehrambenu sigurnost u Svijetu.	1	5	1,051	4,16
Kao pojedinci svi smo moralno odgovorni za klimatske promjene.	1	5	1,166	4,12
Promjene u ljudskim aktivnostima/potrošnji ključne su za ublažavanje posljedica klimatskih promjena.	1	5	1,061	4,08
Klimatske promjene mogu biti katastrofalne po čovječanstvo.	1	5	1,163	4,04
Industrijski razvoj najviše pridonosi globalnom zagrijavanju, pa time i klimatskim promjenama.	1	5	1,025	4,02

Učestale poplave i suša posljedice su isključivo klimatskih promjena.	1	5	1,195	3,81
Klimatske promjene nastaju zbog modernog načina života.	1	5	1,157	3,79
Mediji često uveličavaju moguće posljedice klimatskih promjena.	1	5	1,387	2,88
Postoje puno bitniji problemi (stvari) od klimatskih promjena.	1	5	1,145	2,77
Znanstvenici pretjeruju sa svojim prognozama o posljedicama klimatskih promjena na Zemlju.	1	5	1,282	2,56
Prekasno je za borbu protiv klimatskih promjena.	1	5	1,186	2,37
Priroda se može sama boriti s klimatskim promjenama.	1	5	1,258	2,35

Izvor: vlastito istraživanje



Graf 4.3.1. Prikaz aritmetičke sredine slaganja s tvrdnjama (Tablica 4.3.1.)

Izvor: vlastito istraživanje

Rezultati analize pokazuju različite razine slaganja s tvrdnjama o klimatskim promjenama među ispitanicima. Svaka izjava ocijenjena je na ljestvici od 1 do 5, gdje je 1 "uopće se ne slažem", a 5 "u potpunosti se slažem".

Tvrđnja da klimatske promjene nastaju zbog modernog načina života ima prosječnu ocjenu od 3,79, uz standardnu devijaciju od 1,157, što ukazuje na umjereno slaganje i raznolike stavove. Industrijski razvoj, koji se smatra glavnim uzrokom globalnog zagrijavanja, dobio je prosječnu ocjenu od 4,02, sa standardnom devijacijom od 1,025, sugerirajući da većina ispitanika prepoznaje njegov značajan utjecaj. Najviši stupanj slaganja postignut je s tvrdnjom da klimatske promjene narušavaju stabilnost eko-sustava (prosječna ocjena 4,43, standardna devijacija 0,946). Tvrđnja da učestale poplave i suša predstavljaju isključivo posljedice klimatskih promjena dobila je prosječnu ocjenu od 3,81 uz nešto veću standardnu devijaciju od 1,195. Ispitanici su se također u velikoj mjeri složili s tvrdnjama da klimatske promjene imaju nepovoljne učinke na zdravlje ljudi (4,25) i da ozbiljno ugrožavaju biljke i životinje (4,28). U vezi s akcijama za ublažavanje klimatskih promjena, tvrdnja da su promjene u ljudskim aktivnostima ključne dobila je prosječnu ocjenu od 4,08, dok je tvrdnja da vlade trebaju konkretnije djelovati imala još višu ocjenu od 4,36. Visoki stupanj slaganja s ovim tvrdnjama potvrđuje od strane ispitanika o prepoznavanju važnosti i potrebe za institucionalnim djelovanjem. S druge strane, tvrdnje poput one da je priroda sama sposobna nositi se s klimatskim promjenama (2,35) i da su znanstvenici pretjerali u svojim prognozama (2,56) pokazale su niži stupanj slaganja.

4.4. Klimatske promjene i poljoprivreda (uzroci, rizici i posljedice, prilagodba)

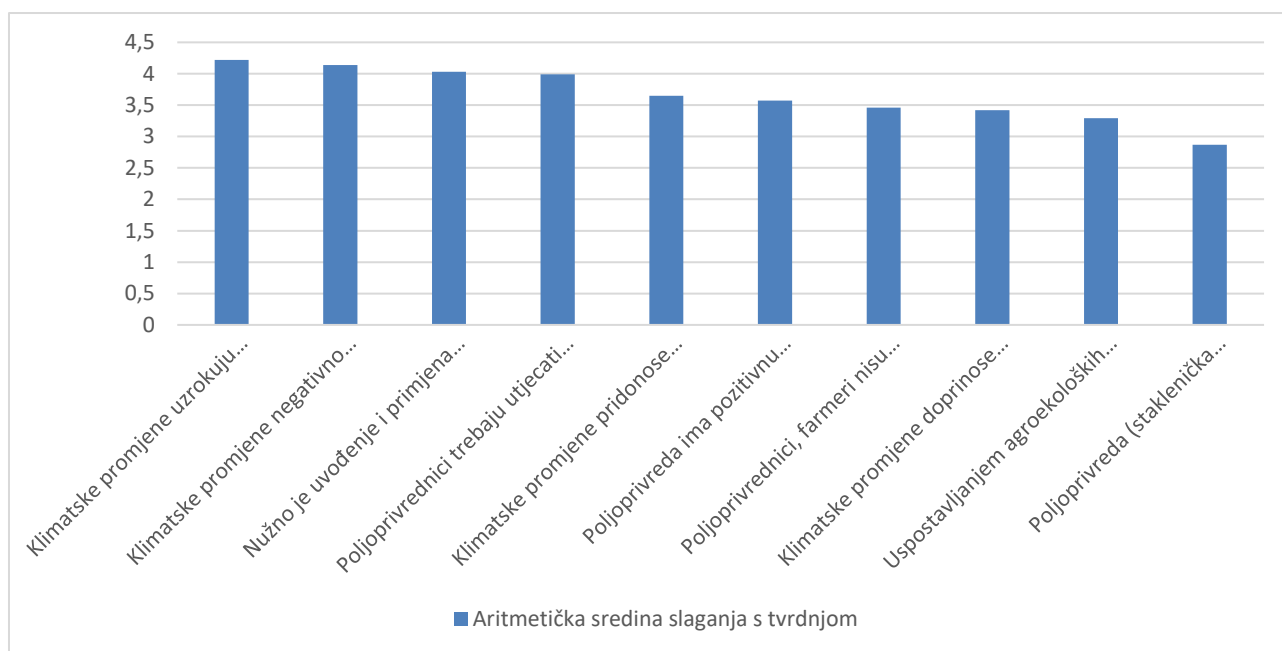
Mišljenja i stavovi poljoprivrednika o uzrocima, rizicima i posljedicama klimatskih promjena te o prilagodbi istima, također su ispitana pitanjima u formi Likertove skale. Skala se sastojala od 10 tvrdnji, a odgovori ispitanika prikazani su u tablici 4.4.1.

