



**Plan prilagodbe na klimatske promjene
na području Parka prirode Vransko jezero**



Sonja Karoglan Todorović i Darko Znaor

Naziv projekta:

Usluga konzultacija u uključivanju dionika i pripremi plana prilagodbe na klimatske promjene pilot područja Parka prirode Vransko jezero



Izvođač:

Ekološki institut ECOLOGICA

Vlaška 64

10000 Zagreb

E-mail: ecologica@ecologica.hr

Autori:

Sonja Karoglan Todorović

Darko Znaor

Rujan 2021.

SADRŽAJ

POPIS AKRONIMA I KRATICA	5
1 UVOD I KONTEKST	6
1.1 Projektni zadatak	6
1.2 Participativni proces planiranja i uključivanja dionika	6
1.2.1 Izrada plana participativnog procesa	8
1.2.2 Provedba polustrukturiranih intervjua	9
1.2.3 Anketiranje poljoprivrednih proizvođača	9
1.2.4 Fokus grupe	22
1.2.4.1 Fokus grupa 1	22
1.2.4.2 Fokus grupa 2	22
1.2.4.3 Fokus grupa 3	22
1.2.5 Radionice	23
1.2.5.1 Radionica 1: Održivo upravljanje vodom u svjetlu klimatskih promjena	23
1.2.5.2 Radionica 2: Modeli suradnje JU Park prirode Vransko jezero i poljoprivrednih proizvođača	24
1.2.5.3 Radionica 3: Predstavljanje rezultata projekta	25
2 EVALUACIJA STANJA	26
2.1 Značajke poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero	26
2.1.1 Vrste tala	27
2.1.2 Površina poljoprivrednog zemljišta	28
2.1.3 Biljna proizvodnja	32
2.1.4 Stočarska proizvodnja	34
2.2 Klimatske promjene i poljoprivreda	34
2.2.1 Projekcije buduće klime i očekivane promjene klimatskih parametara	34
2.2.2 Utjecaj poljoprivrede na klimatske promjene	37
2.2.1 Utjecaj klime na poljoprivredu i procjene ranjivosti	38
2.2.2 Opažena promjena agro-klimatskih parametara i fenofaza poljoprivrednih kultura	40
2.2.3 Procjene ranjivosti poljoprivrednog sektora	41
2.3 Hidrologija	44
3 MJERE PRILAGODBE NA KLIMATSKE PROMJENE	47
3.1 Mjere bazirane na tehničkim rješenjima	48
3.1.1 Navodnjavanje	48
3.1.2 Objekti	49
3.2 Mjere bazirane na prirodi („nature based solutions“)	50
3.2.1 Uzgoj otpornih vrsta i sorti	50
3.2.2 Regenerativna poljoprivreda	51
3.3 Mjere bazirane na društvenim inovacijama	52
3.4 Mogući izvori financiranja	53
3.4.1 Eko-sheme	54
3.4.2 Mjere ruralnog razvoja	55
3.4.2.1 Ulaganja	56
3.4.2.2 Suradnja	56

Sadržaj

4	Prijedlog pilot mjera.....	57
5	PRIJEDLOG SURADNJE JU PP VRANSKO JEZERO S POLJOPRIVREDNICIMA	65
5.1	Percepcija poljoprivrednika.....	65
5.2	Primjeri suradnje JU za zaštitu prirode i poljoprivrednika.....	70
5.3	Predloženi oblici suradnje.....	71
6	POKAZATELJI PROVEDBE	73
7.1	Analiza utjecaja klimatskih promjena na usluge ekosustava u različitim scenarijima primjene predloženih mjera prilagodbe.....	77
8	POPIS LITERATURNIH IZVORA.....	82
	PRILOG 1: OČEKIVANI UTJECAJ I POSLJEDICE USLIJED KLIMATSKIH PROMJENA NA NAJZNAČAJNIJE USLUGE EKOSUSTAVA U RAZLIČITIM SCENARIJIMA PRIMJENE PREDLOŽENIH MJERA PRILAGODBE.....	84

POPIS AKRONIMA I KRATICA

ARKOD	Nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela
CH ₄	Metan
CO ₂ eq	Ekivalent ugljičnog dioksida
JLS	Jedinica lokalne samouprave
JU	Javna ustanova
JU PP	Javna ustanova Park prirode (Vransko jezero)
kt	Kilotona
LAG	Lokalna akcijska grupa
MGOR	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja
N ₂ O	Didušikov oksid
NN	Narodne novine
Park	Park prirode Vransko jezero
PRR	Program ruralnog razvoja 2014.–2020. Republike Hrvatske
Strategija	Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020)
ZPP	Zajednička poljoprivredna politike EU-a

1 UVOD I KONTEKST

1.1 Projektni zadatak

Projektni zadatak

Javna ustanova Park prirode Vransko jezero angažirala je Ekološki institut ECOLOGICA da provede projekt uključivanja dionika i pripremi plan prilagodbe poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero na klimatske promjene. Pri izradi ovog plana, bilo je potrebno slijediti naputke i proces koji se primjenjuje pri izradi planova upravljanja zaštićenim područjima prirode, a koji predviđa uključivanje i participativno sudjelovanje ključnih dionika. Projekt je proveden u razdoblju od prosinca 2020., do rujna 2021., godine. Tijekom cijelog vremena provedbe postojala je uska suradnja, zajedničko planiranje i koordinacija aktivnosti s JU PP Vransko jezero.

Projektne aktivnosti

U okviru projekta provedene su sljedeće aktivnosti:

1. Identifikacija ključnih dionika, osmišljavanje strategije za njihovo uključivanje, kontakt s dionicima, po potrebi održavanje konzultacijskih i pripremnih sastanaka s dionicima;
2. Definiranje procesa rada s lokalnim dionicima korištenjem metodologija fokus grupa (najmanje tri), polu-strukturiranih intervjua (najmanje petnaest intervjua) i anketa (najmanje dvadeset);
3. Priprema, organizacija i održavanje tri lokalne participativne radionice;
4. Provedba evaluacije učinjenog i procjena validnosti ispitivanja stavova dionika putem anketa;
5. Konzultacije u pripremi mjera i aktivnosti plana prilagodbe: prijedlog mjera prilagodbe poljoprivrednih praksi na klimatske promjene; prijedlog agro-okolišnih mjera za klimatske promjene i zaštitu močvarnih staništa; komunikacija s relevantnim institucijama oko mogućnosti uključivanja predloženih agro-okolišnih mjera u Program ruralnog razvoja RH nakon 2020.
6. Analiza i objedinjavanje prikupljenih informacija i rezultata procesa, pisanje tekstova, uređivanje dokumenata, te izradu konačnog prijedloga mjera prilagodbe na klimatske promjene pilot područja Park prirode Vransko jezero
7. Analiza utjecaja klimatskih promjena na usluge ekosustava u različitim scenarijima primjene mjera prilagodbe.

1.2 Participativni proces planiranja i uključivanja dionika

Adaptivno upravljanje i participativno planiranje

Plan prilagodbe poljoprivrede na klimatske promjene u Parku prirode Vransko jezero izrađen je prema principima prilagodljivog (adaptivnog) upravljanja i participativnog planiranja, te sadrži evaluaciju stanja, ciljeve specifičnog segmenta upravljanja, aktivnosti i pokazatelje učinka. Njegova osnovna zadaća je bilo osmišljavanje mjera i aktivnosti, provedbom kojih se postiže održavanje dobrog stanja okoliša i povoljnog stanja staništa i vrsta - ciljeva očuvanja ekološke mreže, očuvanje ekološki prihvatljivog

protoka vode i poticanje regeneracije poljoprivrednog zemljišta u uvjetima klimatskih promjena.

Ciljevi participativnog procesa

Ciljevi ovog participativnog procesa su bili višestruki i uključivali su slijedeće:

- Povećanje broja dionika koji sudjeluju u definiranju budućnosti područja i aktivnom upravljanju njime, a što uključuje sudjelovanje najmanje pet lokalnih poljoprivrednika i jedne tvrtke za poljoprivrednu proizvodnju.
- Poticanje razrade ideja dionika o relevantnim temama i problemima područja uz Vransko jezero, te iznalaženje rješenja za specifične probleme upravljanja vodama, korištenje zemljišta i prevladavanje (mogućih) sukoba poljoprivrednika i dionika zaduženih za očuvanje prirode.
- Poticanje i ostvarivanje proaktivnog sudjelovanja lokalnih dionika u dizajniranju budućnosti područja, sudjelovanju u upravljanju Parkom prirode i Natura 2000 područjem Jasen, s ciljem osiguravanja uvjeta za održive gospodarske aktivnosti i dobro stanje prirode i okoliša.

Rezultati participativnog procesa

Očekivani rezultati ovog participativnog procesa su uključivali ostvarenje slijedećih postignuća:

- Aktivno sudjelovanje u projektnim aktivnostima barem:
 - Jednog predstavnika Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja
 - Jednog predstavnika Hrvatskih voda
 - Jednog predstavnika znanstveno-stručnog interdisciplinarnog tima za upravljanje vodama Vranskog jezera
 - Pet lokalnih poljoprivrednika i jedne privatne poljoprivredne tvrtke
 - Jednog predstavnika Odjela za poljoprivredu Zadarske županije
 - Jednog predstavnika Općine Pakoštane.
- Prikupiti i objediniti doprinose, ideje i rješenja gore navedenih dionika, a koja su relevantna za plan prilagodbe na klimatske promjene; te na temelju istih osmisliti mjere i aktivnosti koje će doprinijeti dobrom upravljanju vodama i ekološki prihvatljivom protoku vode na području Vranskog jezera.

Faze participativnog procesa

Participativni proces planiranja projekta i uključivanja dionika se odvijao kroz tri faze:

- **Faza 1:** izrada plana participativnog procesa u suradnji s JU PP Vransko jezero.
- **Faza 2:** provedba aktivnosti participativnog procesa i izvještaj o provedenom procesu.
- **Faza 3:** razrada mjera prilagodbe na klimatske promjene koje uzimaju u obzir:
 - Potrebu za dobrim upravljanjem vodama i ekološki prihvatljivim protokom vode, s ciljem očuvanja biološke raznolikosti.
 - Potrebu očuvanja močvarnih staništa.
 - Načela i prakse regenerativne poljoprivrede koje su prikladne za područje Vranskog jezera i prilagođene postojećim i očekivanim promjenama klime.
 - Mogućnost uvrštenja predloženih mjera prilagodbe u Mjeru 10 (agro-okoliš) programa ruralnog razvoja nakon 2020., godine – za

što je trebalo ostvariti kontakt s institucijama koje su nadležne za dizajniranje i provedbu mjera PRR-a.

Aktivnosti participativnog procesa

Participativni proces planiranja projekta i uključivanja dionika se sastojao od niza koordiniranih, komplementarnih i međusobno povezanih aktivnosti, uz korištenje metodologija konzultacija, fokus grupa, polu-strukturiranih intervjua i ankete. Provedene su sljedeće participativne aktivnosti:

- Izrada plana participativnog procesa u suradnji s JU PP Vransko jezero.
- Provedba polustrukturiranih dubinskih intervjua kojima su ispitani ključni dionici, relevantni za tematiku i ciljeve projekta
- Anketno istraživanje stavova poljoprivrednih proizvođača o klimatskim promjenama, mjerama prilagodbe i suradnji s JU PP Vransko jezero, koje je obuhvatilo 20 poljoprivrednih proizvođača s područja Vranskog jezera.
- Održavanje fokus grupa s dionicima – ukupno tri.
- Održavanje participativnih radionica: ukupno tri.

Odabir i uključivanje dionika

Pri identifikaciji i analizi uključenosti dionika, te odabiru metode uključivanja dionika korištene su Smjernice za izradu planova upravljanja, ali i informacije s terena pridobivene kroz prethodno ostvarene kontakte s ključnim pojedincima i organizacijama. U projektne aktivnosti bili su uključeni svi ključni dionici:

- Poljoprivredni proizvođači i poljoprivredne tvrtke
- JU PP Vransko jezero
- Udruge za očuvanje prirode i zaštitu okoliša
- Županije i jedinice lokalne samouprave
- Znanstvena zajednica
- Razvojne agencije
- Ministarstvo nadležno za očuvanje prirode i klimatske promjene
- Privatni sektor
- Ostali

Popis svih dionika koji su bili uključeni u provedbi projekta, nalazi se u Prilogu 1.

Usklađeno s nacionalnom strategijom

Pri izradi plana prilagodbe na klimatske promjene, vodilo se računa da predloženo bude u skladu s ciljevima, mjerama i aktivnostima Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 46/2020).

1.2.1 Izrada plana participativnog procesa

Pripremne radnje

Radi što bolje pripreme za kvalitetnu izradu plana participativnog procesa, te upoznavanje s tematikom i područjem, projektni tim je 26. i 27. studenog 2020. sudjelovao na radionici i sastanku stručnog interdisciplinarnog tima na temu povoljnog stanja Vranskog jezera u okolnostima klimatskih promjena. Ovom prilikom odrađen je i završni krug konzultacija oko provedbe projekta sa stručnjacima JU PP Vransko jezero.

Tijek izrade

Participativni plan je izrađen u početnom stadiju projekta. Osim identifikacije ključnih dionika koje treba mobilizirati i angažirati na provedbi projekta, plan je uključivao i prikaz predložene strategije kojom će se isto postići. Sljedila je identifikacija ključnih dionika te je osmišljena strategija za njihovo uključivanje. Uspostavljeni su kontakti s određenim dionicima te su održani konzultativni sastanci. Definirane su fokus grupe te je pripremljen anketni upitnik, a njegov sadržaj usuglašen s JU PP Vransko jezero. Do kraja veljače 2021, u suradnji s JU izrađen je plan participativnog procesa, identificirani su ključni dionici te je osmišljena strategija za njihovo uključivanje. Pripremljena je anketa za poljoprivredne proizvođače te su definirane tri fokus grupe i identificirani potencijalni dionici koji će sudjelovati u radu grupa

1.2.2 Provedba polustrukturiranih intervjuja

Ukupno je obavljeno četrnaest polustrukturiranih intervjuja s predstavnicima relevantnih institucija: Ministarstva poljoprivrede, Savjetodavne službe, Zadarske županije, Agencije za ruralni razvoj Zadarske županije (AGRRA), JU Natura Jadera, Grada Biograda, LAG-a Laura, FLAG-a Lostura, predstavnicima poslovnog sektora.

1.2.3 Anketiranje poljoprivrednih proizvođača

Svrha ankete

Za potrebe izrade plana prilagodbe na klimatske promjene, provedena je anketa među poljoprivrednim proizvođačima uz Vransko jezero. Svrha ankete je bila prikupiti što više informacija o stavovima i precepcijama lokalnih poljoprivrednika o klimatskim promjenama, mjerama prilagodbe na klimatske promjene, te suradnji s JU PP Vransko jezero. Dobiveni odgovori su uzeti u obzir i ugrađeni u predložene mjere prilagodbe.

Anketni upitnik

Anketni upitnik se sastojao od dvadeset i jednoga pitanja, podjeljenih u četiri skupine. Prvu skupinu su sačinjavala „opća“ pitanja, čiji cilj je bio prikupljanje informacija o demografskom profilu ispitanika (spol, starosna dob i stupanj obrazovanja). Druga skupina pitanja je bila usmjerena na prikupljanje informacija o poljoprivrednoj proizvodnji ispitanika (vida poljoprivredne proizvodnje, veličine i položaja poljoprivrednog zemljišta u odnosu na općinu i udaljenost od Vranskog jezera, ARKOD sustav, upisnik ekoloških poljoprivrednih proizvođača i korištenje Mjere 10 agro-okoliš). Treća skupina pitanja se odnosila na klimu i okoliš (stavove o klimatskim promjenama, mjerama prilagodbe i viđenju okolišnih problema na području Vranskog jezera). Posljednja, četvrta skupina pitanja je bila usmjerena na stavove vezane uz ograničenja i prilike koju poljoprivrednicima pruža činjenica da im je poljoprivredno zemljište unutar, ili u blizini zaštićenog područja prirode, te na suradnju poljoprivrednika s JU PP Vransko jezero. Većina pitanja je bila s višestrukim izborom na koje je bilo moguće ponuditi jedan ili više odgovora, a odgovore na neka pitanja je trebalo rangirati i po važnosti.