Tablica 4.4.1. Koliko se slažete (ili suglasni ste) sa sljedećim izjavama o rizicima i posljedicama klimatskih promjena u poljoprivredi ?

	MIN	MAX	ST.DEV.	ARITM.SRED.
Klimatske promjene uzrokuju velike ekonomske gubitke u lokalnim poljoprivredama.	1	5	0,980	4,22

Klimatske promjene negativno utječu na poljoprivrednu proizvodnju u Hrvatskoj.	1	5	1,015	4,14
Nužno je uvođenje i primjena poljoprivrednih praksi korisnih za klimu i okoliš.	1	5	1,068	4,03
Poljoprivrednici trebaju utjecati na donošenje odluka koje se tiču klimatskih promjena.	1	5	1,124	3,99
Klimatske promjene pridonose smanjenju obradivog zemljišta u Svijetu.	1	5	1,250	3,65
Poljoprivreda ima pozitivnu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena.	1	5	1,130	3,57
Poljoprivrednici, farmeri nisu dovoljno svjesni rizika klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju.	1	5	1,167	3,46
Klimatske promjene doprinose većoj ovisnosti Hrvatske o uvozu hrane.	1	5	1,415	3,42
Uspostavljanjem <i>agroekoloških zona</i> u Hrvatskoj smanjuju se rizici klimatskih promjena.	1	5	1,149	3,29
Poljoprivreda (staklenička proizvodnja, intenzivno stočarstvo i dr.) ima veliki udio u stvaranju klimatskih promjena.	1	5	1,236	2,87

Izvor: vlastito istraživanje



Graf 4.4.1. Prikaz aritmetičke sredine slaganja s tvrdnjama (Tablica 4.4.1.)

Izvor: vlastito istraživanje

U ovom empirijskom istraživanju analizirani su i stavovi o uzrocima, rizicima te posljedicama klimatskih promjena u poljoprivredi.

Ispitanici su se umjereno slagali s tvrdnjom da poljoprivreda ima značajan udio u stvaranju klimatskih promjena (prosječna ocjena 2,87, standardna devijacija 1,236), dok su se u visokoj mjeri složili da klimatske promjene doprinose smanjenju obradivog zemljišta na globalnoj razini (prosječna ocjena 3,65, standardna devijacija 1,250). Također, većina ispitanika prepoznala je značajne ekonomske gubitke koje klimatske promjene uzrokuju u lokalnim poljoprivredama, što je vidljivo iz visoke prosječne ocjene od 4,22 (standardna devijacija 0,980). Istovremeno, umjereno slaganje zabilježeno je u vezi s tvrdnjom da poljoprivrednici nisu dovoljno svjesni rizika koje klimatske promjene donose za poljoprivrednu proizvodnju (prosječna ocjena 3,46, standardna devijacija 1,167).

Visoka razina slaganja, izražena prosječnom ocjenom od 4,03 (standardna devijacija 1,068), ukazuje na nužnost uvođenja i primjene poljoprivrednih praksi koje su korisne za klimu i okoliš. Ispitanici su također umjereno podržali tvrdnju da poljoprivreda može imati pozitivnu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena (prosječna ocjena 3,57, standardna devijacija 1,130). Nadalje, rezultati pokazuju da bi poljoprivrednici trebali imati značajnu ulogu u donošenju

odluka koje se tiču klimatskih promjena, s prosječnom ocjenom od 3,99 (standardna devijacija 1,124).

Može se zaključiti da većina ispitanih poljoprivrednika uviđa potrebu za većom edukacijom i osviještenosti među poljoprivrednicima o utjecaju klimatskih promjena i važnosti održive poljoprivredne prakse. Unatoč prepoznavanju određenih aspekata i rizika, potrebno je dodatno informirati i poticati poljoprivrednike na aktivnije sudjelovanje u prilagodbi na klimatske promjene, te ukazati na važnost sinergije između poljoprivredne prakse i klimatskih politika.

U nastavku istraživanja, ispitanicima je postavljeno pitanje o učincima ekstremnih klimatskih promjena na njihovo poslovanje, s naglaskom na poljoprivrednu proizvodnju. Cilj ovog pitanja bio je utvrditi učestalost i ozbiljnost različitih problema koje su poljoprivrednici doživjeli zbog promjena u klimatskim uvjetima tijekom posljednjeg desetljeća. Ispitanici su zamoljeni da ocijene učestalost pojave različitih problema koristeći ljestvicu od 1 do 5, gdje je 1 označavao "nikada", 2 "vrlo rijetko/jedanput", 3 "povremeno/dva do tri puta", 4 "često", a 5 "uvijek (svake godine)". Odgovori ispitanika prikazani su u tablici 4.4.2.

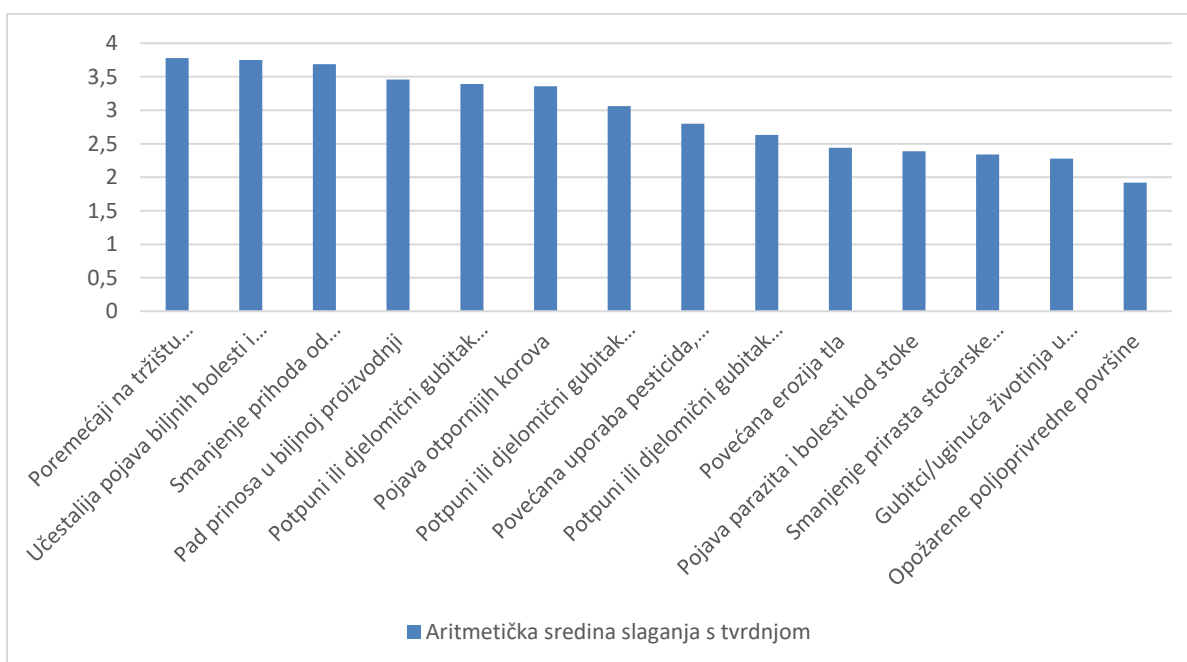
Tablica 4.4.2. S kojim ste se posljedicama u vašem poslovanju (proizvodnji) suočavali zbog ekstremnih klimatskih promjena tijekom posljednjih deset godina?

	MIN*	MAX*	ST.DEV.	ARITM.SRED.
Poremećaji na tržištu repromaterijala	1	5	1,229	3,78
Učestalija pojava biljnih bolesti i štetočina	1	5	1,071	3,75
Smanjenje prihoda od poljoprivredne proizvodnje	1	5	1,162	3,69
Pad prinosa u biljnoj proizvodnji	1	5	1,114	3,46
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog mraza, tuče, obilnih oborina	1	5	1,276	3,39
Pojava otpornijih korova	1	5	1,249	3,36
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog suše	1	5	1,195	3,06

Povećana uporaba pesticida, mineralnih gnojiva	1	5	1,152	2,80
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog poplave	1	5	1,260	2,63
Povećana erozija tla	1	5	1,203	2,44
Pojava parazita i bolesti kod stoke	1	5	1,179	2,39
Smanjenje prirasta stočarske proizvodnje (meso, mlijeko, jaja)	1	5	1,225	2,34
Gubitci/uginuća životinja u stočarskoj proizvodnji	1	5	1,225	2,28
Opožarene poljoprivredne površine	1	5	1,135	1,92

*1=nikada; 5=uvijek (svake godine)

Izvor: vlastito istraživanje



Graf 4.4.2. Prikaz aritmetičke sredine slaganja s tvrdnjama (Tablica 4.4.2.)

Izvor: vlastito istraživanje

Poljoprivrednici su se u najvećoj mjeri složili da nikada nisu doživjeli opožarene poljoprivredne površine, što je potvrdilo čak 60 ispitanika (aritmetička sredina 1,92, standardna devijacija 1,135).

Analizom tablice 4.4.2. može se primijetiti da je pad prinosa u biljnoj proizvodnji (aritmetička sredina 3,46, standardna devijacija 1,114) jedan od najčešće prijavljenih problema, dok je pojava otpornijih korova (aritmetička sredina 3,36, standardna devijacija 1,249) također vrlo prisutna. Poremećaji na tržištu repromaterijala imaju najvišu aritmetičku sredinu od 3,78, što ukazuje na problem s kojim se poljoprivrednici često susreću.

Osim toga, poljoprivrednici često ističu učestale biljne bolesti i štetočine, koje je povremeno iskusilo 40 poljoprivrednika, dok ih je 25 ocijenilo da se to događa često, a 20 uvijek. Također, značajan broj ispitanika prijavio je potpuni ili djelomični gubitak žetve zbog suše i mraza. Povećana uporaba pesticida i mineralnih gnojiva povremeno je prijavljena od strane 30 ispitanika, dok je 25 ocijenilo da se to događa često, a 20 uvijek. Erozijska tla (aritmetička sredina 2,44, standardna devijacija 1,203) i potpuni ili djelomični gubitak žetve/plodova zbog poplave (aritmetička sredina 2,63, standardna devijacija 1,260) rjeđe su prisutne, s povremenom pojavom prijavljenom od 25 ispitanika.

Uz navedene tvrdnje, ispitanici su istaknuli da se u svom poslovanju susreću i s poremećajima u vegetacijskim ciklusima biljaka (cvatnja zimi, prerana cvatnja), te da zbog ekstremnih vremenskih prilika (suša) divlje životinje (npr. veprovi) rade štetu u proizvodnji.

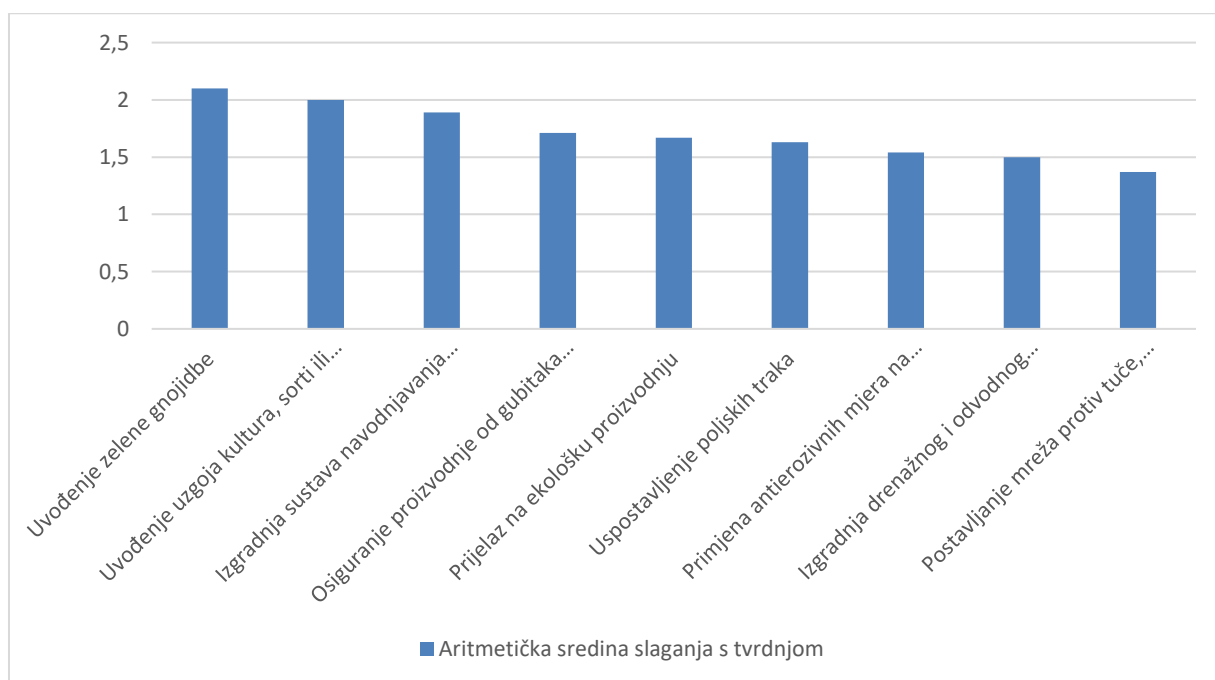
Sljedeće pitanje ovog dijela istraživanja bilo je: "Jeste li posljednjih deset godina uveli neku promjenu na vašem gospodarstvu radi ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, zaštite klime i okoliša?", a prikazano je u tablici 4.4.3. Ponuđeni odgovori bili su: 1 – ne, 2 - djelomično, te 3 – u potpunosti.