Obuhvatnost ankete

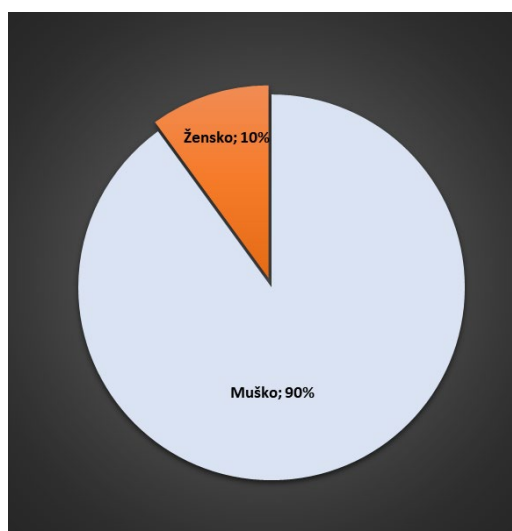
Anketa je provedena u razdoblju svibanj-lipanj 2021. godine. Anketirano je 20 poljoprivrednih proizvođača koji obrađuju poljoprivredno zemljište i/ili se bave stočarskom proizvodnjom uz područje Vranskog jezera. Većina ispitanika je odgovorila na sva pitanja upitnika. No, nekolicina ih nije odgovorila na sva pitanja, ili je na neka od pitanja odgovorila samo parcijalno.

Reprezentativan uzorak

Odgovori dobiveni na demografska, i pitanja vezana uz poljoprivrednu proizvodnju ukazuju da ispitanici čine vrlo reprezentativan anketni uzorak poljoprivrednika uz Vransko jezero – u pogledu spola, dobi, stupnja obrazovanja, vida poljoprivredne proizvodnje kojom se bave, veličine i (zemljopisnog) položaja poljoprivrednog zemljišta koje obrađuju te njegovog statusa u odnosu na ARKOD sustav, upisnik ekoloških poljoprivrednih proizvođača i korištenje Mjere 10 agro-okoliš. Niže je grafički prikaz dobivenih odgovora te njihovo tumačenje i analiza.

Pitanje 1: Spol

Spol

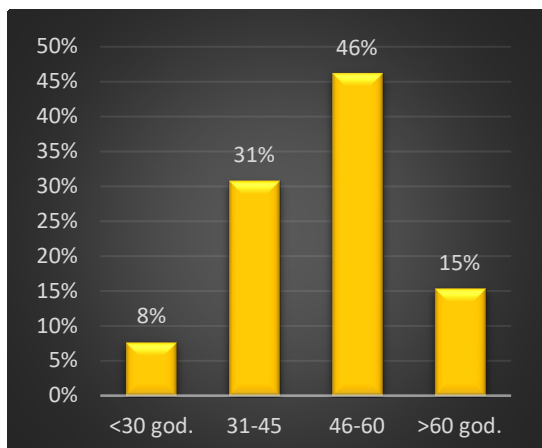


Čak 90% ispitanika čine muškarci. Žene su zastupljene sa svega 10%. Ovaj neravnomjieran udio, s ogromnom dominacijom muškaraca u ispitanom uzorku odražava stvarnost na terenu. Na području Vranskog jezera, poljoprivredom se bave većinom muškarci. Točnije, u odnosu na žene, njih učestalije vidamo „na polju“, a zastupljeniji su i na javnim događanjima koja se odnose na poljoprivredu (poput fokus grupa koje su održane u okviru ovog projekta). Ovo i ne iznenađuje imamo li u vidu da su

ruralna područja uz Vransko jezero mahom tradicionalno-patrijahalne sredine.

Pitanje 2: Starosna dob

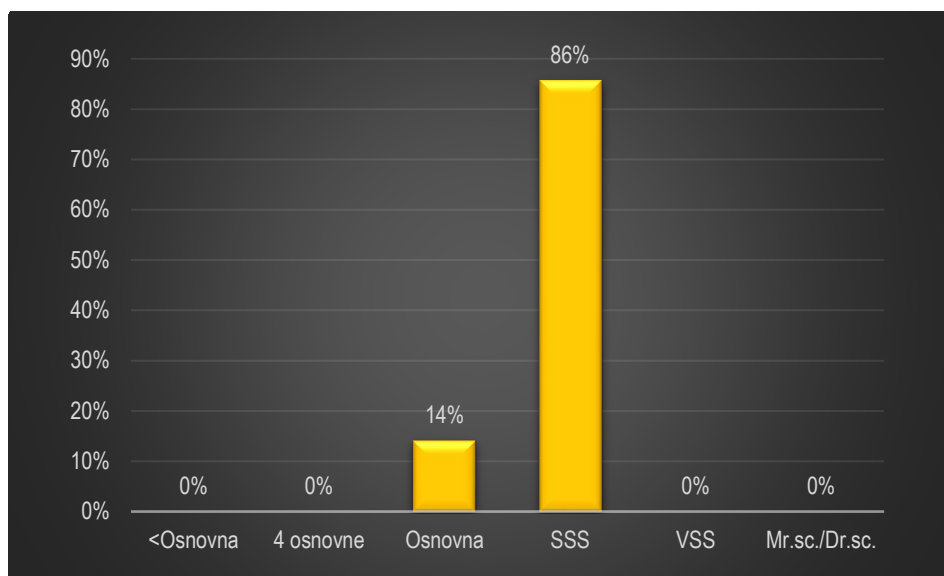
Starosna dob



Skoro polovina ispitanika (46%) je u životnoj dobi od 46-60 godina. Mlađi od 30 godina čine 30% ispitane skupine, dok su oni u dobi od 31-45 godina zastupljeni s 31%. Svega 15% ispitanika je starija od 60 godina. Dobna struktura ispitanika, s njih skoro 40% mlađih od 45 godina, pomalo iznenađuje, s obzirom da je uvijek mišljenje da je većina onih koji se bave

poljoprivredom starije životne dobi, svakako preko 60, ako ne i 70 godina. Distribucija starosne dobi ispitanika ukazuje na, za potrebe projekta, izrazito dobar anketni uzorak. Ispitanici su vitalni, radno sposobni poljoprivrednici, mlađe i srednje životne dobi. Ovo je, s obzirom na tematiku projekta, dugoročnost i aktualnost problematike koju obrađuje – izrazito važno i povoljno.

Pitanje 3: Stupanj obrazovanja

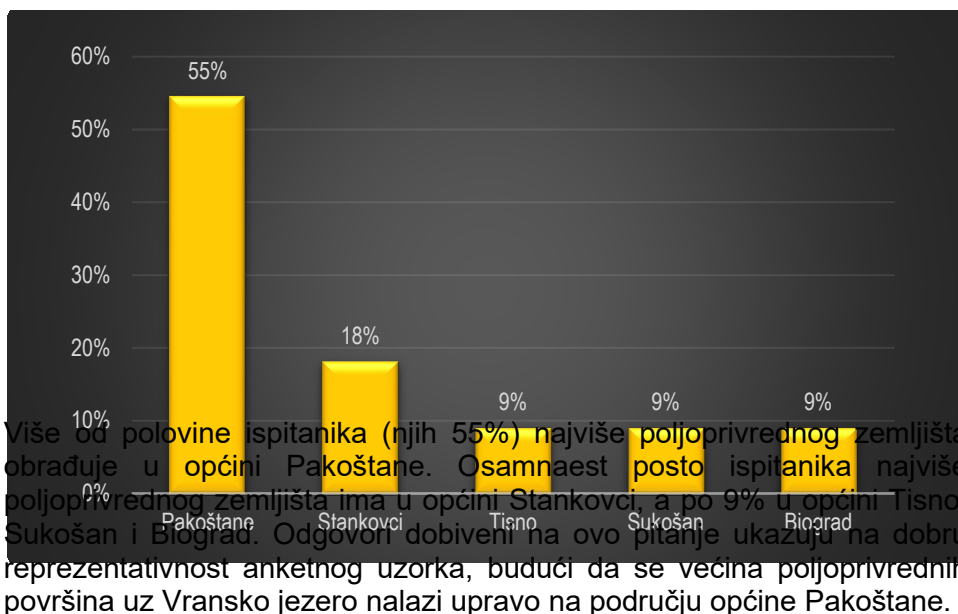


Stupanj obrazovanja

Svi ispitanici imaju srednju stručnu spremu, ili makar osnovnu školu. Srednju školu je završilo 86% ispitanika, dok osnovnu školu ima 14% ispitanika. Zanimljivo je za primjetiti da nitko od ispitanika nema višu ili visoku stručnu spremu, što potvrđuje dobro znanu činjenicu: na području Vranskog jezera, kao i drugdje u Hrvatskoj, poljoprivredom se bavi, pretežito, stanovništvo koje nema višu ili visoku stručnu spremu.

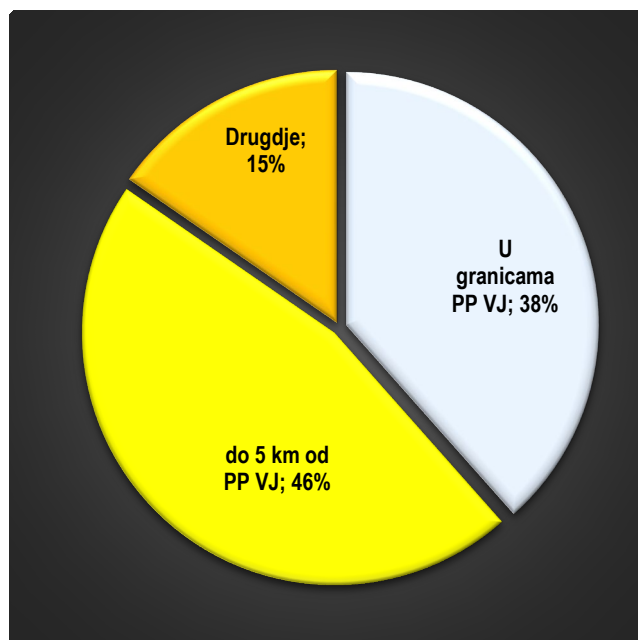
Pitanje 4: Općina u kojoj imate najviše poljoprivrednog zemljišta:

Općina u kojoj je zemljište



Pitanje 5: Većina Vašeg poljoprivrednog zemljišta je

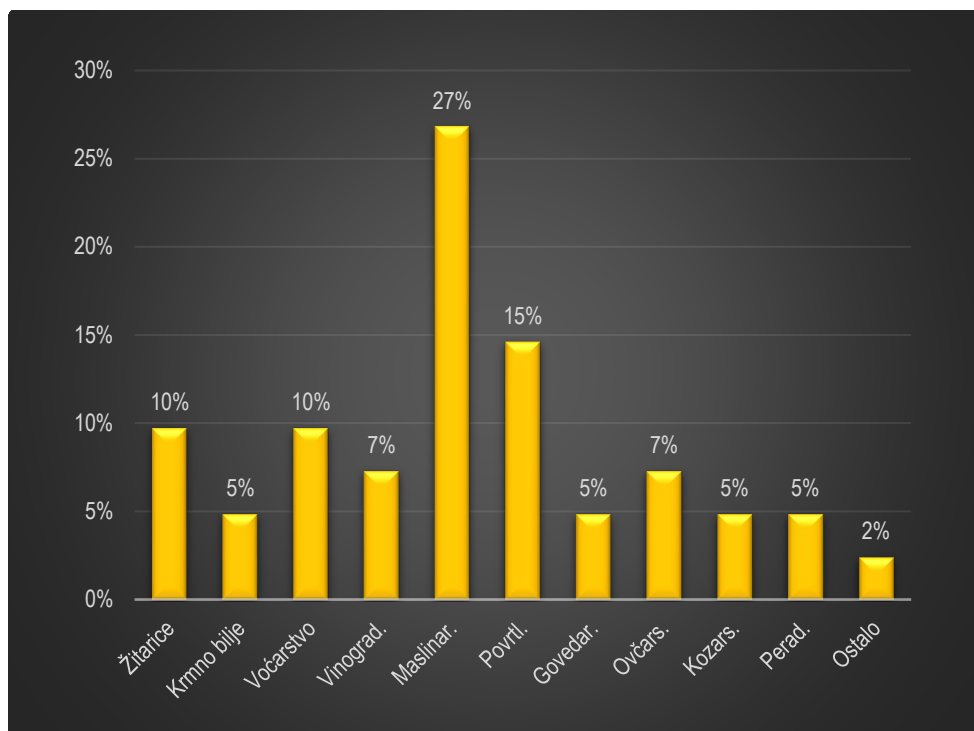
Udaljenost zemljišta od Parka



Većina poljoprivrednog zemljišta, skoro polovice ispitanika (46%), nalazi se do 5 km udaljenosti od Vranskog jezera. No, čak 38% ispitanika većinu poljoprivrednog zemljišta ima na području JU PP Vransko jezero. A svega 15% ispitanika ima većinu poljoprivrednog zemljišta negdje drugdje, dakle, dalje od 5 km od Vranskog jezera. Distribucija odgovora na ovo

pitanje ukazuje na izrazito reprezentativnu anketnu skupinu: većina poljoprivrednog zemljišta čak 87% ispitanika nalazi se unutar pojasa širine do 5 km udaljenosti od Vranskog jezera – a čak 38% ih većinu poljoprivrednog zemljišta ima na području JU PP Vransko jezero.

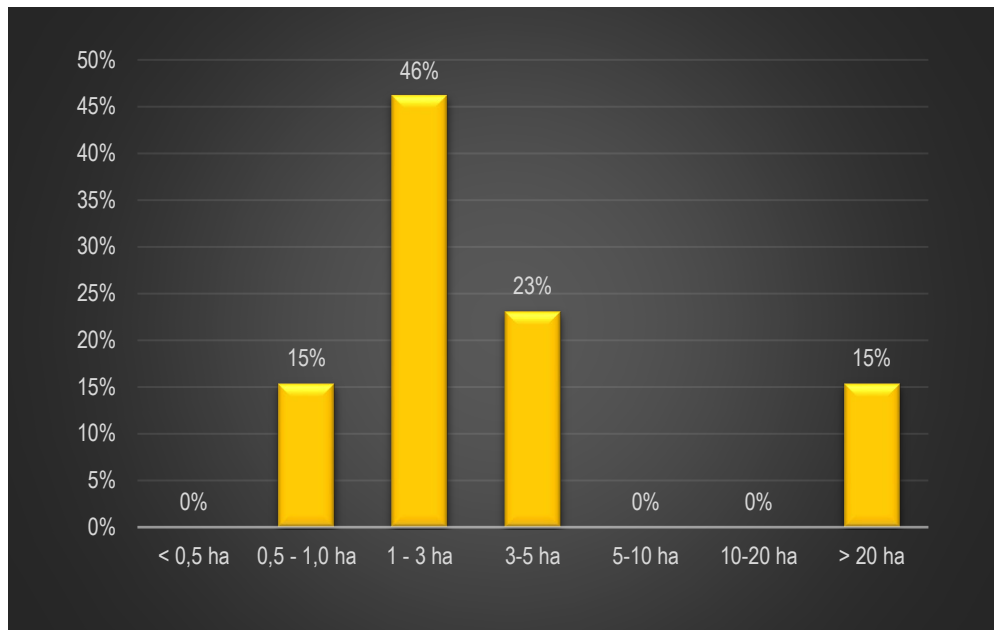
Pitanje 6: Kojom poljoprivrednom proizvodnjom se bavite (moguće je dati više odgovora):



Vidovi poljoprivredne proizvodnje

Najviše ispitanika se bavi maslinarstvom i povrtlarskom proizvodnjom. Deset posto ih uzgaja žitarice, 5% krmno bilje, 10% voćne kulture, 7% vinovu lozu, 27% masline, a 15% povrtne kulture. Četvrtina ispitanika uz biljnu, ima i stočarsku proizvodnju (samo njih 5% se bavi isključivo stočarstvom). Pet posto ispitanika se bavi govedarstvom, 7% ovčarstvom, 5% kozarstvom, a 5% peradarstvom. Dva posto ispitanika je izjavilo da se bavi i nekim vidom druge poljoprivredne proizvodnje. Distribucija odgovora na ovo pitanje ukazuje na reprezentativnu anketnu skupinu, budući da se ispitanici bave raznovrsnom biljnom i stočarskom proizvodnjom, s nešto većim udjelom maslinarske i povrtlarske proizvodnje – poljoprivrednih grana koje i dominiraju uz područje Vranskog jezera.

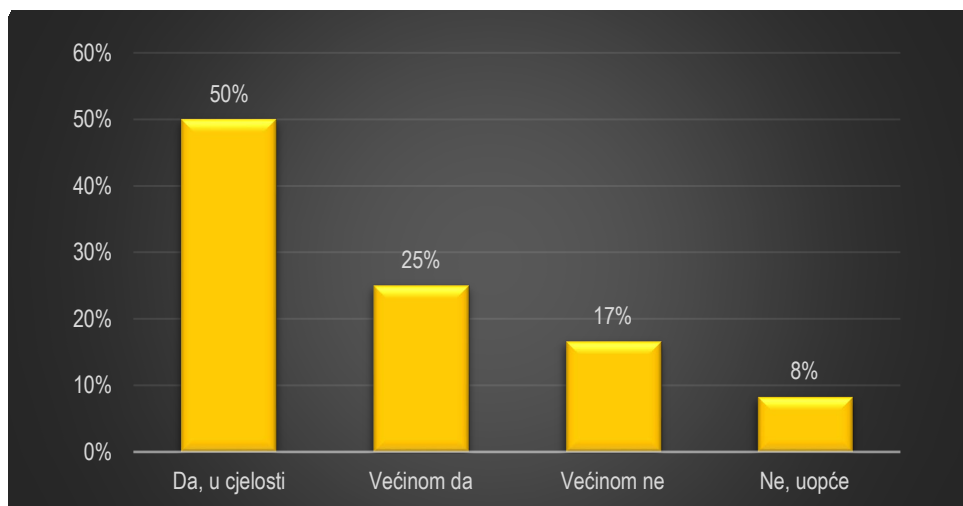
Pitanje 7: Površina koju obrađujete iznosi:



Veličina gospodarstva

Poljoprivredna površina koju ispitanici obrađuju je razmjerno mala. Skoro polovina ispitanika (46%) obrađuje površinu veličine 1 do 3 ha. Površinu veličine do 1 ha obrađuje 15% ispitanika, a isto toliko ih obrađuje i površinu veću od 20 ha. U posljednjem slučaju, riječ je o poljoprivrednicima koji se bave i/ili isključivo stočarskom proizvodnjom. Skoro četvrtina poljoprivrednika (23%), obrađuje poljoprivrednu površinu veličine 3-5 ha. Distribucija odgovora na ovo pitanje ukazuje na reprezentativan anketni uzorak, budući da ispitanici, kao i većina ostalih poljoprivrednika uz Vransko jezero, obrađuje razmjerno male poljoprivredne površine, dok oni koji se bave stočarstvom koriste i veće poljoprivredne površine.

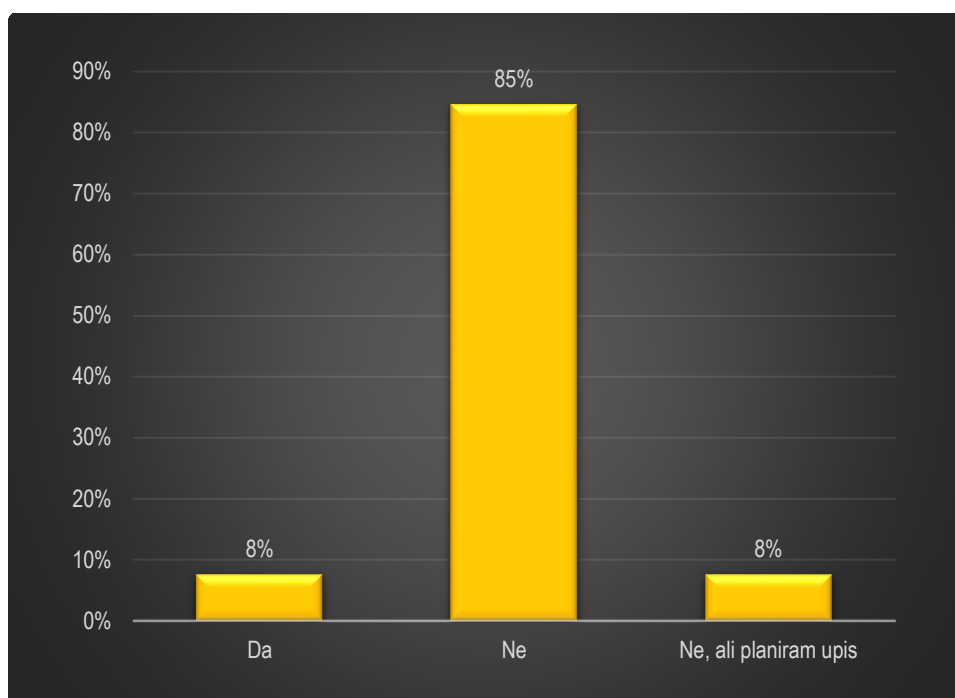
Pitanje 8: Je li poljoprivredno zemljište koje obrađujete upisano u ARKOD?



Zemljište u ARKOD-u

Kod polovine ispitanika, poljoprivredno zemljište koje obrađuju, je u cjelosti upisano u ARKOD sustav. Kod četvrtine, poljoprivredno zemljište je upisano većinom u ARKOD, dok kod 17% ispitanika poljoprivredno zemljište većinom nije upisano u ARKOD sustav. Kod svega 8% ispitanika, poljoprivredno zemljište nije uopće upisano u ARKOD sustav. Rezultati ukazuju da je kod tri četvrtine ispitanika poljoprivredno zemljište u cjelosti, ili većinom upisano u ARKOD – što je vjerojatno reprezentativan udio za većinu poljoprivrednika uz područje Vranskog jezera¹. Ovi rezultati su ohrabrujući u pogledu ostvarivanja prava na postojeće potpore iz PRR-a, te naročito za buduće potpore za mjere prilagodbe na klimatske promjene.

Pitanje 9: Jeste li upisani u upisnik ekoloških proizvođača?

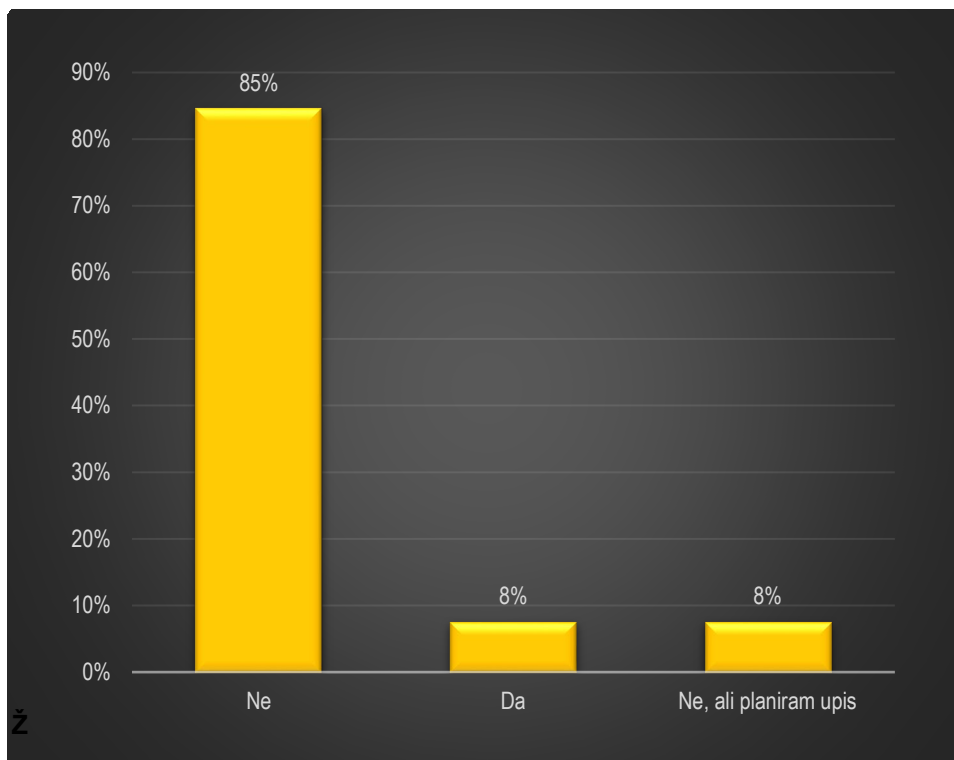


U Upisniku ekoloških proizvođača

Svega 8% ispitanika je upisano u Upisnik ekoloških proizvođača. Njih 85% nije upisano, a 8% ih se planira upisati. U pogledu odgovora na ovo pitanje, anketna skupina je vjerojatno dosta reprezentativna za šire područje uz Vransko jezero. Razmjerno malen udio ekoloških proizvođača dobro odražava prosjek za RH, te ne iznenađuje, imamo li u vidu da uz područje Vranskog jezera dominira razmjerno intezivna, konvencionalna proizvodnja povrća i maslina.

¹ Podaci po tome koliko je poljoprivrednog zemljišta – od ukupnog – na području uz Vransko jezero upisano u ARKOD sustav ne postoje – ili, ako postoje, nisu javno dostupni.

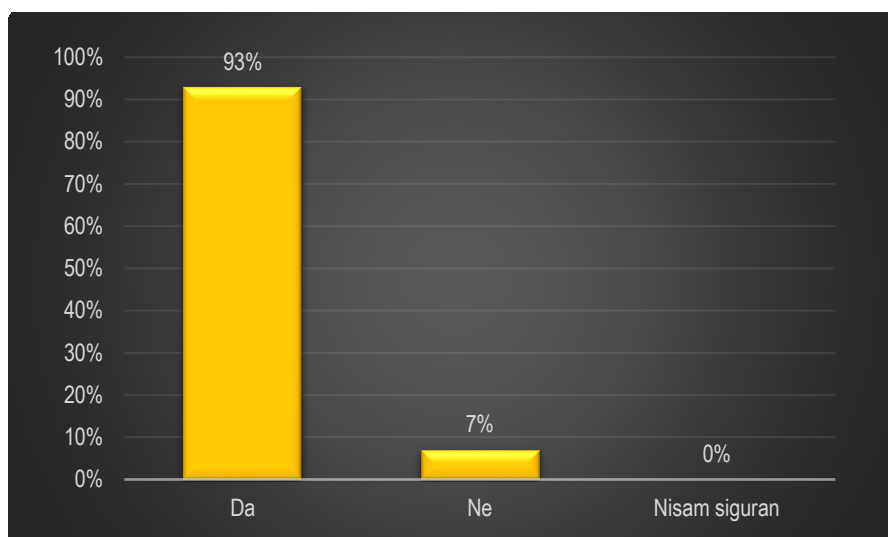
Pitanje 10: Jeste li korisnik Mjere 10: agro-okoliš?



**Korisnici
Mjere 10:
agro-okoliš**

Svega 8% ispitanika koristi potpore Mjere 10 (agro-okoliš) PRR-a. Njih 85% nisu korisnici Mjere 10, a 8% ima namjeru to postati. Slično kao i u pogledu odgovora na prethodno pitanje – anketna skupina je vjerojatno dosta reprezentativna za šire područje uz Vransko jezero. Razmjerno malen udio korisnika Mjere 10 dobro odražava prosjek za RH, što ne iznenađuje, imamo li u vidu da uz područje Vranskog jezera dominira razmjerno intenzivna, konvencionalna proizvodnja povrća i maslina.

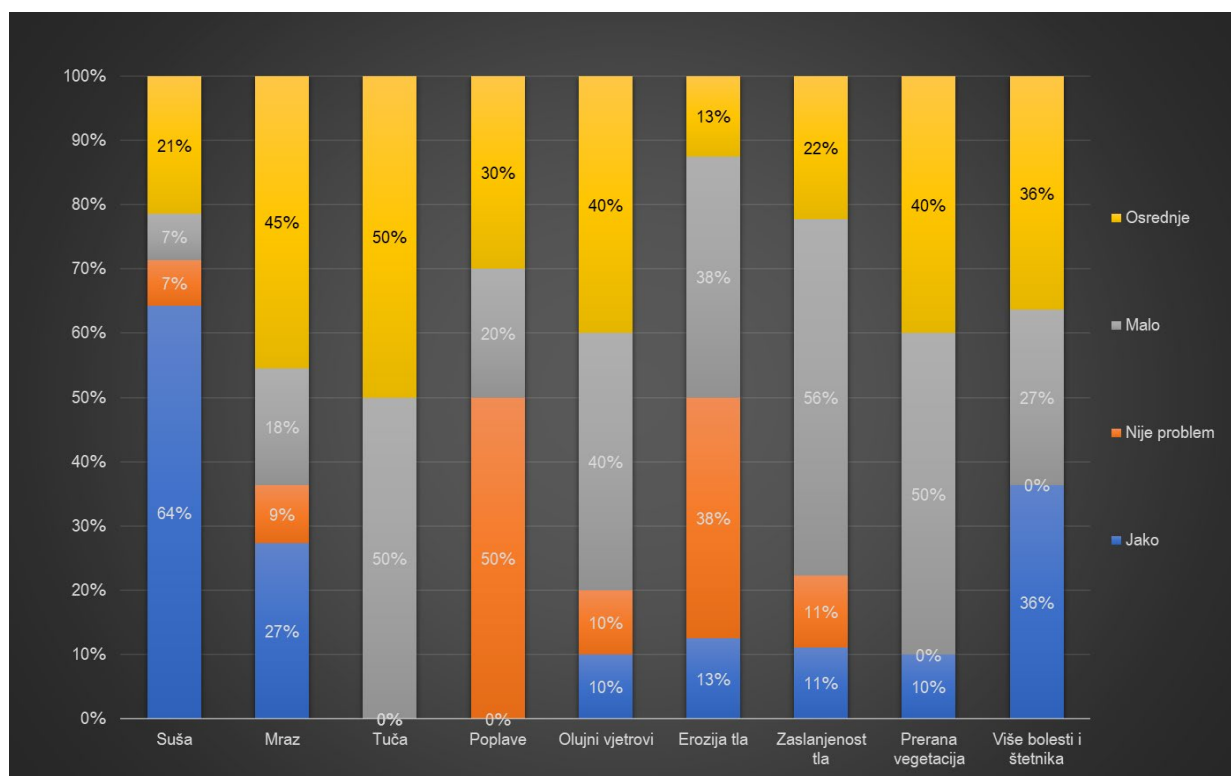
Pitanje 11: Posljednjih godina klima se mijenja?



Mijenja li se klima?

Čak 93% ispitanika je mišljenja da se klima posljednjih godina mijenja. Njih svega 7% ne misli tako, dok nesigurnih u pogledu na ovo pitanje – nema. Koliko je autorima ove studije poznato, na području Vranskog jezera (ali Dalmacije, pa i šire), nisu rađene ankete o stajalištima poljoprivrednih proizvođača o klimatskim promjenama, pa odgovore dobivene na ovo pitanje nije moguće usporediti s rezultatima sličnih ispitivanja. No, ovako visok postotak onih koji vjeruju da se klima posljednjih godina mijenja ne iznenađuje. Naime, tijekom diskusije na fokus grupama, radionicama, te (neformalnim) razgovorima s poljoprivrednicima, bilo je zamjetno da se gotovo svi oni žale na otežane uvjete proizvodnje uslijed klimatskih promjena. Kažu, da imaju osjećaj da situacija iz godine u godinu postaje sve teža – ponajviše zbog ekstremnih vremenskih prilika – „čudljivog vremena kakvog ranije nije bilo“.

Pitanje 12: Ukoliko mislite da se klima mijenja, najočitije posljedice promjene klime su

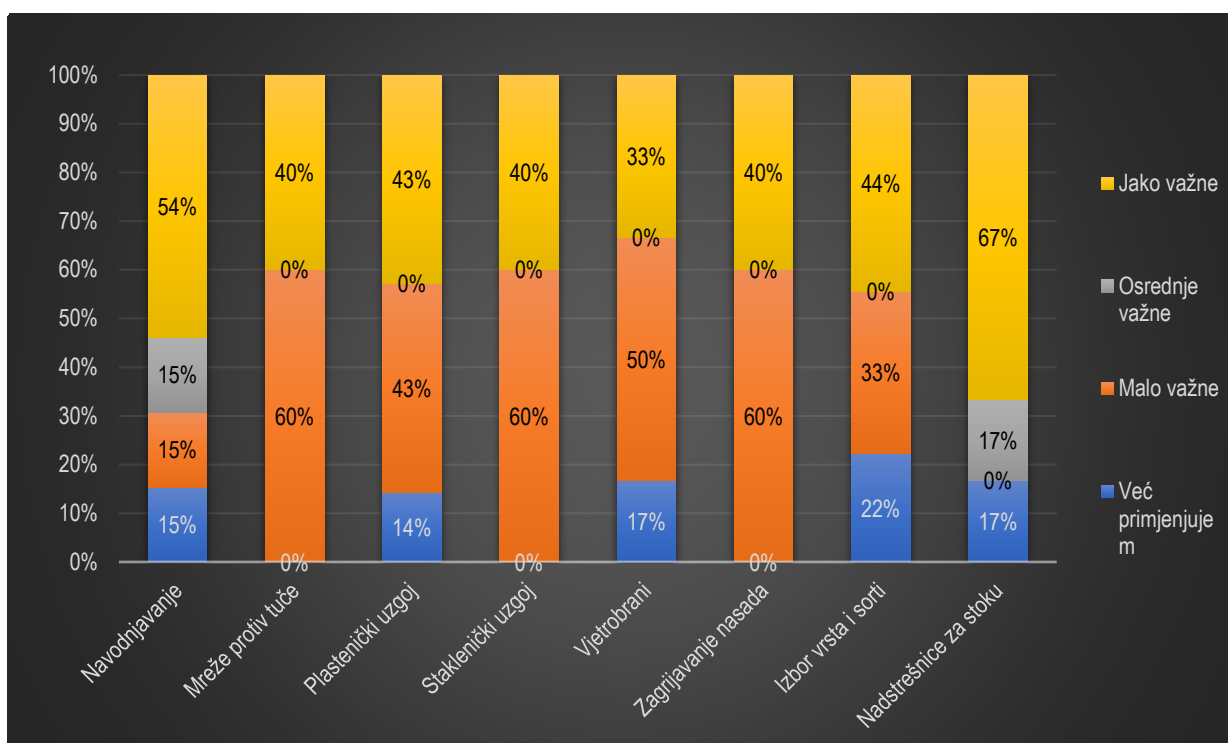


Klima se mijenja

Ispitanici misle da je najočitija posljedica promjene klime – suša, a najslabije – poplave i tuča. Čak 64% ispitanika ističe sušu kao najizraženiju posljedicu promjene klime, što je znatno veći postotak nego li za bilo koju drugu ponuđenu kategoriju, uključujući i pojavu više bolesti i štetnika – koja je rangirana kao slijedeća najznačajnija posljedica promjene klime, ali što izjavljuje svega 36% ispitanika. Slijedi mraz – za koji je 27% ispitanika izjavilo da je najznačajnija posljedica promjene klime. Svega 10%-13% ispitanika kao najznačajniju posljedicu promjene klime navodi olujne vjetrove, eroziju tla, zaslanjenost tla, te preranu vegetaciju. Čak 50%

ispitanika misli da poplave nisu problem povezan s promjenom klime. Slično je i s tučom, za koju ispitanici misle da je mali, ili osrednji problem povezan s promjenom klime. Dobiveni rezultati ukazuju da je smanjenje količine oborina, tj. suša, primarni problem koji ispitanici dovode u vezu s klimatskim promjenama, što je razumljivo imamo li u vidu da se ponajviše bave razmjerno intezivnim maslinarstvom i uzgojem povrća. Zanimljivo je da ispitanici ne doživljavaju tuču kao očitu posljedicu promjene klime, premda je tuča na području Vranskog jezera posljednjih desetak godina u nekoliko navrata prouzrokovala štete na poljoprivrednim kulturama.