Tablica 4.4.3. Jeste li posljednjih deset godina uveli neku promjenu na vašem gospodarstvu radi ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, zaštite klime i okoliša?

	MIN	MAX	ST.DEV.	ARITM.SRED.
Uvođenje zelene gnojidbe	1	3	0,718	2,10

Uvođenje uzgoja kultura, sorti ili pasmina otpornijih na klimatske promjene	1	3	0,677	2,00
Izgradnja sustava navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta	1	3	0,827	1,89
Osiguranje proizvodnje od gubitaka uzrokovani sušama, poplavama	1	3	0,808	1,71
Prijelaz na ekološku proizvodnju	1	3	0,766	1,67
Uspostavljenje poljskih traka	1	3	0,774	1,63
Primjena antierozivnih mjera na zemljištu	1	3	0,658	1,54
Izgradnja drenažnog i odvodnog sustava na poljoprivrednom zemljištu	1	3	0,704	1,50
Postavljanje mreža protiv tuče, mraza	1	3	0,677	1,37

Izvor: vlastito istraživanje



Graf 4.4.3. Prikaz aritmetičke sredine slaganja s tvrdnjama (Tablica 4.4.3.)

Izvor: vlastito istraživanje

Najveći broj ispitanika, njih 31, izjavilo je da su u potpunosti uveli zelenu gnojdbu na svojim gospodarstvima (aritmetička sredina 2,10, standardna devijacija 0,718). Također, značajan broj ispitanika naveo je da su djelomično ili u potpunosti uveli otpornije kulture, sorte

ili pasmine (21 u potpunosti, 58 djelomično), te sustave navodnjavanja (29 u potpunosti, 31 djelomično).

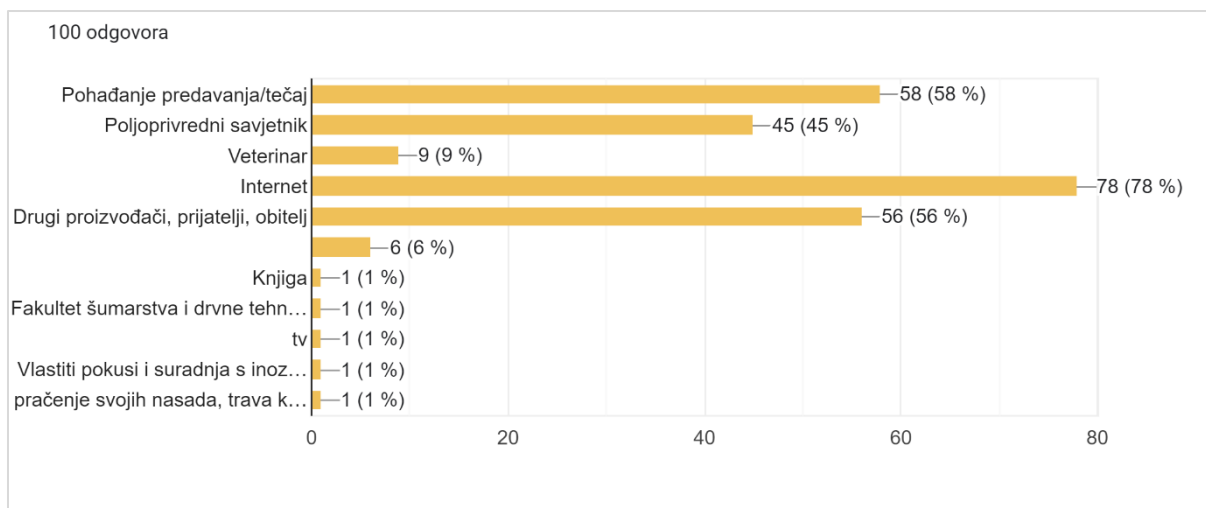
U vezi osiguranja proizvodnje od gubitaka uzrokovanih sušama i poplavama, 51 ispitanik odgovorio je s "ne", dok je 27 djelomično implementiralo mjere. Prijelaz na ekološku proizvodnju ostvarilo je 18 ispitanika u potpunosti i 31 djelomično, dok ih je 51 reklo da iste nisu implementirali na svojim gospodarstvima. Prosječna ocjena za tu tvrdnju iznosi 1,67.

Mjere kao što su primjena antierozivnih mjera na zemljištu i uspostavljanje poljskih traka također su djelomično ili potpuno implementirane, dok je uvođenje drenažnog i odvodnog sustava na poljoprivrednom zemljištu i postavljanje mreža protiv tuče, mraza imalo najmanje potpune implementacije. Najveći broj odgovora "ne" dobilo je postavljanje mreža protiv tuče i mraza, gdje je 74 ispitanika navelo da nisu uveli tu mjeru. Prosječna ocjena za tu tvrdnju jest 1,37.

Analiza ukazuje na to da poljoprivrednici u najvećoj mjeri implementiraju mjere koje direktno utječu na poboljšanje tla i otpornost usjeva (npr. zelena gnojdba), dok su infrastrukturne mjere poput mreža protiv tuče i drenažnih sustava manje zastupljene.

4.5. Informiranje i učenje o rizicima i ublažavanju klimatskih promjena

U sljedećem dijelu istraživanja, ispitanicima je postavljeno pitanje: "Koji način/izvor informiranja i savjetovanja o rizicima i prilagodbi klimatskih promjena ste dosada najčešće koristili?" Cilj ovog pitanja bio je utvrditi na koje se izvore informacija poljoprivrednici najčešće oslanjaju u svrhu prilagodbe i ublažavanja posljedica klimatskih promjena.



Graf 4.5.1. Koji način/izvor informiranja i savjetovanja o rizicima i prilagodbi klimatskih promjena ste dosada najčešće koristili?

Izvor: vlastito istraživanje

Rezultati ankete pokazali su da većina ispitanika (78%) koristi informacije i savjete dobivene putem interneta.