Pitanje 13: Koje mjere prilagodbe na klimatske promjene u poljoprivredi su važne i koje od tih već primjenjujete

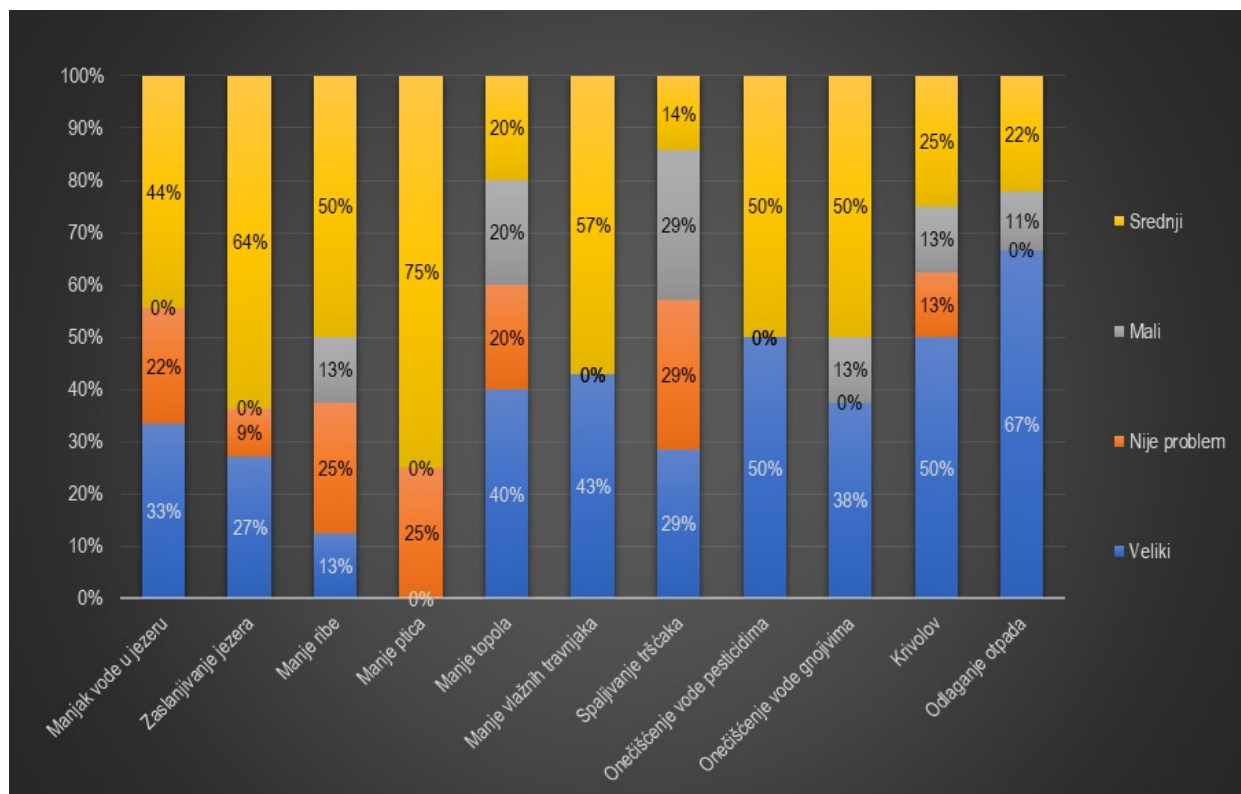


Mjere prilagodbe

Između osam ponuđenih, ispitanici ističu dvije mjere prilagodbe na klimatske promjene u poljoprivredi kao najvažnije: nadstrešnice za stoku (67% ispitanika) te navodnjavanje (54% ispitanika). Da je ostalih šest mjera prilagodbe na klimatske promjene jako važno, misli 33% do 44% ispitanika. Prema mišljenju ispitanika, tri su mjere najmanje važne za prilagodbu na klimatske promjene: zagrijavanje nasada (60% ispitanika), mreže protiv tuče (60% ispitanika), te vjetrobrani (50% ispitanika). Od osam ponuđenih mjera prilagodbe na klimatske promjene, ispitanici već primjenjuju četiri. Njih 22% već koristi „klimatski otpornije“ vrste i sorte, 17% ih primjenjuje vjetrobrane i nadstrešnice za stoku, 15% navodnjavanje, a 14% plastenički uzgoj. Odgovori na ovo pitanje imaju razmjerno dobru korelaciju s odgovorima na prethodno pitanje. I ovdje, kao i u prethodnom pitanju, u žarištu je manjak vode (navodnjavanje), a relativiziran je problem tuče i zaštite od tuče (mrežama i uzgojem u zaštićenim prostorima). S druge pak

strane, s obzirom da se svega četvrtina ispitanika bavi i stočarskom proizvodnjom, iznenađuje da su nadstrešnice za stoku istaknute kao najvažnija mjera prilagodbe na klimatske promjene.

Pitanje 14: Najveći ekološki problem Vranskog jezera je

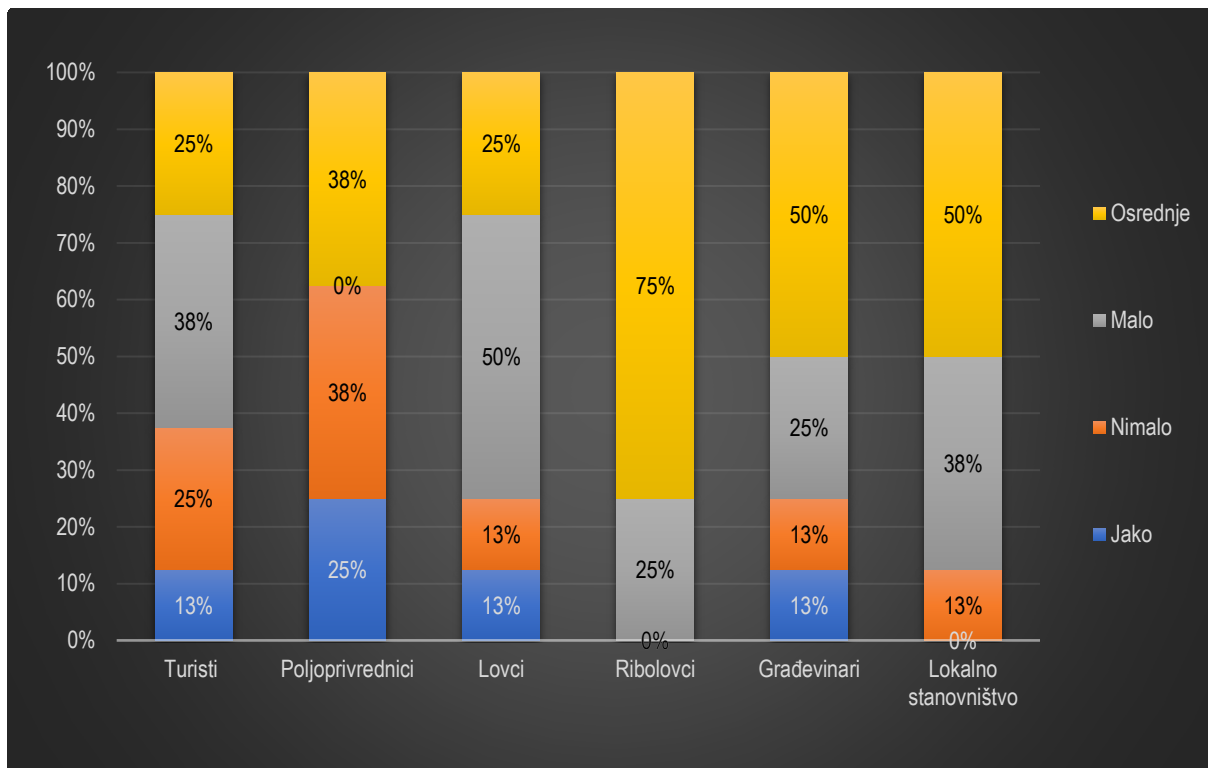


Najveći ekološki problem Vranskog jezera

Više od dvije trećine ispitanika (67%) misli da je najveći ekološki problem Vranskog jezera – odlaganje otpada. Tako visoko, ispitanici nisu rangirali niti jedan drugi, od jedanaest ponuđenih odgovora. Ipak, polovina njih smatra da su krivolov i onečišćenje vode pesticidima, također jako veliki ekološki problemi Vranskog jezera. Ispitanici su mišljenja da pitice nisu ugrožene – čak 75% njih smatra da je to osrednji problem, a 25% da to uopće nije problem. Slično vrijedi i za ribe. Polovina ispitanika misli da je gubitak ribljeg fonda osrednje važan problem Vranskog jezera, 25% ih misli da to uopće nije problem, 13% da je to mali problem, dok 13% drži da je to veliki ekološki problem. Zaslanjivanje i gubitak jezerske vode, te spaljivanje tršćaka ispitanici drže razmjerno malim problemom. Svega tridesetak posto njih misli da su to veliki ekološki problemi. No, u pogledu gubitka vlažnih travnjaka, ispitanici su podjeljeni: 43% ih misli da je to veliki problem, dok 57% misli da je to osrednji problem. Kao što je razvidno iz grafičkog prikaza, odgovori na pitanje što je najveći ekološki problem Vranskog jezera – su dosta „šaroliki“. Iz dobivenih odgovora proizlazi da je odlaganje otpada najznačajniji ekološki problem Vranskog jezera. Razlozi za ovo su, zacijelo, višeznačni. No, jedan od važnijih uzroka je svakako i to, što je odlaganje otpada, za razliku od nekih drugih okolišnih problema, za većinu ljudi puno „konkretniji“. Otpad vrši svojevrstan „napad“ na ljudska

čula, jer je jako „vidljiv i smrdi“, i jer je dio svakodnevnice lokalnog stanovništva. S druge pak strane, onečišćenje vode, gubitak biljnih i životinjskih vrsta se odvija postepeno te nije „svakodnevno vidljiv“.

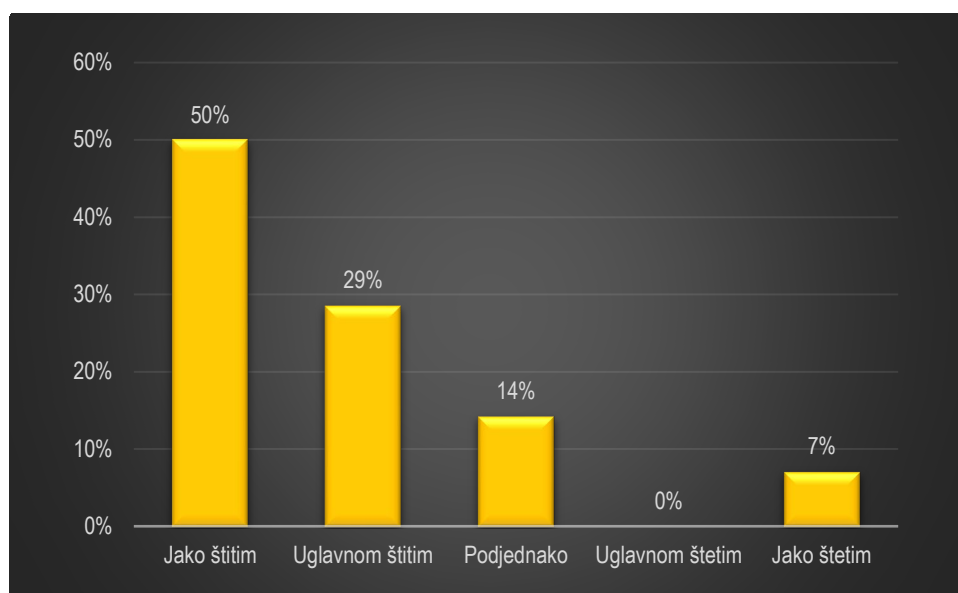
Pitanje 15: Vransko jezero uništavaju



Tko najviše uništava Vransko jezero?

Premda to misli svega četvrtina ispitanika, poljoprivrednici su označeni kao skupina koja najviše uništava Vransko jezero. No, to je još uvijek skoro dvostruko viši postotak nego li su ispitanici dali ostalim trima skupinama za koje također drže da jako uništavaju Vransko jezero: turisti, lovci i građevinari. Ali, poljoprivrednici su ujedno i skupina za koju najveći broj ispitanika (38% njih) misli da niti malo ne uništava Vransko jezero. Dodatnih 38% je mišljenja da poljoprivrednici osrednje jako uništavaju Vransko jezero. U pogledu turista – ispitanici imaju dosta podjeljena mišljenja. Trinaest posto ih tvrdi da turisti jako uništavaju Vransko jezero. No, njih 25% misli da uopće ne uništavaju, 25% da osrednje uništavaju, te 38% da turisti malo uništavaju Vransko jezero. Slična mišljenja postoje i u pogledu lovaca i građevinara. Za ribolovce pak, ispitanici tvrde da osrednje (njih 75%) ili malo (25% njih) uništavaju Vransko jezero. Ispitanici su stava da Vransko jezero najmanje uništava lokalno stanovništvo. Njih 13% misli da lokalno stanovništvo uopće ne uništava Vransko jezero, 38% da uništava malo, a 50% da uništava osrednje. Ovakav stav ne iznenađuje, budući da su svi ispitanici ujedno i članovi lokalne zajednice te žive uz Vransko jezero.

Pitanje 16: Mislite li da svojim načinom rada u poljoprivredi štite prirodu, ili joj štetite?



Štete li poljoprivrednic i prirodi?

Polovina ispitanika je mišljenja da svojim načinom rada u poljoprivredi jako štiti prirodu. Dvadeset i devet posto misli da uglavnom štiti, a 14% je stava da podjednako štiti i šteti prirodi. Nitko od ispitanika ne misli da svojim načinom rada uglavnom šteti prirodi, a samo 7% ih misli da jako šteti. Ovi rezultati su zanimljivi s više motrišta. S jedne strane, s obzirom da velika većina ispitanika primjenjuje konvencionalnu poljoprivredu, možemo reći da ispitanici nisu dovoljno svjesni svoje uloge i negativnih posljedica koje njihov rad može imati po prirodu – te da idealiziraju svoju ulogu i marginaliziraju/relativiziraju, po prirodu negativne posljedice svoga rada. S druge pak strane, možemo to gledati i pozitivno. Ispitanici imaju pozitivan stav o posljedicama svoga rada po prirodu i svjesni su snažne sponje između poljoprivrede i zaštite prirode – što pruža dobru osnovu za intenzivniju suradnju s JU PP Vransko jezero, te njihovo uključivanje u neku od postojećih, ili budućih mjera PRR-a za očuvanje prirode i prilagodbu na klimatske promjene.

1.2.4 Fokus grupe

Do lipnja 2021. održani su sastanci sve tri planirane fokus grupe. Ukupno je u radu fokus grupa sudjelovalo 50 sudionika.