Drugi najčešće korišten izvor informacija jest pohađanje predavanja i tečajeva, što je navelo 58% ispitanika. Na temelju te informacije, možemo zaključiti da formalno obrazovanje i stručna usavršavanja igraju važnu ulogu u stjecanju novih znanja kod poljoprivrednika.

Treći najčešće korišten izvor informacija su drugi proizvođači, prijatelji i obitelj, kojeg koristi 56% ispitanika.

Poljoprivredni savjetnici također su važan izvor informacija, koje koristi 45% ispitanika, dok se veterinarima obraća 9% ispitanika za savjete i informacije.

Manji postotak ispitanika koristi knjige (6%) te druge specifične izvore kao što su Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, televizija, vlastiti pokusi i suradnja s inozemstvom, te praćenje vlastitih nasada (po 1%).

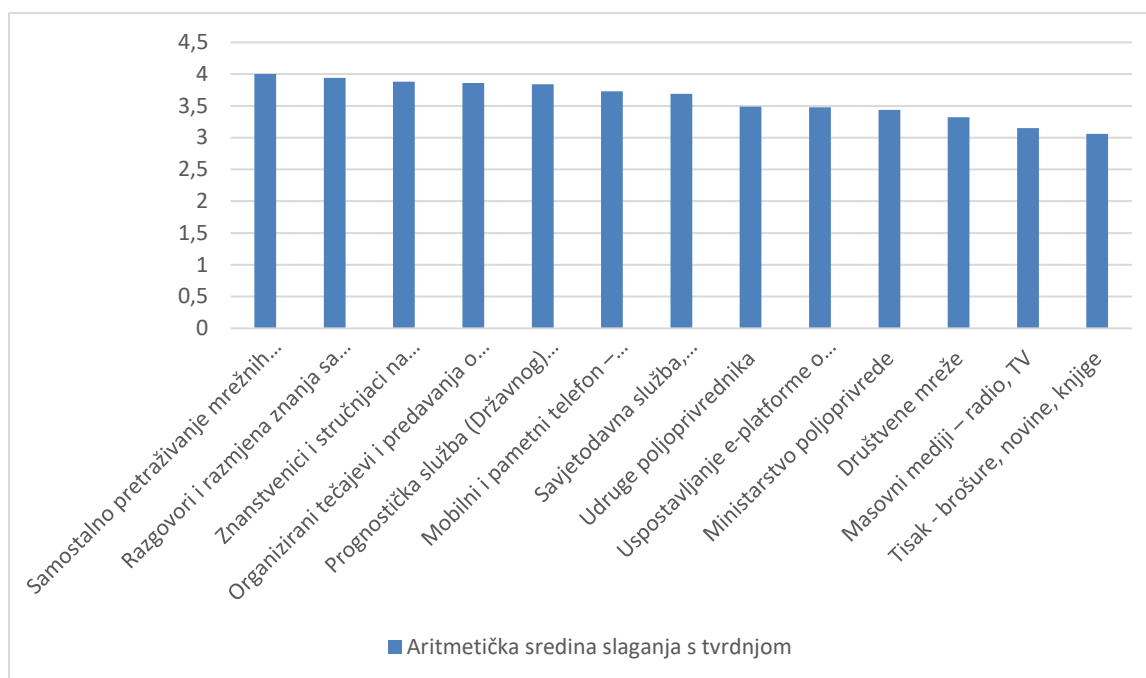
U završnom dijelu istraživanja koje se odnosi na informiranje i učenje o rizicima i ublažavanju klimatskih promjena, ispitanici su procijenili važnost različitih načina i izvora širenja informacija. Pitanje je glasilo: "Procijenite u kojoj mjeri su vam važni pojedini

načini/izvori širenja informacija, savjetovanja i razmjene znanja o rizicima i prilagodbi klimatskim promjenama?" Odgovori su rangirani na ljestvici od 1 (nimalo važan) do 5 (izrazito važan).

Tablica 4.5.2. Procijenite u kojoj mjeri su vam važni pojedini načini/izvori širenja informacija, savjetovanja i razmjene znanja o rizicima i prilagodbi klimatskim promjenama?

	MIN	MAX	ST.DEV.	ARITM.SRED.
Samostalno pretraživanje mrežnih stranica (interneta, web portala)	1	5	1,064	4,00
Razgovori i razmjena znanja sa susjedima, kolegama poljoprivrednicima	1	5	1,108	3,94
Znanstvenici i stručnjaci na sveučilištu, visokim učilištima	1	5	1,217	3,88
Organizirani tečajevi i predavanja o klimatskim promjenama	1	5	1,137	3,86
Prognostička služba (Državnog) hidrometeorološkog zavoda	1	5	1,143	3,84
Mobilni i pametni telefon – namjenske aplikacije	1	5	1,205	3,73
Savjetodavna služba, poljoprivredni savjetnik	1	5	1,228	3,69
Udruge poljoprivrednika	1	5	1,314	3,49
Uspostavljanje <i>e-platforme</i> o klimatskim promjenama za poljoprivrednike	1	5	1,235	3,48
Ministarstvo poljoprivrede	1	5	1,313	3,44
Društvene mreže	1	5	1,222	3,32
Masovni mediji – radio, TV	1	5	1,313	3,15
Tisak - brošure, novine, knjige	1	5	1,262	3,06

Izvor: vlastito istraživanje



Graf 4.5.2. Prikaz aritmetičke sredine slaganja s tvrdnjama (Tablica 4.5.2.)

Izvor: vlastito istraživanje

Rezultati pokazuju da ispitanici najvažnijim izvorom informacija smatraju samostalno pretraživanje mrežnih stranica (interneta, web portala). Ovaj izvor dobio je najviše ocjena 5 ("izrazito važan") od 39% ispitanika, dok je 36% ispitanika smatralo da je ovaj izvor "važan" (ocjena 4). Time se ukupno 75% ispitanika složilo da je pretraživanje mrežnih stranica ključni način za informiranje o klimatskim promjenama (aritmetička sredina 4,00). Izrazito važnim izvorom informacija ispitanici smatraju i znanstvenike i stručnjake na sveučilištu, odnosno visokim učilištima (40%), razgovore i razmjenu znanja sa susjedima i kolegama poljoprivrednicima (36%), te Savjetodavnu službu i poljoprivredne savjetnike (30%).

Nasuprot tome, tisak je percipiran kao najmanje važan izvor informacija, s prosječnom ocjenom 3,06, te se samo 12 ispitanika izjasnilo kako je isti za njih "iznimno važan". Uz tisak, najviše oznaka "nimalo važan" dodijeljeno je masovnim medijima (16%), s prosječnom ocjenom 3,15.