1.2.4.1 Fokus grupa 1

Za poljoprivrednike

Fokus grupa 1 održana je 5. svibnja 2021, u prostorijama općine Pakoštane. Fokus grupi je prisustvovalo 14 sudionika, od toga 11 poljoprivrednika. Sudionici su razgovarali o postojećem stanju i problemima poljoprivredne proizvodnje, uključujući i klimatske promjene. Također je bilo riječi i o percepciji poljoprivrednika o ograničenjima za koja smatraju da im se nameću zbog toga što imaju proizvodnju u zaštićenom području prirode. Razgovaralo se i o percepciji uloge i rada JU PP Vransko jezero, te dosadašnjim iskustvima i mogućim oblicima suradnje poljoprivrednika i JU.

1.2.4.2 Fokus grupa 2

Za više dionika

Fokus grupa 2 održana je 17. lipnja 2021, u prostorijama Poduzetničkog inkubatora u Biogradu na Moru. Fokus grupi je prisustvovalo 19 sudionika, među kojima su bili predstavnici nevladinih udruga za zaštitu prirode, poljoprivrednih proizvođača, Hrvatske poljoprivredne komore te ostalih dionika. Na sastanku fokus grupe razgovaralo se o postojećem stanju i problemima na području zaštićenih područja prirode Vransko jezero i Jasen. Sudionici su razgovarali o problematici poljoprivredne proizvodnje, utjecaju poljoprivrede na bioraznolikost područja uz Vransko jezero, dosadašnjim iskustvima suradnje nevladinog sektora s poljoprivrednicima, naročito u zaštiti zlatovrane (uključujući problematiku sadnje i održavanja topola te postavljanje kućica za zlatovrane) te idejama i prijedlozima za buduću suradnju s dionicima.

1.2.4.3 Fokus grupa 3

Za stočare i ostale poljoprivrednike

Fokus grupa 3 održana je 17. lipnja 2021, u prostorijama općine Pakoštane. Fokus grupi je prisustvovalo 16 sudionika, od toga osam poljoprivrednika stočara koji uzgajaju stoku unutar granica PP Vransko jezero ili u njegovoj neposrednoj blizini. Predstavnice JU naglasile su da je JU, suprotno čestom dojmu poljoprivrednika stočara, izuzetno zainteresirana za opstanak stočarstva jer se samo na taj način mogu održati i očuvati vrijedni suhi i vlažni travnjaci. Sastanku je nazočio i Ivan Budinski, stručnjak iz udruge BIOM koja je u suradnji s JU PP Vransko jezero izradila „Smjernice za upravljanje vlažnim travnjacima u Parku prirode Vransko jezero“. Gospodin Budinski je odgovarao na pitanja vezana uz korištenje vlažnih i suhih travnjaka i načine na koje bi njima trebalo upravljati kako bi ih se očuvalo u dobrom stanju.

Korištenje travnjaka

Za vrijeme sastanka fokus grupe razgovaralo se o pitanjima vlasništva i korištenja travnjaka, mogućnostima unajmljivanja travnjaka, zakonskim zahtjevima i preprekama te načinima na koje JU može pomoći poljoprivrednicima, a na obostranu korist. Sastanak je na trenutke bio vrlo buran i emotivan, ali i djelatnici JU i poljoprivrednici stočari složili su se da je ovaj sastanak bio izuzetno važan kao početak uspostavljanja suradnje i

povjerenja kojeg u prošlosti nije bilo. Dogovoreno je da će se razgovori i iznalaženje rješenja nastaviti i u budućnosti.

1.2.5 Radionice

1.2.5.1 Radionica 1: Održivo upravljanje vodom u svjetlu klimatskih promjena

O održivom gospodarenju vodom

Prva radionica održana je 05. svibnja 2021, u prostorijama Poduzetničkog inkubatora u Biogradu na Moru. Tema radionice bila je održivo upravljanje vodom u svjetlu klimatskih promjena, s posebnim osvrtom na problematiku navodnjavanja i omogućavanja prirodnog sezonskog plavljenja površina na Jasenu. Radionici je prisustvovalo 18 sudionika (program i popis sudionika u Prilogu 2.), uključujući i predstavnike Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja (ravnatelj Zavoda za zaštitu okoliša i prirode i ravnateljica Uprave za klimatske aktivnosti), predstavnike Ministarstva poljoprivrede-Savjetodavne službe, predstavnici Zadarske županije, Hrvatskih voda, akademskih ustanova, poljoprivrednici i drugi dionici. Cilj radionice bio je produbljivanje razumijevanja održivog gospodarenja vodom na području PP Vransko jezero i njegovim rubnim dijelovima – s posebnim osvrtom na potrebe i opravdanost navodnjavanja i poplavlivanja postojećih poljoprivrednih površina.

Tematika izlaganja

Izlaganja i diskusije obuhvatile su hidrološki režim voda i gospodarenje vodom na području Vranskog jezera, količinu i kakvoću vode, s naročitim osvrtom na poljoprivredu kao korisnika i potencijalnog onečišćivača vode, planove navodnjavanja poljoprivrednih površina uz Vransko jezero, obveze Republike Hrvatske u odnosu na područja ekološke mreže Natura 2000.

Bez jedinstvenog zaključka

Nije bilo jedinstvenog zaključka u kojoj mjeri su povećani salinitet jezera i eutrofikacija posljedica klimatskih promjena. Također, mišljenja oko rješenja za kanal Prosiku i posljedice pojedinih rješenja bila su podijeljena. Zaključeno je da je poljoprivreda jedan od najvažnijih korisnika prostora u području uz i oko Vranskog jezera te da korištenje inputa (mineralna gnojiva i pesticidi) značajno utječu na kakvoću vode. Prema podacima na mjernim postajama (Glavni kanal, sredina jezera te Prosika) na kojima se prati kakvoća voda uočeno je povećanje koncentracija nitrata iz čega se može zaključiti da su negativne posljedice poljoprivredne proizvodnje već vidljive. Na radionici je predstavljen program navodnjavanja na području Vranskog polja i njegovo stanje provedbe. I poljoprivrednici i poljoprivredni stručnjaci jedinstveni su oko toga da isplativa poljoprivredna proizvodnja, prije svega voća i povrća, nije moguća bez navodnjavanja. Ukupna predviđena površina sustava navodnjavanja Vransko polje iznosi 4.449 ha, a u prvoj fazi izgradnje 1.625 ha. Sada se za navodnjavanje koriste raspoložive vode iz vodotoka, prirodnih i umjetnih akumulacija te podzemna voda. Novim sustavom predviđa se izgradnja dvije akumulacije, te je na radionici bilo različitih mišljenja o tome kako će te akumulacije utjecati na zaslanjivanje Vranskog jezera. Rizici koji se pritom mogu javiti odnose se na crpljenje prevelikih količina vode i isušivanje kanala nizvodno od zahvata vode, što se u konačnici može negativno odraziti na biljne i životinjske vrste Vranskog jezera.

Travnjaci	Na području PP Vransko jezero postoje četiri tipa travnjačkih staništa. Suhim travnjacima kojih ima na okolnim obroncima prijeti sukcesija i za njihovo očuvanje važna je ispaša. Za vlažne travnjake važno je da postoje povoljni hidrološki uvjeti koji su sada narušeni.
Vlasništvo nad zemljom	Među najvažnijim zaključcima radionice je da su neriješeni imovinsko-pravni odnosi na poljoprivrednom zemljištu u državnom vlasništvu te uloga i nadležnosti zainteresiranih dionika među najvećim preprekama uvođenju mjera prilagodbe na klimatske promjene. Ovo se posebno odnosi na područje Jasena na kojem ova problematika onemogućava prirodno sezonsko plavljenja površina.
Plavljenje	Zaključeno je da postoje veliki otpori i strah od plavljenja jer se to doživljava kao pretvaranje prostora u močvaru kojom će vladati komarci. Međutim, sezonsko plavljenje također omogućuje poljoprivredu, samo drugačiju, uglavnom pašarenje. Zbog visoke razine podzemne vode i jake zaslanjenosti tla, poljoprivredna proizvodnja na Jasenu je i sad ograničena te se uglavnom uzgaja krmno bilje.

1.2.5.2 Radionica 2: Modeli suradnje JU Park prirode Vransko jezero i poljoprivrednih proizvođača

Druga radionica	<p>Druga radionica održana je 17. lipnja 2021, u prostorijama Poduzetničkog inkubatora u Biogradu na Moru. Radionici je prisustvovalo 19 sudionika. Cilj radionice bio je produbiti znanje o doprinosu poljoprivrede klimatskim promjenama, utjecaju klimatskih promjena na poljoprivredu te mjerama prilagodbe na klimatske promjene.</p> <p>Pojašnjena je razlika između mjera kojima se poljoprivrednici pripremaju na moguće klimatske promjene (npr. osiguranje usjeva) i onih koje se poduzimaju nakon što je utjecaj klimatskih promjena već prisutan (npr. promjene u poljoprivrednoj praksi).</p> <p>Na radionici su predstavljene različite vrste mjera prilagodbe koje su podijeljene u:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Mjere bazirane na tehničkim rješenjima;2. Mjere bazirane na prirodi („nature based solutions“) i3. Društvene inovacije <p>Na radionici je bilo riječi i o načelima regenerativne poljoprivrede (npr. smanjivanje ili izostavljanje agresivne i učestale obrade tla, postepenom smanjivanju ovisnosti o vanjskim inputima, pokrivanju tla živom biomasom ili biljnim malčem, zadržavanju korijenja biljaka u tlu kroz cijelu godinu i sl.)</p> <p>Prikazani su i primjeri dobre prakse regenerativne poljoprivrede od kojih je sudionicima najzanimljiviji bio slovenski primjer obnovljenog bočatog močvarnog područja Škocijanski zatok, prirodnog i ornitološkog rezervata površine 115 ha.</p>
------------------------	--

Zaključci

Na radionici je zaključeno da poljoprivrednici najviše interesa i povjerenja imaju u tehnička i tehnološka rješenja (npr. navodnjavanje, uzgoj u plastenicima). Premda mjere bazirane na prirodi imaju najveći potencijal za prilagodbu na klimatske promjene i nisu povezane s velikim investicijama, poljoprivrednici ih nedovoljno koriste.

Zaključeno je da je u slučaju Jasena, premda bi prikazana rješenja mogla biti zanimljiva i primjenjiva, najveći problem raspolaganje poljoprivrednim zemljištem uključujući i nejasnu strategiju na državnoj i lokalnoj razini oko budućeg upravljanja tim zemljištem.

1.2.5.3 Radionica 3: Predstavljanje rezultata projekta

Treća radionica na kojoj su predstavljeni rezultati projekta održana je 28. listopada 2021. Radionici je prisustvovalo 18 sudionika.

Na radionici je objašnjen participativni proces izrade plana prilagodbe na klimatske promjene, predstavljene su moguće mjere prilagodbe za poljoprivrednike te ciljevi i prijedlog aktivnosti za JU PP Vransko jezero. Predstavljene su i tri pilot mjere za pohranu ugljika u tlu. Također, predstavljeno je idejno rješenje regenerativne poljoprivrede za prilagodbu na utjecaje klimatskih promjena na području Jasen.

Zaključci

Nakon prezentacija, sudionici su nastavili rad u manjim grupama gdje su se raspravljale i analizirale mogućnosti suradnje u okviru predloženih pilot mjera za pohranu ugljika te idejno rješenje za područje Jasena. Sudionici su se složili da je suradnja poljoprivrednika, JU i ostalih dionika na provođenju mjera prilagodbe na klimatske promjene moguća i potrebna. Aktivnosti na projektu već su otvorile bolje kanale komunikacije i za očekivati je da će se suradnja nastaviti u još većem intenzitetu. Predložene pilot mjere za pohranu ugljika ocijenjene su zanimljivima. Neke od njih, poput sadnje drveća na poljoprivrednim gospodarstvima, mogla bi pokrenuti i JU. U ostalim mjerama JU može imati značajnu ulogu i biti inicijator, ali njihovu provedbu trebaju preuzeti druge institucije, poput npr. AGRRA.

Ocijenjeno je da idejno rješenje za Jasen predstavlja zanimljivu sveobuhvatnu viziju za buduće upravljanje tim područjem. Ukoliko se problematika upravljanja Jasenom riješi na način da JU može upravljati i tim područjem, predloženi plan može biti dobra podloga i ishodišna točka.

2 EVALUACIJA STANJA

2.1 Značajke poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero

Poljoprivredno područje

Područje uz Vransko jezero² je izrazito poljoprivredni kraj, s oko 700 ha korištenih poljoprivrednih površina, koje obrađuje oko 300 poljoprivrednika, većinom malih OPG-ova. Poljoprivreda je, uz turizam, jedna od najvažnijih gospodarskih djelatnosti stanovništva unutar Parka i u okruženju Parka. Područjem dominira mozaični krajobraz isprepleten suhozidima, bunjama i gomilama, satkan od maslinika, vinograda, povrtlarskih i ratarskih kultura, uz nešto pašnjaka, koji se koriste ponajviše za ispašu ovaca. Osim u gospodarskom smislu, poljoprivreda ima izuzetno važnu ulogu i u kulturno-povjesnoj baštini kraja, o čemu svjedoče stoljetni maslinici, suhozidi, narodne nošnje, poljoprivredna oruđa i dr.

...ali i zaštićeno područje prirode

No, područje uz Vransko jezero je osim po poljoprivredi, izuzetno poznato i po svojim prirodnim vrijednostima. Zbog vrijednih vrsta i staništa zaštićeno je na državnoj razini. Plan upravljanja Parkom prirode Vransko jezero, ornitološkim rezervatom i pridruženim područjima ekološke mreže (PU 6163) obuhvaća dva područja zaštićena u kategorijama prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) i dva područja ekološke mreže prema Uredbi o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/2019). To su Park prirode Vransko jezero i ornitološki rezervat smješten u sjeverozapadnom dijelu Vranskog jezera te područje ekološke mreže Vransko jezero i Jasen zaštićeno kao značajno i za očuvanje ptica (HR1000025) te za očuvanje staništa i vrsta (HR5000025), te područje ekološke mreže Ravni kotari (HR1000024). Planom upravljanja cilj je očuvati sedam ciljnih stanišnih tipova, od kojih su dva prioritetna stanišna tipa (mediteranske povremene lokve i eumediteranski travnjaci *Thero-Brachypodietea*); kao i 60 ciljnih vrsta, od kojih su 54 ptičje vrste. Ukupna površina područja obuhvaćenog Planom upravljanja je 5.913 ha. Administrativno, većina područja obuhvaćenih Planom nalazi se na prostoru Zadarske županije (85 %), a manji dio unutar Šibensko-kninske županije (15 %).

Smjernice za mjere zaštite

Poljoprivreda je izuzetno važna za očuvanje prirode na području Vranskog jezera. Smjernice za mjere zaštite očuvanja međunarodno važnog područja za ptice, te važnog područje za divlje svojte i stanišne tipove, a koje se izravno ili neizravno odnose na poljoprivredu uključuju:

- Pažljivo provođenje melioracija
- Smanjenje crpljenja prevelikih količina vode iz pritoka jezera
- Osiguranje poticaja za tradicionalno poljodjelstvo i stočarstvo
- Sprječavanje zaraštavanja travnjaka
- Svrshodnu i opravdanu prenamjenu zemljišta
- Osiguranje poticaja za očuvanje bioraznolikosti

² Za potrebe ove studije izraz „područje uz Vransko jezero“ se odnosi na slivno područje Vransko polje.

- Očuvanje vodenih i močvarnih staništa u što prirodnijem stanju, i njihova eventualna revitalizacija
- Osiguranje povoljne količine vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih vrsta
- Očuvanje/poboljšanje povoljnih fizikalno-kemijskih svojstva vode
- Održavanje povoljnog režima voda za očuvanje močvarnih staništa
- Očuvanje bioloških vrsta značajnih za stanišni tip
- Sprečavanje unosa stranih (alohtonih) vrsta i genetski modificiranih organizama;
- Izbjegavanje regulacije vodotoka i promjena vodnog režima vodenih i močvarnih staništa ukoliko to nije neophodno za zaštitu života ljudi i naselja
- Očuvanje povoljnog omjera između travnjaka i šikara, uključujući i sprječavanje procesa sukcesije (sprječavanje zaraštavanja travnjaka i cretova i dr.)
- Očuvanje povoljne niske razine vrijednosti mineralnih tvari u tlima suhih i vlažnih travnjaka.

2.1.1 Vrste tala

Četiri vrste tala

Tlo na području Parka je oskudno i ne odveć plodno, osim aluvijalnih nanosa iz smjera Vranskog polja koja zbog dobre opskrbljenosti hranivima i dobrog skladišnog kapaciteta za vodu, predstavljaju dobru osnovu za uspješnu poljoprivrednu proizvodnju. Stoga je poljoprivredna proizvodnja uz Vransko jezero ponajprije određena vrstama tla koje nalazimo na tom području. S obzirom na tip pokrova, dubinu, propusnost, teksturu te kapacitet upijanja vode, na području Parka prirode i Jasena razlikujemo četiti osnovne skupine tala:

Slabo plodna tla na kojima su maslinici

1) Kamenjar, vapnenačko-dolomitna crnica te plitka i srednje duboka crvenica. Ova tla po plodnosti i pogodnosti za poljoprivrednu proizvodnju spadaju u najlošija tla uopće. Zauzimaju preko 60% površine parka prirode. Riječ je vrlo plitkim tlima, 10-15 cm dubine (iznimno 40 cm), malog ili nikakvog humusno akumulativnog horizonta, lakše teksture i stabilne strukture s vrlo visokim udjelom kamena. Ova tla slabo zadržavaju vodu. Vegetacija na njima u proljeće zazeleni, ali za prvih jačih suša, ta tla u cijelosti zasuše i vegetacija na njima odumre. Antropogeni utjecaj na ova tla je neznatan. Najznačajni utjecaj čovjeka je vidljiv na području Modrava, koje je tijekom 18. i 19. st. pretvoreno u maslinike, koji su u drugoj polovini 20. st. uglavnom napušteni, premda posljednjih godina ima primjera i njihove obnove.

Crvenica za uzgoj povrća, loze i maslina

2) Plitka i srednje duboka crvenica (antropogena tla flišnih i krških sinklinala) i rendzina na laporu ili mekim vapnencima. Riječ je o tlima dubine 30-50 cm (premda su ponegdje i puno dublja), većeg kapaciteta upijanja vode, ilovasto-glinaste teksture i stabilne krupno zrnaste strukture te umjerene do dobre vodopropusnosti. Razmjerno su plodna i koriste se za poljoprivrednu proizvodnju, uglavnom povrća i vinove loze. Na manje krševitim predjelima podignuti su nasadi maslina, a na krševitijem dijelu prevladavaju stari, mahom zapušteni maslinici.

Intezivna proizvodnja povrća na aluvijalno livadnim tlima

- 3) Močvarna aluvijalno-karbonatna i aluvijalno livadna (hidromeliorirana) tla. Riječ je o vrlo dubokim tlima dobre prirodne dreniranosti i umjerenog kapaciteta upijanja. Močvarna tla se ne obrađuju i nalaze se u poplavnoj zoni ornitološkog rezervata. No, aluvijalno livadna (hidromeliorirana) tla uz rub ornitološkog rezervata i u njegovoj neposrednoj blizini se koriste za intezivnu poljoprivrednu proizvodnju uglavnom povrtnarskih kultura, uz visoku primjenu agro-kemijskih inputa. Ispiranje i površinsko otjecanje hraniva i pesticida iz ovih tala ugroza su onečišćenja vodnih resursa cijelokupnog područja, uključujući i vodu jezera. Poljoprivreda na ovim tlima onečišćuje vodu i negativno utječe na brojne oblike života u vodi i izvan nje, te je, a naročito stoga što se odvija u Ornitološkom rezervatu, s motrišta zaštite ekosustava i plodnosti tla neodrživa.

Treset s ratarskom proizvodnjom

- 4) Tresetno-hidromeliorirana i tresetno humozno hidromeliorirana tla. Riječ je o tlima s vrlo visokim sadržajem gline, vrlo male propusnosti i vrlo slabe prirodne dreniranosti, visokim sadržajem humusa; na kojima se voda duže zadržava na površini. Tresetno humozno tlo čini jezgu područja Jasen. Ima najveći mogući kapacitet upijanja, što otežava onečišćenje podzemnih voda i voda Vranskog jezera hranivima i pesticidima. Na jednom dijelu ovog područja odvija se intenzivna proizvodnja ratarskih kultura, dok je drugi dio napušten i služi kao pašnjak.

Prijetnje plodnosti tla

Manjak stoke te napuštanje poljoprivrednih djelatnosti, prirodnom sukcesijom prijeti zarastanjem poljoprivrednih površina u makiju i kasnije u šumu. Najveće prijetnje plodnosti poljoprivrednog tla područja uz Vransko jezero jesu gubitak organske tvari uslijed obrade tla, uskog plodoređa, nekorištenja stajskog gnoja i zelene gnojidbe, te uslijed eolske erozije. Eolska erozija se, čini se pojačava posljednjih godine zbog klimatskih promjena te sječe i krčenja vjetrozaštitnih pojaseva (naročito topola, koje su izuzetno važne za opstanak zlatovrane) uz puteve, rubove njiva i kanale. Eolska erozija odnosi plodni, površinski sloj tla, nanosi štete vodoprivrednoj infrastrukturi, a nanosi čestica tla s područja Vranskog jezera, koji odlaze sve do Pašmana, pa i dalje, nanose štetu prometnicama, vodoprivrednoj infrastrukturi, vozilima, plovilima i turističkim objektima.

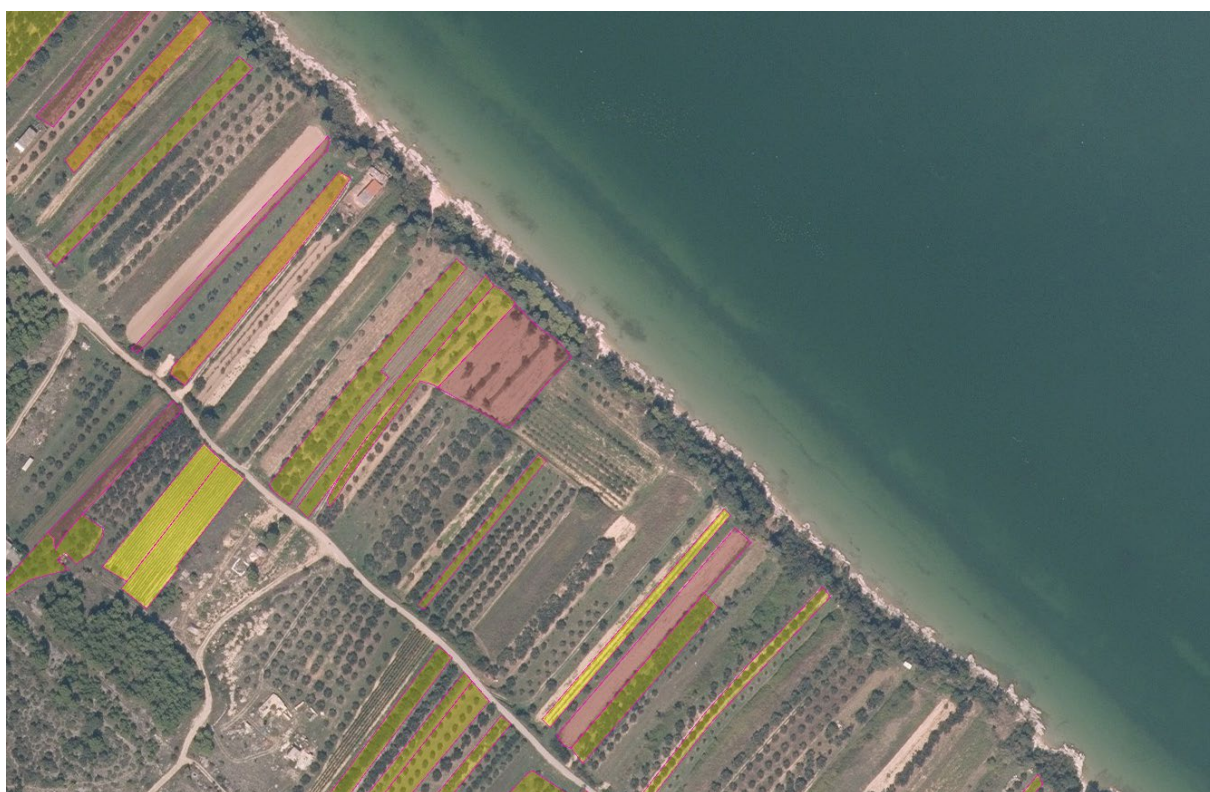
2.1.2 Površina poljoprivrednog zemljišta

Nema pouzdanih podataka

Pouzdanih podataka o površini i korištenju poljoprivrednog zemljišta uz Vransko jezero – nema. Ne postoje – ili, ako postoje, nisu javno dostupni pri Državnom zavodu za statistiku, Ministarstvu poljoprivrede, ili na razini županija i općina. Postojeći podatci, primjerice na razini općina, nisu uvijek novijeg datuma i ne sadrže podatke o površinama pod pojedinim kulturama. Zbirne podatke na razini općina je također teško razvrstati tako da se iz njih dobiju informacije samo o poljoprivrednim površinama u neposrednoj blizini jezera (npr. pojas od 1-3 km). Podatak o, primjerice, poljoprivrednom zemljištu u općinama Benkovac, Stankovci, Murter ili Biograd na moru je praktički beskoristan, jer u ovim općinama ima dosta poljoprivrednog zemljišta koje nije u (neposrednoj) blizini Vranskog jezera.

**ARKOD
podatci**

Vrlo detaljni podatci o površini i strukturi korištenja poljoprivrednog zemljišta uz Vransko jezero postoje u nacionalnom sustavu identifikacije zemljišnih parcela (ARKOD). No, ARKOD evidentira isključivo površine koje su poljoprivrednici, ponajviše zbog ostvarivanja prava na korištenje potpora, prijavili i upisali u sustav. A to je samo dio korištenog poljoprivrednog zemljišta. Neki poljoprivrednici zbog, s njihovog motrišta, „zahtjevne papirologije“, male površine pojedinih parcela, složenih vlasničkih, porodičnih ili susjedskih odnosa, ili sasvim drugih razloga – parcele koje obrađuju – jednostavno nisu registrirali u ARKOD sustav. Na području uz Vransko jezero, ovakvih slučajeva ima dosta. Primjerice, većina poljoprivrednog zemljišta uz središnji dio južne obale Vranskog jezera nije upisana u ARKOD sustav (Slika 1). Uz donji dio zapadne obale Vranskog jezera u ARKOD sustav upisana je otprilike polovina poljoprivrednog zemljišta (Slika 2), a uz sjevero-zapadni dio obale upisana je većina poljoprivrednog zemljišta (Slika 5 Slika 3).



Slika 1: Većina poljoprivrednog zemljišta uz središnji dio južne obale Vranskog jezera nije upisana u ARKOD sustav (ARKOD, 2021)



Slika 2: Uz donji dio zapadne obale Vranskog jezera u ARKOD sustav upisana je otprilike polovina poljoprivrednog zemljišta (ARKOD, 2021)



Slika 3: Uz sjevero-zapadni dio obale Vranskog jezera u ARKOD sustav je upisana većina poljoprivrednog zemljišta (ARKOD, 2021)

Područje obuhvata projekta

Sljedeći problem vezan uz procjenu veličine poljoprivredne površine i strukturu proizvodnje uz Vransko jezero, jest definiranje zemljopisnog područja obuhvata ovog projekta. Na području samog Parka prirode ima razmjerno malo plodnih poljoprivrednih površina – svega 175 ha. No, za očuvanje vodnog režima i ekosustava područja PP Vransko jezero, od izuzetne je važnosti „ekologizirati“ poljoprivrednu proizvodnju i na znatno širem području izvan granice Parka, vjerojatno na cijelokupnom slivnom području Vranskog polja. A to će, između ostaloga, biti jedino moguće ukoliko se poljoprivrednici s tog područja već sada počnu pripremati i prilagođavati na klimatske promjene.

Poljoprivredna površina sliva Vransko polje

Sliv Vranskog polja i jezera obuhvaća značajan krški drenažni sustav u području Ravnih kotara, površine oko 48.000 ha³. Za poljoprivredu, na ovom području je daleko najznačajnije Vransko polje, najniže i površinom najveće polje na slivu. Riječ je o dolini površine od oko 5.000⁴ ha, pretežito poljoprivrednog zemljišta. Od sjeverozapada se blagim padom (20 m n.m.) spušta prema jugoistoku (na 0 m n.m.) gdje izlazi na Vransko jezero. Ovo poluzatvoreno krško polje u gornjem dijelu predstavlja Vransko polje, a u donjem dijelu Vransko Blato. Premda velikim poljoprivrednim površinama Vranskog polja upravljaju poljoprivredni subjekti, veliku većinu poljoprivrednog zemljišta na ovom području obrađuju, mahom mala, obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Posjed im je usitnjen, a parcele uglavnom male, najčešće veličine svega nekoliko tisuća četvornih metara. Proizvodnja obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava s ovog područja nije u cijelosti tržišno orijentirana, već je uvelike usmjerena na zadovoljavanje vlastitih potreba.

Dva velika poslovna subjekta

Od poslovnih subjekata koji djeluju na području Vranskog polja, a bave se poljoprivrednom proizvodnjom, najznačajniji su Vrana d.o.o. i PIK Vinkovci d.d. (bivša Poljoprivredna zadruga Nova zora). Vrana d.o.o. upravlja s 850 ha plodnog poljoprivrednog zemljišta, ali trenutno koristi nešto više od polovice. Pod ratarskim kulturama ima 300 ha, vanjskom proizvodnjom povrća 100 ha, a pod vinogradima 30 ha (Vrana, d.o.o., 2021). K tome, na još 2 ha se odvija plastenička proizvodnja povrća (hidroponski uzgoj paprike i rajčice), a na 6 ha i staklenička proizvodnja povrća (blitve, krastavaca i dr.). U 2014. godini, žitarice su zauzimale 52% površina koje je tvrtka obrađivala, krmno bilje 31%, povrće 6%, vinova loza 5%, masline 2%, zaštićeni prostor 1%, a ostalo je bilo pod ugarom (Dvokut Ecro, 2017). Vrana d.o.o. se bavi i stočarstvom. Ima govedarsku farmu s ukupno 700 grla, uglavnom muznih krava, te peradarski objekt s oko 100.000 nesilica (Dvokut Ecro, 2017). I biljna i stočarska proizvodnja su intenzivne, uz primjenu suvremenih, konvencionalnih tehnologija, koje se uvelike temelje

³ Podatci o površini slivnog područja Vranskog polja i jezera se razlikuju, ovisno o izvoru podataka. Variraju od 47.000 ha (JU PP Vransko jezero, 2010; MGPU, 2012) do 48.500 ha bez površine jezera, odnosno 51.500 ha s površinom jezera (Vrsalović, 2019).

⁴ Brojke o površini Vranskog polja se razlikuju, ovisno o izvoru podataka. Variraju od 2.200 ha (Hrvatske vode, 2014), preko 4.500 ha (Rubinić, 2014), sve do 5.590 ha (Bakić Begić et al., 2017). Hrvatske vode (2014) navode da Vransko područje ima oko 3.100 ha plodnih poljoprivrednih površina, a samo Vransko polje i Blato bez okolnih obronaka 2.200 ha. Dodatnu zbrku unosi i to što neki autori koriste i pojam Vranskog bazena, za koji procjenjuju da je površine oko 10.000 ha (Brezinščak et al., 2015).

na visokim inputima. Vrana d.o.o., posjeduje i vlastiti centar za pripremu povrća (kiseli kupus i dr.), mlin, te elektranu. PIK Vinkovci d.d. se bavi isključivo proizvodnjom i otkupom povrtlarskih kultura, najviše kupusnjača, crvenog luka i krumpira. U 2014. godini, tvrtka je obrađivala površinu veličine 190 ha (Dvokut Ecro, 2017).

Poljoprivredna površina Parka

Površina Parka prirode Vransko jezero i Posebnog ornitološkog rezervata Vransko jezero iznosi 5.740 ha (MGPU, 2012). No, plodno poljoprivredno zemljište čini svega 3% površine Parka, tj. 175 ha (MGPU, 2012). Od ovoga, 116 ha otpada na „vrijedno obradivo tlo“, a 59 ha na „osobito vrijedno obradivo tlo“ (MGPU, 2012). Ali, poljoprivrednog zemljišta u Parku ima još i nešto više, jer dodatnih 1.062 ha (19% površine Parka), čini „ostalo poljoprivredno područje, šume i šumsko zemljište (MGPU, 2012). Ovome treba pribrojiti i još oko 130 ha poljoprivrednog zemljišta obližnjeg poplavnog prostora Jasen, koje se nalazi na području ekološke mreže Natura 2000, i upravljanje kojim propisuje JU PP Vransko jezero. Ukupno, dakle, je riječ od cca. 300 ha plodnog poljoprivrednog zemljišta, upravljanje kojim je u nadležnosti JU PP Vransko jezero.