Ovi rezultati pokazuju preferencije ispitanika prema tradicionalnijim oblicima edukacije i razmjene informacija, kao što su tečajevi, predavanja, razmjenu znanja s kolegama i dr.

5. Zaključak

Klimatske promjene predstavljaju jedan od najznačajnijih izazova suvremenog doba. Ovaj diplomski rad analizira stavove i mišljenje poljoprivrednika u kontekstu rizika, posljedica te prilagodbe samim klimatskim promjenama. Od ukupnog broja ispitanika, 65% čine muškarci, dok je 35% žena, a prosječna dob sudionika je 41 godina. U strukturi gospodarstava prevladava biljna proizvodnja, koju prakticira 44% ispitanika, dok 22% sudjeluje u stočarskoj proizvodnji. Kada je riječ o informiranju, većina ispitanika (75%) koristi Internet kao glavni izvor informacija o klimatskim promjenama, dok su tradicionalni mediji poput tiska najmanje zastupljeni. Provedeno empirijsko istraživanje pokazalo je nekoliko ključnih nalaza koji pružaju uvid u stavove poljoprivrednika prema ovoj ključnoj temi. Glavni nalazi ukazuju da su poljoprivrednici svjesni rizika koje klimatske promjene predstavljaju za proizvodnju. Konkretno, 43% ispitanika u potpunosti se slaže da klimatske promjene narušavaju stabilnost ekosustava, dok 42% vjeruje da ozbiljno ugrožavaju biljke i životinje. Kao posljedica tih rizika, 23% poljoprivrednika u potpunosti ovisi o poljoprivredi, dok 36% ostvaruje manje od polovice prihoda iz poljoprivrednih djelatnosti, što ukazuje na potrebu diversifikacije izvora prihoda. Nadalje, kada je riječ o prilagodbi klimatskim promjenama, većina poljoprivrednika (44%) već je uvela mjere poput korištenja otpornijih sorti i pasmina te poboljšanja tehnika navodnjavanja. Prilagodba je također povezana s veličinom gospodarstava – prosječna ekonomska veličina gospodarstva ispitanih poljoprivrednika iznosi 44.658,29 eura, s rasponom od 10 000 do 500 000 eura, pri čemu su veća gospodarstva bolje opremljena za ulaganje u tehnologije prilagodbe. Međutim, 34% poljoprivrednika se oslanja isključivo na iskustvo, bez formalnog obrazovanja, što dodatno naglašava potrebu za edukacijom. Isto tako, ovaj rad ističe važnost sinergije između znanstvenih istraživanja, praktičnih iskustava poljoprivrednika i institucionalne podrške u borbi protiv klimatskih promjena, s ciljem osiguranja održive poljoprivredne proizvodnje i globalne sigurnosti hrane. Promjene koje se događaju na globalnoj razini zahtijevaju koordinirane napore na lokalnoj, nacionalnoj i međunarodnoj razini kako bi se osigurala dugoročna održivost poljoprivrede i ublažile negativne posljedice klimatskih promjena. Potrebno je osigurati pristup informacijama, financijsku podršku i tehničku pomoć kako bi se poljoprivrednici mogli uspješno prilagoditi novim klimatskim uvjetima. Na primjer, strategije prilagodbe poput pohrane i sekvenciranja ugljika u poljoprivredi i šumarstvu predstavljaju ključne mjere koje bi trebalo promicati i podržavati.

Daljnja istraživanja trebala bi se fokusirati na razvoj specifičnih strategija prilagodbe po proizvodnim sektorima u poljoprivredi ili regionalno specifične strategije koje bi bile prilagođene lokalnim uvjetima i potrebama poljoprivrednika.

Unatoč ovim korisnim saznanjima, ovo istraživanje ima određena ograničenja. Prigodni uzorak od 100 ispitanika pretežno dolazi iz kontinentalne, odnosno središnje Hrvatske, što ograničava mogućnost generalizacije rezultata na cijelu zemlju. Osim toga, podaci su prikupljeni putem anketnog upitnika, što nosi rizik subjektivnih odgovora ispitanika. Također, istraživanje se fokusiralo na postojeće mjere prilagodbe, dok mogućnosti za buduće inovacije i tehnologije nisu detaljno ispitane. Zbog neujednačene regionalne zastupljenosti ispitanika, rezultati možda ne odražavaju u potpunosti stavove poljoprivrednika iz drugih dijelova Hrvatske, stoga bi daljnja istraživanja trebala obuhvatiti širi uzorak i različite metode prikupljanja podataka kako bi se dobila sveobuhvatnija slika prilagodbe klimatskim promjenama u hrvatskoj poljoprivredi.

6. Popis literature

1. Bišćević C., Motik B. (2015.). Zeleni alati : briga o tlu. Vukomerić : Zelena mreža aktivističkih grupa
2. Bock A. K. et al. (2022). Concepts for a sustainable EU food system, Publications Office of the European Union, Luxembourg <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC126575> (pristup srpanj 2024.)
3. Bolle H. J., Menenti M., Rasool I. (2008). Regional Climate Studies Series: Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, str. 23
4. Cagnin C. et al. (2021). Shaping and securing the EU's open strategic autonomy by 2040 and beyond, Publications Office of the European Union, Luxembourg <https://doi.org/10.2760/414963> (pristup srpanj 2024.)
5. Claey's P. (2015.). „Suverenost prehrane i priznavanje novih prava za seljake u UN-u: kritički pregled potraživanja prava la via campesina tijekom posljednjih 20 godina“, Globalizacije 12 (4), str. 452-465
6. EEA (2019). Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe, EEA Report No 4/2019, European Environment Agency <https://www.eea.europa.eu/publications/cc-adaptation-agriculture> (pristup srpanj 2024.)
7. EEA (2021). Voda i poljoprivreda: prema održivim rješenjima, Izvješće EEA br. 17/2020, Europska agencija za okoliš <https://www.eea.europa.eu/publications/water-and-agriculture-towards-sustainable-solutions> (pristup lipanj 2024.)
8. EEA (2021). Znanje za djelovanje — osnaživanje prijelaza u održivu Europu, Izvješće EEA br. 10/2021, Europska agencija za okoliš <https://www.eea.europa.eu/publications/knowledge-for-action> (pristup lipanj 2024.)
9. FAO (2018). The future of food and agriculture — alternative pathways to 2050, Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf> (pristup srpanj 2024.)