Zemljišni resursi i upravljanje njima

Većina zemljišnog fonda ukupne površine Parka prirode, te čitavo područje Jasena u vlasništvu su Republike Hrvatske. Osim Javne ustanove Parka prirode, u ime države kao vlasnika, državna poduzeća Hrvatske vode i Hrvatske šume upravljaju tj. gospodare s oko 80% površine Parka prirode. Hrvatske vode nadležne su za pumpu na izlazu Glavnog kanala (Kotarka) u jezero, čime se nadzire vodostaj u području Jasen. Hrvatske vode također su odgovorne za održavanje kanala u području jezera te za mjerenje vodostaja, vodotokova i kvalitete vode u Parku prirode i oko njega. Upravljanje lokalitetima s arheološkim, kulturnim i povijesnim nasljeđem u Parku prirode odgovornost je Regionalnih zavoda za zaštitu kulture. Hrvatska elektroprivreda (HEP) nadležna je za dalekovode i lokalnu elektromrežu koja ulazi u područje Parka prirode. Na području Parka prirode i Jasena nalaze se dijelovi državnih i zajedničkih lovišta Biograd, Vrana i Pirovac kojima upravljaju lokalne lovačke udruge.

2.1.3 Biljna proizvodnja

Poljoprivredne kulture Vranskog polja

Najveći dio Vranskog polja se koristi za uzgoj dohodovnih kultura. Proizvodnja je konvencionalna i intenzivna, uz redovito korištenje mineralnih gnojiva i pesticida, a u povrtlarstvu i organskog gnoja. Kao što je već ranije istaknuto, pouzdanih podataka o površinama pod poljoprivrednim kulturama na području Vranskog polja – nema. Prema ARKOD podacima iz 2012. godine, dominira uzgoj žitarica (ječma i pšenice) te krmnih kultura – koje zauzimaju po oko 20% površina Vranskog polja (Brezinščak et al., 2015). Slijede livade i povrće s po oko 15% površina. Kukuruz zauzima oko 12% poljoprivrednih površina, a pašnjaci oko 7%. Ostale kulture zauzimaju manji udio površina: vinogradi oko 4%, masline oko 3%, krumpir i kupusnjače po oko 2% te voćnjaci oko 1% (Brezinščak et al., 2015).

**Povrtlarska
proizvodnja**

Zbog visoke dohodovnosti, blage klime i mogućnosti navodnjavanja koji omogućuju i nekoliko berbi na godinu, dobre prometne povezanosti, te blizine velikih turističkih tržišta, povrtlarska proizvodnja je izuzetno popularna među lokalnim poljoprivrednicima. Povrće se proizvodi na konvencionalan način, uz korištenje visokih inputa agrokemikalija. Većina uzgoja se odvija na otvorenom, ali ima i plasteničke proizvodnje. Najzastupljenije povrtlarske kulture su kupusnjače, salata, mrkva, luk i krumpir.

**Ratarska
proizvodnja**

Ratarstvo je također popularno među lokalnim poljoprivrednicima. Ratarske kulture zauzimaju najveći dio poljoprivrednih površina Vranskog polja – oko 70% (Brezinščak et al., 2015). No, uz samo Vransko jezero, u pojasu širine oko 1,5 km, ima oko 400 ha pod ratarskim kulturama. Osim žitarica, najviše se uzgajaju krmne kulture. Proizvodnja je konvencionalna, uz korištenje klasične obrade tla, te pesticida i mineralnih gnojiva.

Maslinici

Na području uz Vransko jezero, u pojasu širine oko 1,5 km, nalazi se oko 200 ha korištenih maslinika. No, površina pod maslinama u ovom pojasu je višestruko veća, ali je većina maslinika zapuštena i nitko ih ne obrađuje. Samo u Modravama, području na uskoj krškoj prevlaci između Vranskog jezera i mora, na potezu od Draga do Pirovca, dijelom unutar granica Parka prirode Vransko jezero, ima oko 630 ha ekstenzivnih maslinika. No, obrađuje se svega 10-ak posto ove površine. Ipak, posljednjih godina dolazi do revitalizacije dijela ekstenzivnih maslinika, a na nekim mjestima su podignuti, novi, intezivni nasadi maslina. Park prirode Vransko jezero već više godina provodi niz aktivnosti kojima nastoji potaknuti razvoj maslinarstva na području Modrava. Iskrčeni i uređeni su neki pristupni putovi, organizirane radionice obnove maslinika i suhozida, provedene edukacije poljoprivrednika s ciljem poticanja ekološki prihvatljive poljoprivrede i uzgoja tradicijskih sorti, nabavljen stroj za usitnjavanje biljnih ostataka (malčer) koji je bez naknade na raspolaganju maslinarima s posjedima u Parku, itd. Starijim maslinicima uz Vransko jezero se upravlja uglavnom na tradicionalan način, uz razmjerno malo korištenje agrokemijskih inputa, ili posve bez njih, dok noviji nasadi koriste intezivan konvencionalni način uzgoja. Masline se u ulje prerađuju u lokalnim uljarama. Samo dio ulja se plasira na tržište, a znatan dio potroše lokalna kućanstva, njihovi prijatelji i rodbina.

**Vinogradi i
voćnjaci**

U neposrednoj blizini Vranskog jezera, u pojasu širine od oko 1,5 km, nalazimo razmjerno malo vinograda i voćnjaka – ukupno oko 60 ha, od čega je 50 ha vinograda. U većini nasada se koriste konvencionalni način proizvodnje, uz upotrebu pesticida i mineralnih gnojiva. U vinogradima prevladavaju vinske sorte grožđa, a većina poljoprivrednika preradu grožđa u vino vrši u vlastitim konobama, i služi uvelike za vlastitu potrošnju.

**Ekouzgoj i
agro-okolišne
operacije**

Premda postoji, ekološka proizvodnja uz Vransko jezero još uvijek nije značajnije saživjela, iako Prostorni plan Parka prirode Vransko jezero iz 2012. godine "nalaže postupan prijelaz na ekološki prihvatljivu poljoprivredu" (MGPU, 2012). Među lokalnim poljoprivrednicima je još uvijek mali broj korisnika agro-okolišnih operacija Mjere 10 PRR-a. Najpopularnija operacija Mjere 10 je održavanje suhozida, a na značaju sve više dobiva i korištenje potpora za očuvanje ekstenzivnih maslinika.

**Prevladava
ovčarstvo i
govedarstvo**

2.1.4 Stočarska proizvodnja

Na rubnim područjima jezera, pojasu širine od oko 1,5 km, stočarstvom se bavi četrdesetak poljoprivrednika, a svega nekolicina ih stoku uzgaja unutar samog Parka. Proizvodnja je koncentrirana uglavnom na kamenjarskim travnjacima Majdana⁵, makijom prekrivenim jugoistočnim brežuljcima, te na jednom dijelu Jasena. Prevladava proizvodnja ovaca (ima ih oko 1.300), a uzgaja se i nešto koza i goveda. Riječ je o tradicionalnom stočarstvu, bez, ili uz neznatan dokup industrijskih krmiva i korištenja veterinarskih pripravaka. Za razliku od većine biljne proizvodnje, stočarska proizvodnja uz Vransko jezero ne onečišćuje okoliš i ne uništava prirodu. Štoviše, zbog načina uzgoja i slabog pašnog pritiska po jedinici površine, uzgoj stoke doprinosi očuvanju bioraznolikosti područja. Stoka pomaže ukorjenjivanje i održavanje biljnih vrsta i staništa (prvenstveno kamenjarskih pašnjaka i vlažnih travnjaka), održava plodnost travnjaka, i sprečava prirodnu sukcesiju.

2.2 Klimatske promjene i poljoprivreda

Za bolje razumijevanje problematike i očekivanih posljedica nadolazećih klimatskih promjena za poljoprivredu na području Vranskog jezera, potrebno je prvo razmotriti i dati pregled projekcije (predviđanja) buduće klime u Republici Hrvatskoj, i posebice Dalmaciji (gdje za to postoje podatci).

2.2.1 Projekcije buduće klime i očekivane promjene klimatskih parametara

**Klimatski
modeli**

Najjezrovitiji i najpouzdaniji pregled projekcije buduće klime i očekivane promjene klimatskih parametara za Republiku Hrvatsku (i Dalmaciju) prikazan je u nedavno usvojenoj „Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu“ (NN, 2020). Predviđanja vezana uz klimatske promjene u Hrvatskoj nisu optimistična, a predviđa se i pogoršanje negativnih klimatskih trendova. Modeli koji analiziraju klimu i predviđaju klimatske promjene kroz razradu scenarija, za Republiku Hrvatsku predviđaju značajne promjene klime u slijedećih nekoliko desetljeća, najdalje do 2070. godine. Niže je prikaz najvažnijih očekivanih promjena klime, koje su bitne za poljoprivrednu proizvodnju i koje će uvelike odrediti budućnost poljoprivredne proizvodnje na području uz Vransko jezero:

**Manje
oborina**

U slijedećih nekoliko desetljeća, u Hrvatskoj je u većini područja za očekivati smanjenje srednje godišnje količine oborina (do oko 5%). Među područjima na kojima se očekuje najveće smanjenje oborina (oko 40 mm) je i zaleđe Dalmacije. U pogledu oborina, za očekivati je da će doći i do sezonskih promjena. Ljeti i u jesen prevladavat će smanjenje ukupne

⁵ Prosječna veličina parcela na Majdanu je 800 m² (MGPU, 2012).

	<p>količine oborine u čitavoj zemlji. Najveće proljetno i ljetno smanjenje količine oborine, od 5–10%, očekuje se u upravo u sjevernoj Dalmaciji.</p>
Više suše	<p>Očekivani broj sušnih razdoblja (niz od barem 5 dana kada je količina ukupne oborine manja od 1 mm) uglavnom će se povećati. Najveće očekivano povećanje suše bit će u proljeće i ljeti, i to upravo u sjevernoj Dalmaciji.</p>
Topliji zrak	<p>U nadolazećem razdoblju za očekivati je porast srednjih godišnjih vrijednosti temperature zraka (do 2,0°C), ali i maksimalne temperature zraka (do 2,3°C) u čitavoj Hrvatskoj. Najveći porast temperature zraka, očekuje se na upravo Jadranu, i to ljeti i u jesen. Za očekivati je porast i minimalne temperature zraka, na Jadranu i do 2,8°C.</p>
Više toplinskih valova	<p>U sljedećih nekoliko desetljeća, Hrvatsku očekuje više ekstremnih temperaturnih prilika. Ljeti se očekuje porast broja vrućih dana za dodatnih 6-12 dana, a na Jadranu i više. Riječ je o danima s maksimalnom temperaturom zraka većom od 30°C. Ovo bi moglo prouzročiti i produžena razdoblja s visokom temperaturom zraka (toplinski valovi). Nadalje, za očekivati je i porast broja ljetnih dana s toplim noćima (s minimalnom temperaturom zraka većom od 20°C), a najveći porast očekuje se upravo na području Jadrana. Istovremeno, u cijeloj Hrvatskoj, se očekuje smanjenje broja zimskih ledenih dana (s minimalnom temperaturom ispod -10 °C).</p>
Jači vjetar	<p>Očekuje se porast brzine vjetra, naročito tijekom ljeta i jeseni – i to najviše na Jadranu. No, brzina vjetra je uvelike određena i situacijom na određenom lokalitetu: orijentacijom terena, grebenima i dolinama, nagibom, vegetacijom, vjetrobranama, urbanim preprekama, i dr. U zaleđu srednje Dalmacije, zimi se očekuje smanjenje maksimalne brzine vjetra za oko 5%.</p>
Povećanje evapotranspiracije	<p>U sljedećih nekoliko desetljeća u Hrvatskoj je za očekivati povećanje evapotranspiracije, naročito u proljeće i ljeti – i to od 5 do 10%. Klimatski modeli predviđaju i porast vlažnosti zraka kroz cijelu godinu, ali najviše ljeti na Jadranu.</p>
Sunčano zračenje	<p>U sljedećih nekoliko desetljeća u Hrvatskoj se ne očekuju značajnije promjene toka ulazne Sunčeve energije. Projekcije ukazuju na moguće blago povećanje ulazne Sunčeve energije u svim sezonama osim zimi. No, u ovo povećanje će biti najmanje u srednjoj Dalmaciji.</p>
Manja vlažnost tla	<p>Klimatski modeli predviđaju da će se u razdoblju do 2070. godine vlažnost tla smanjiti u čitavoj Hrvatskoj. No, najveće smanjenje vlažnosti tla očekuje se u ljetnim i jesenskim mjesecima.</p>
Površinsko otjecanje	<p>U većini krajeva se ne očekuje veća promjena površinskog otjecanja tijekom godine. Međutim, u zaleđu Dalmacije je za očekivati da će doći do smanjenja površinskog otjecanja za oko 10% zimi, te u proljeće i u jesen.</p>
Razina mora	<p>Pouzdana projekcije očekivane promjene razine Jadranskog mora uslijed klimatskih promjena – nema. No, postojeći podaci ukazuju da bi se do kraja 21. stoljeća razina Jadranskog mora mogla povećati u rasponu između 32 i 65 cm.</p>

Zabrinjavajuće prognoze

Tablica 1 daje sažet prikaz očekivanih promjena ključnih klimatskih parametara bitnih za poljoprivrednu proizvodnju, te očekivane posljedice za poljoprivredu uz Vransko jezero. Iz prikaza je razvidno da će se očekivana promjena gotovo svih ključnih klimatskih parametara, odraziti negativno na poljoprivrednu proizvodnju uz Vransko jezero. Smanjenje oborina, povećanje sušnih razdoblja i povećanje temperature zraka – bit će vjerojatno najveći izazov za lokalnu poljoprivredu.

Tablica 1: Očekivane promjene klimatskih parametara te očekivane posljedice za poljoprivredu uz Vransko jezero

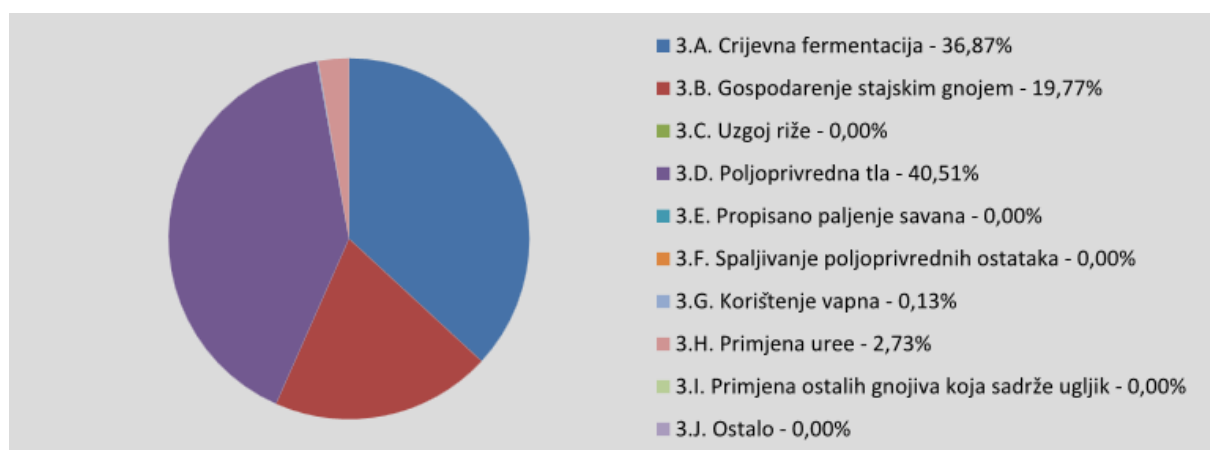
Očekivane promjene klimatskih parametara	Očekivane posljedice za poljoprivredu uz Vransko jezero
Smanjenje srednje na godinu količine oborina	Negativno: uzgoj poljoprivrednih kultura bit će ograničen na kulture koje bolje podnose veće temperature zraka i sušu (moguće i sasvim novih kultura, poput sirka, sezama, sudanske trave i sl.), ili na postojeće kulture, ali uz učestalije i obilnije navodnjavanje. Otežan i zahtjevniji uzgoj stoke. Manje vode za navodnjavanje.
Proljetno i ljetno smanjenje količine oborine	
Povećanje broja sušnih razdoblja	
Porast srednjih godišnjih i maksimalne temperature zraka	Negativno: uzgoj većine poljoprivrednih kultura bit će otežan, usporen i/ili inhibiran zbog većeg broja vrućih dana i toplinskih valova; vjerojatnost nižih prinosa u biljnoj i stočarskoj proizvodnji.
Povećanje ekstremnih temperaturnih prilika	
Porast minimalne temperature zraka	Pozitivno: mogućnosti ranijeg uzgoja i dozrijevanja povrća i nekih drugih kultura na otvorenom, mogućnosti uzgoja novih poljoprivrednih kultura. Smanjenje rizika od proljetnih mrazeva.
Smanjenje broja zimskih ledenih dana	
Porast brzine vjetra	Negativno: veća opasnost od oštećenja poljoprivrednih kultura, plastenika, sustava za navodnjavanje, nadstrešnica i stočnih nastambi, pojačana eolska erozija.
Povećanje evapotranspiracije	Negativno: veći gubitak vlage iz tla te s biljnog pokriva, smanjit će sadržaj biljkama dostupne vode u tlu, te usporiti rast biljaka i smanjiti prinose.
Povećanje sunčanog zračenja	Neutralno: očekuje se blago povećanje sunčanog zračenja, koje, najvjerojatnije, neće imati značajnije posljedice na biljnu i stočarsku proizvodnju.
Smanjenje vlažnosti tla	Negativno: veći gubitak vlage iz tla te s biljnog pokriva, smanjit će sadržaj biljkama dostupne vode u tlu, te usporiti rast biljaka i smanjiti

Očekivane promjene klimatskih parametara	Očekivane posljedice za poljoprivredu uz Vransko jezero
	prinose.
Smanjenje površinskog otjecanja	Negativno: manje vode za navodnjavanje.
Povećanje razine mora	Negativno: povećanje razine mora povećat će zaslanjenost Vranskog jezera i vode za navodnjavanje.