10. FAO et al. (2021). The state of food security and nutrition in the world 2021 — transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all, Food and Agriculture Organization of the United Nations <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4474en> (pristup srpanj 2024.)
11. Gore A. (2007.). Neugodna istina, Algoritam, Zagreb, str. 63., 66.-67.
12. HLPE (2019). Agroekološki i drugi inovativni pristupi za održivu poljoprivredu i prehrambene sustave koji poboljšavaju sigurnost hrane i prehranu, Izvješće Visoke skupine stručnjaka za sigurnost hrane i prehranu Odbora za svjetsku sigurnost hrane, Rim <https://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf> (pristup srpanj 2024.)
13. IPES-Food (2022). 'Još jedna savršena oluja?' Posebno izvješće Međunarodnog odbora stručnjaka za održive prehrambene sustave, <http://www.ipes-food.org/pages/foodpricecrisis> (pristup srpanj 2024.)
14. Išasegi V. (2018). Stavovi i mišljenja poljoprivrednih savjetnika o utjecaju klimatskih promjena na poljoprivredu : diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet
15. Jug D. (2016). 'Poljoprivreda – dionik kauzalnosti klimatskih promjena', Diacovensia, 24(1), str. 65-79.
16. Jug D., Jug I., Brozović B., Vukadinović V., Stipešević B. i Đurđević B. (2018.). The role of conservation agriculture in mitigation and adaptation to climate change. Poljoprivreda, 24 (1), 35-44
17. Lay V. (2016.): Klimatska pismenost: analiza osnovnih prepreka razvoju i širenju klimatske pismenosti. Socijalna ekologija. 25. 39-52.
18. Lay V., Kufrin K., Puđak J. (2008.). Kap preko ruba čaše : klimatske promjene - svijet i Hrvatska. 2. izd. Zagreb : Hrvatski centar "Znanje za okoliš"
19. Mundlak Y. (2000). Agriculture and economic growth: theory and measurement, Harvard University Press, Harvard, MA.
20. Nibleus K., Lundin R. (2010.) Climate Change and Mitigation, AMBIO: A Journal of the Human Environment 39, Royal Swedish Academy of Sciences, str. 11.-17.

21. NRDC (2022): What are the Effects of Climate Change?: <https://www.nrdc.org/stories/what-are-effects-climate-change#weather> (pristup lipanj 2024.)
22. Outhwaite CL i dr. (2022). „Poljoprivreda i klimatske promjene preoblikuju biološku raznolikost insekata diljem svijeta”, Nature 605, str. 97-102.
23. Sánchez-Bayo F. i Wyckhuys KAG (2019). 'Opadanje entomofaune u cijelom svijetu: pregled njegovih pokretača', Biološka zaštita 232, str. 8-27.
24. SAPEA (2020). Održivi prehrambeni sustav za Europsku uniju, Znanstveni savjeti za politiku europskih akademija, Berlin <https://doi.org/10.26356/sustainablefood> (pristup kolovoz 2024.)
25. Sijerković M. (2014.). Kutjevačko vinorodno podneblje : vrijeme i klima Zlatne doline. Zagreb : Školska knjiga ; Kutjevo : Kutjevački vinari, udruga vinara i vinogradara Kutjevo
26. Wittman H. (2011.). 'Suverenitet hrane: novi okvir prava za hranu i prirodu?' Okoliš i društvo: napredak u istraživanju 2 (1), str. 87-105

7. Prilog – Anketni upitnik

OPĆI STAVOVI O KLIMATSKIM PROMJENAMA

1) Koliko se slažete (ili suglasni ste) sa sljedećim izjavama?

1= uopće se ne slažem; 2= ne slažem se; 3: niti se slažem niti ne slažem, ne znam, nemam mišljenje o tome; 4= slažem se; 5= potpuno se slažem

Klimatske promjene nastaju zbog modernog načina života.	1	2	3	4	5
Industrijski razvoj najviše pridonosi globalnom zagrijavanju, pa time i klimatskim promjenama.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene narušavaju stabilnost eko-sustava.	1	2	3	4	5
Učestale poplave i suša posljedice su isključivo klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene imaju nepovoljne učinke na zdravlje ljudi.	1	2	3	4	5
Biljke i životinje ozbiljno su ugrožene klimatskim promjenama.	1	2	3	4	5
Promjene u ljudskim aktivnostima/potrošnji ključne su za ublažavanje posljedica klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene narušavaju biološku raznolikost.	1	2	3	4	5
Vlade/ politike moraju konkretnije postupati po pitanju klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Postoje puno bitniji problemi (stvari) od klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Priroda se može sama boriti s klimatskim promjenama.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene negativno utječu na prehrambenu sigurnost u Svijetu.	1	2	3	4	5
Znanstvenici pretjeruju sa svojim prognozama o posljedicama klimatskih promjena na Zemlji.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene mogu biti katastrofalne po čovječanstvo.	1	2	3	4	5
Mediji često uveličavaju moguće posljedice klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Prekasno je za borbu protiv klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Kao pojedinci svi smo moralno odgovorni za klimatske promjene.	1	2	3	4	5

KLIMATSKJE PROMJENE I POLJOPRIVREDA, UZROCI, RIZICI I POSLJEDICE, PRILAGODBA

2) Koliko se slažete (ili suglasni ste) sa sljedećim izjavama o rizicima i posljedicama klimatskih promjena u poljoprivredi ?

1= uopće se ne slažem; 2= ne slažem se; 3= niti se slažem niti ne slažem, ne znam, nemam mišljenje o tome; 4= slažem se; 5= potpuno se slažem

Poljoprivreda (staklenička proizvodnja, intenzivno stočarstvo i dr.) ima veliki udio u stvaranju klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene pridonose smanjenju obradivog zemljišta u Svijetu.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene uzrokuju velike ekonomske gubitke u lokalnim poljoprivredama.	1	2	3	4	5
Poljoprivrednici, farmeri nisu dovoljno svjesni rizika klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju.	1	2	3	4	5
Nužno je uvođenje i primjena poljoprivrednih praksi korisnih za klimu i okoliš.	1	2	3	4	5
Poljoprivreda ima pozitivnu ulogu u ublažavanju klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Poljoprivrednici trebaju utjecati na donošenje odluka koje se tiču klimatskih promjena. Klimatske promjene negativno utječu na poljoprivrednu proizvodnju u Hrvatskoj.	1	2	3	4	5
Uspostavljanjem <i>agroekoloških zona</i> u Hrvatskoj smanjuju se rizici klimatskih promjena.	1	2	3	4	5
Klimatske promjene doprinose većoj ovisnosti Hrvatske o uvozu hrane.	1	2	3	4	5

3) S kojim ste se posljedicama u vašem poslovanju (proizvodnji) suočavali zbog ekstremnih klimatskih promjena tijekom posljednjih deset godina?

1= nikada; 2= vrlo rijetko/jedanput ; 3= povremeno/ dva do tri puta ; 4= često ; 5= uvijek (svake godine)

Pad prinosa u biljnoj proizvodnji	1	2	3	4	5
Pojava otpornijih korova.	1	2	3	4	5
Učestalija pojava biljnih bolesti i štetočina.	1	2	3	4	5
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog poplave.	1	2	3	4	5
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog suše.	1	2	3	4	5
Potpuni ili djelomični gubitak žetve, plodova zbog mraza, tuče, obilnih oborina.	1	2	3	4	5
Povećana erozija tla	1	2	3	4	5
Povećana uporaba pesticida, mineralnih gnojiva.	1	2	3	4	5
Opožarene poljoprivredne površine.	1	2	3	4	5
Gubici/uginuća životinja u stočarskoj proizvodnji	1	2	3	4	5

Pojava parazita i bolesti kod stoke.	1	2	3	4	5
Smanjenje prirasta stočarske proizvodnje (meso, mlijeko, jaja).	1	2	3	4	5
Poremećaji na tržištu repromaterijala.	1	2	3	4	5
Smanjenje prihoda od poljoprivredne proizvodnje.	1	2	3	4	5
Nešto drugo, molimo upišite. _____	1	2	3	4	5

4) Jeste li posljednjih deset godina uveli neku promjenu na vašem gospodarstvu radi ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama, zaštite klime i okoliša?

1 = ne 2 = djelomično 3 = u potpunosti

Uvođenje uzgoja kultura, sorti ili pasmina otpornijih na klimatske promjene	1	2	3
Uvođenje zelene gnojidbe	1	2	3
Osiguranje proizvodnje od gubitaka uzrokovani sušama, poplavama	1	2	3
Izgradnja sustava navodnjavanja poljoprivrednog zemljišta	1	2	3
Prijelaz na ekološku proizvodnju	1	2	3
Primjena antierozivnih mjera na zemljištu	1	2	3
Izgradnja drenažnog i odvodnog sustava na poljoprivrednom zemljištu	1	2	3
Postavljanje mreža protiv tuče, mraza	1	2	3
Uspostavljanje poljskih traka	1	2	3
Nešto drugo, molimo navedite: _____	1	2	3

INFORMIRANJE I UČENJE O RIZICIMA I UBLAŽAVANJU KLIMATSKIH PROMJENA

5) Koji način/izvor informiranja i savjetovanja o rizicima i prilagodbi klimatskih promjena ste dosada najčešće koristili? Molimo odaberite do tri načina/izvora.

1. Pohađanje predavanja/tečaja
2. Poljoprivredni savjetnik
3. Veterinar
4. Internet
5. Drugi proizvođači, prijatelji, obitelj
6. Ostalo: _____

6) Procijenite u kojoj mjeri su vam važni pojedini načini/izvori širenja informacija, savjetovanja i razmjene znanja o rizicima i prilagodbi klimatskim promjenama?

1=nimalo važan 2=u maloj mjeri važan 3=niti važan niti nevažan 4=važan 5=izrazito važan

Tisak - brošure, novine, knjige.	1	2	3	4	5
Savjetodavna služba, poljoprivredni savjetnik	1	2	3	4	5
Znanstvenici i stručnjaci na sveučilištu, visokim učilištima	1	2	3	4	5
Ministarstvo poljoprivrede	1	2	3	4	5
Razgovori i razmjena znanja sa susjedima, kolegama poljoprivrednicima	1	2	3	4	5
Masovni mediji – radio, TV	1	2	3	4	5
Udruge poljoprivrednika	1	2	3	4	5
Mobilni i pametni telefon – namjenske aplikacije	1	2	3	4	5
Organizirani tečajevi i predavanja o klimatskim promjenama	1	2	3	4	5
Samostalno pretraživanje mrežnih stranica (interneta, web portala)	1	2	3	4	5
Prognostička služba (Državnog) hidrometeorološkog zavoda	1	2	3	4	5
Društvene mreže	1	2	3	4	5
Uspostavljanje <i>e-platforme</i> o klimatskim promjenama za poljoprivrednike	1	2	3	4	5

PODACI O ISPITANIKU/CI I POLJOPRIVREDNOM GOSPODARSTVU

7) Spol

1. Muško 2. Žensko

8) Koliko imate godina? Molimo upišite: _____

9) Koje ja vaše formalno obrazovanje ?

1. Osnovna škola
2. Srednja škola
3. Preddiplomski studij, viša škola
4. Diplomski studij
5. Poslijediplomski studij (doktorat i sl.)

10) Imate li poljoprivredno obrazovanje ?

1. Da, tečaj iz poljoprivrede
2. Završena srednja poljoprivredna škola
3. Završena viša poljoprivredna škola, poljoprivredni fakultet

11) Prevladavajuća djelatnost na gospodarstvu?

1. Biljna proizvodnja
2. Stočarska proizvodnja
3. Preradba poljoprivrednih proizvoda
4. Kombinirana
5. Agroturizam
6. Nešto drugo: _____

12) Koliki je udio poljoprivredne djelatnosti u prihodima vašeg kućanstva?

1. Poljoprivreda je jedini izvor prihoda kućanstva
2. Više od 50 % prihoda kućanstvo ostvaruje od poljoprivrede
3. Manje od 50 % prihoda kućanstvo ostvaruje od poljoprivrede

13) Koja je ekonomska veličina (ostvareni prihodi na temelju proizvodnje) vašega gospodarstva?

1. _____EUR-a

8. Životopis

Magdalena Gregorić rođena je 10.10.2000. u Zaboku. Nakon završene osnovne škole u Mariji Bistrici, te Opće gimnazije u Zlataru, 2019. godine upisuje Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, preddiplomski studij smjera Agrarna ekonomika. Preddiplomski studij završila je s diplomom *cum laude*, te 2022. godine upisuje diplomski studij, smjer Agrobiznis i ruralni razvitak. Trenutno piše diplomski rad, čime završava svoje fakultetsko obrazovanje. Tečno govori i razumije engleski jezik, te poznaje osnove njemačkog jezika. Informatički je pismena, te joj rad na računalu ne predstavlja problem. Vrlo je kreativna, domišljata, odgovorna i samosvjesna. Hobiji su joj pjevanje, šetnja prirodom te odbojka.