2.2.2 Utjecaj poljoprivrede na klimatske promjene

Emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede

Za razliku od većine ostalih ljudskih djelatnosti, poljoprivreda je istovremeno i uzročnik i žrtva klimatskih promjena. Poljoprivredne aktivnosti izravno doprinose emisiji stakleničkih plinova. Poljoprivredne prvenstveno emitira metan (CH₄) i didušikov oksid (N₂O). Metan nastaje kao posljedica uzgoja stoke, prvenstveno preživača, uslijed crijevne fermentacije, te iz gospodarenja stajskim gnojem. Emisije N₂O nastaju uslijed gospodarenja poljoprivrednim zemljištem i upotrebe mineralnih gnojiva. Štoviše, poljoprivredne djelatnosti i proizvodnja dušične kiseline (sirovina za mineralna gnojiva) su najznačajnij izvori didušikovog oksida (N₂O) u Hrvatskoj. U 2019. godini, na emisiju iz poljoprivrednog tla je otpadalo 40,5% ukupnih emisija stakleničkih plinova iz poljoprivrede (izraženo kao ekvivalent ugljičnog dioksida - CO₂ eq), na crijevnu fermentaciju 36,9%, a gospodarenje stajskim gnojem 19,8%. Ostali izvori emisije stakleničkih plinova iz poljoprivrede bili su zanemarivi (Slika 4).



Slika 5: Poljoprivreda – raspodjela emisija stakleničkih plinova u 2019. godini (MGOR, 2021)

Udio u emisiji stakleničkih plinova RH

S emisijom od 2.738 kt CO₂ eq, udio poljoprivrede u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova u Hrvatskoj, u 2019. godini je iznosio 11,4% (MGOR, 2021). No udio poljoprivrede i dijela pripadajućih joj vertikalno vezanih industrija i usluga, tzv. "uzvodnih sektora" koji omogućuju poljoprivrednu proizvodnju: energetike, industrije poljoprivrednih inputa, trgovine, prijevoza, istraživanja, obrazovanja, savjetodavnih, veterinarskih i

administrativnih usluga čini 17% ukupnih emisija stakleničkih plinova RH (Znaor, 2008). Kada bi se ovome pribrojile i emisije “nizvodno” od poljoprivrednog gospodarstva – prijevoz poljoprivrednih proizvoda do prerađivačkih pogona, njihova prerada, skladištenje, prijevoz do distributivnih centara i trgovine na malo, te emisije koje nastaju uslijed prijevoza potrošača do trgovina i prijevoz hrane do mjesta stanovanja, moguće je da ukupne emisije koje su u svezi s hranom dosežu i 30-40% ukupnih emisija stakleničkih plinova RH (Znaor, 2008). Okolišni trošak (eksternalija) koji nastaje uslijed emisije stakleničkih plinova iz sektora hrvatske poljoprivrede procijenjen je na oko 550 milijuna kuna na godinu (Znaor, 2008).

2.2.1 Utjecaj klime na poljoprivredu i procjene ranjivosti

Ovisnost poljoprivrede o vodu

Poljoprivreda je izravno izložena vremenskim prilikama, odnosno klimatskim promjenama. Intenzitet fizikalnih i (bio)kemijskih procesa koji se odvijaju u tlu, biljkama i domaćim životinjama, uvelike su određeni vlagom/vodom u tlu i temperaturom zraka. Kada je riječ o vodi, na poljoprivredu negativno djeluju i suša i velika količina oborina (koja nerijetko uzrokuje poplave). Manjak vlage u tlu otežava ili posve sprečava nicanje zasijanih poljoprivrednih kultura, odnosno u kasnijim fenološkim fazama, njihov razvoj i dozrijevanje. Travnjaci su posebno osjetljivi na dugotrajnu sušu. Traže visok postotak vlage u tlu i u atmosferi. U sušnim uvjetima smanjuju se prinosi travnjaka, a dobivena krma je lošije hranidbene vrijednosti. I jedno i drugo se negativno odražava na stočarsku proizvodnju. Osim gubitka količine i kakvoće krmiva, u sušnim razdobljima presušuju lokve i drugi otvoreni izvori pitke vode za stoku. Uslijed svega ovoga, stoka gubi na težini, opada joj produktivnost i imunitet te se lakše razbolijeva. No, i prevelik sadržaj vlage u tlu otežava nicanje, razvoj i dozrijevanje biljaka. Visoka vlažnost tla usporava fiziološku aktivnost korijena, naročito razvitak njegovog apsorpcijskog dijela – korijenove kape. Ovo, zajedno s pojačanim kemijskim i mikrobiološkim procesima koji se odvijaju u redukcijским uvjetima bez kisika i uz obilje vode, vodi ka uginuću biljke.

Ovisnost poljoprivrede o temperaturi zraka

Štete poljoprivredi nanose i izrazito niske, odnosno visoke temperature zraka. Pri niskim temperaturama dolazi do pojave mraza. Mraz je naročito opasan za voćarsku proizvodnju. Pri temperaturi zraka od -1,2–2 °C izmrzavaju zametnuti plodovi, dok cvatovi izmrzavaju na temperaturi od -2–3 °C. S druge pak strane, visoka temperatura, uz povećan intenzitet sunčevog zračenja uzrokuje opadanje cvjetnih zametaka, skraćuje vegetacijsko razdoblje, vrijeme fotosinteze i smanjuje prinose. Pri maksimalnim dnevnim temperaturama zraka iznad 30 °C koje traju više od 10 uzastopnih dana, poljoprivredne kulture koje se uzgajaju u Hrvatskoj ulaze u stanje toplinskog stresa i prestaju s rastom. Visoke prosječne temperature zraka u razdoblju izvan vegetacije narušavaju fiziološke procese voćaka u stadiju dormantnosti. Voćne vrste koje se uzgajaju u Hrvatskoj tijekom razdoblja vegetacijskog mirovanja u tkivu stabala moraju akumulirati određenu sumu niskih temperatura. U pomanjkanju istoga, voćke kasne s otvaranjem lisnih i cvjetnih pupova. Cvatnja je neujednačena i slaba, čemu pridonosi i visok postotak abortiranih cvjetova. K tome, zbog

otežanog pupanja postranih pupova, slabijeg intenziteta je i listanje. I stoka teško podnosi visoke temperature. Brže dehidrira, ima povećanu potrebu za vodom – i ukoliko je cijeli dan izložena izravnom suncu i visokim temperaturama – malaksa, što se negativno odražava na njenu produktivnost i zdravstveno stanje. Ovome, dakako, doprinosi i pojava većeg broja nametnika, koji se uslijed visokih temperatura brže razmnožavaju.

Snijeg, vjetar i tuča

Osim oscilacije režima vode u tlu i temperature zraka, štete poljoprivredi nanose i snježne oborine, jaki vjetrovi i tuča. Olujni vjetrovi, a ponekad i veće snježne oborine, uzrokuju polijeganje usjeva, te lome grane u voćnjacima, vinogradima, maslinicima i povrtnjacima. Jaki vjetrovi također potiču isušivanje površinskih slojeva tla, što je poželjno ukoliko je tlo vrlo mokro, ali nepoželjno ukoliko u tlu nema dovoljno vlage, jer ubrzava sušu. Pri većim snježnim oborinama, naročito ukoliko padnu u kratkom razdoblju, može doći do loma (negrijanih) staklenika i plastenika, budući da njihova konstrukcija ne može izdržati težinu snježnog pokrivača. Posljedica ovoga su visoke ekonomske štete jer je obnova plastenika i staklenika izuzetno skupa. Tuča oštećuje biljno tkivo, uslijed čega, osim primarnih oštećenja izazvanih fizičkim udarcem, dolazi i do sekundarnih oštećenja koje uzrokuju biljni patogeni i štetnici, kojima je tuča olakšala prodor u biljno tkivo.

Poplave

Zbijena tla s lošim vodozračnim omjerom i niskim sadržajem humusa bit će podložna poplavama. Ovakva tla neće imati sposobnost upijanja vode, već će voda, ukoliko postoji pad, s njih otjecati, odnosno na njima stagnirati. Prinos poljoprivrednih kultura na tlima na kojima stagnira voda (a većina poljoprivrednih tala u Hrvatskoj nema odgovarajuće sustave površinske i podzemne odvodnje) će također biti smanjen.

Pozitivni utjecaji

Većina posljedica klimatskih promjena, naročito učestalije suše i toplija atmosfera, kao što je gore prikazano – na poljoprivredu utječe negativno. No, klimatske promjene mogu imati i pozitivne učinke na poljoprivrednu proizvodnju. Povišena razina ugljičnog dioksida u atmosferi pogoduje razvoju biljaka uslijed efekta „gnojidbe ugljičnim dioksidom“, što se očituje u njihovoj bujnijoj biomasi i snažnijem korjenovom sustavu (premda biljke bujnije biomase, naročito većih prizemnih listova, imaju smanjen dotok svjetlosti u smjeru stabljike, što otežava strujanje zraka i povećava relativnu vlažnost zraka, potičući rast i sporulaciju biljnih patogena).

Pomicanje areala pojedinih kultura i sorti

Pozitivan učinak klimatskih promjena na poljoprivredu ogleda se i u tome što promjena klime omogućuje uzgoj poljoprivrednih kultura, odnosno sorti koje je ranije bilo moguće uzgajati samo u toplijim područjima. Predviđa se da će se godišnji broj aktivnih dana vegetacije (s temperaturom iznad 5 °C) povećati za 35–84 dana u nizinskim područjima, a razdoblje s temperaturom iznad 20 °C za 45–73 dana (NN, 2014) Ovo će omogućiti uzgoj nekih novih kultura i sorata. Areal uzgoja pojedinih kultura će se pomicati ovisno o potrebama tih kultura za toplinom, svjetlom i vodom, uslijed čega će doći do promjene plodoreda u ratarskim područjima. Zbog nestanka jako hladnih zima i kasnoproletnih mrazeva, pomicat će se i područja pogodna za uzgoj voća, vinove loze i masline. Skraćivanje vegetacijskog razdoblja jabuka u unutrašnjosti Hrvatske i produljenje u gorskoj Hrvatskoj, ukazuje na mogućnost sve povoljnijeg uzgoja jabuka u

gorskoj Hrvatskoj. Povećanje temperature omogućuje ranije dozrijevanje vinove loze, te i u unutrašnjosti Hrvatske uzgoj (većinom crnih) sorti tipičnih za priobalje. Stoga je za očekivati da će se u vinorodnim područjima Hrvatske u razmjerno skoroj budućnosti promijeniti sortiment vinove loze. Sorte koje je nekoć bilo moguće uzgajati isključivo u priobalju, rasprostrijet će se i na druga područja Hrvatske, a jaka, većinom crna vina, tipična za Dalmaciju, proizvodit će se i drugdje. Uslijed ovoga promijenit će se i „vinski atlas“ Hrvatske, a mnoga vina izgubiti regionalni karakter. Nadalje, za očekivati je da se klimatske promjene pozitivno odraze na problem rješavanja odvodnje voda s poljoprivrednog zemljišta, koji je u Hrvatskoj vrlo značajan. Zbog prijetnje od dugih razdoblja stagnacije vode uslijed velikih oborina i poplava te lošeg hidrološkog režima hrvatskih tala, Hrvatska će biti prisiljena riješiti problem financiranja održavanja sustava odvodnje na poljoprivrednim površinama.

2.2.2 Opažena promjena agro-klimatskih parametara i fenofaza poljoprivrednih kultura

Povećanje temperature tla

Povećanje temperature uočeno je ne samo u atmosferi, već i u raspodjeli vrijednosti maksimalne temperature površinskog sloja tla. Primjerice, temperatura tla iznad 45 °C u trajanju duljem od 10 dana na dubini tla od 2 cm, ranije se javljala samo na dubrovačkom području, no od 2000. godine pojavljuje se duž cijelog Jadrana te u istočnoj Slavoniji (Sviličić et al., 2015).

Ranija vegetacija jabuka

Uočeno je da klimatske promjene u Hrvatskoj utječu na fenološke faze jabuka, vinove loze, masline i kukuruza. Više sorti jabuka, bez obzira na klimatsku zonu, pokazuju raniji početak listanja i cvjetanja za 2–6 dana/10 god., što se pripisuje toplijim zimama i proljećima (Krulić and Vučetić, 2011) Nadalje, u jesen se kod jabuka zamjećuje velika raznolikost u pogledu razdoblja žućenja i opadanja lišća – i to u svim klimatskim zonama. Jesenske novije sorte jabuke (jonatan i zlatni delišes) osjetljivije su na klimatske promjene nego li starinske sorte (bobovec, kanada i kolačarka), te je opaženo njihovo skraćivanje vegetacijskog razdoblja u unutrašnjosti Hrvatske i produljenje u gorskoj Hrvatskoj (Vučetić, 2016). No, premda fenološka analiza na jabukama i nekim drugim voćarskim kulturama pokazuje raniji početak vegetacije u proljeće, nije svugdje opaženo jednoznačno produljenje vegetacijskog razdoblja u jesen, što se pripisuje izraženijem porastu srednje temperature zraka u proljeće nego u jesen (Vučetić, 2016).

Skraćena vegetacija vinove loze

Skraćivanje trajanja vegetacije zabilježeno je i kod vinove loze. U unutrašnjosti Hrvatske (graševina) i Istri (malvazija), proljetne fenofaze vinove loze počinju ranije za 2–3 dana/10 god (Čiček, 2011). Puna zrelost i berba grožđa u kontinentalnoj Hrvatskoj i Istri pokazuju signifikantno raniji početak (Vučetić, 2016). U Dalmaciji je razdoblje od početka do punog zrenja grožđa u prosjeku skraćeno za oko tjedan dana, a u kontinentalnoj Hrvatskoj za oko dva tjedna (Vučetić, 2016). U ekstremno toplim godinama početkom 21. stoljeća, rane i kasne sorte vinove loze su dozorile gotovo istovremeno, a grožđe je sadržavalo izuzetno visok postotak šećera, uslijed čega je i sadržaj alkohola u vinu bio vrlo visok (Vučetić, 2016).

Promjenjena vegetacija maslina

I vegetacija maslina je promjenjena. Opaženo je da na sjevernom Jadranu masline cvjetaju ranije 2 dana/10 god., a u Dalmaciji 3 dana/10 god (Vučetić and Vučetić, 2005). U Dalmaciji dolazi ne samo do ranijeg cvjetanja, već i do ranijeg zrenja plodova masline za 2 dana/10 god. (Vučetić and Vučetić, 2005). Ove, kao i ostale gore navedene promjene ranijih pomaka vegetacije za svega nekoliko dana u 10 godina možda ne zvuče dramatično. No, pomak od 3 dana u 10 godina će biti pomak od mjesec dana kroz 100 godina. Ranije započinjanje i skraćivanje vegetacijskog razdoblja, za maslinu, ali i većinu ostalih kultura obično znači i manji prinosi. Prerano kretanje vegetacije u proljeće biljku više izlaže mogućnostima mraza, a kraća vegetacija smanjuje razdoblje fotosinteze, uslijed čega dolazi do smanjenja prinosa.

Manji prinosi kukuruza

Prema predviđanjima hrvatskih znanstvenika, do kraja stoljeća moguća je ranija berba kukuruza za do mjesec i pol dana, uz pad prinosa zrna do 25% u odnosu na sadašnje klimatske uvjete – dakako, ako bi se zadržale jednake agrotehničke mjere i hibridi kukuruza kao što su danas (Vučetić, 2012, 2011). Rezultati modeliranja fenoloških faza i prinosa kukuruza u klimatskim uvjetima u razdoblju 1949.–2004. ukazali su na značajno skraćivanje vegetacijskog razdoblja kukuruza za oko 5 dana/10 god. i smanjenja prinosa kukuruza za 216 kg/ha u 10 godina na zagrebačkom području (Vučetić, 2012, 2011).

Prodor mora

UNDP predviđa (UNDP, 2009) da uslijed klimatskih promjena može doći do porasta razine mora, što bi naročito pogodilo dolinu Neretve. Pritjecanje morske vode i salinizacija tla, kao i moguće plavljenje jednog dijela doline Neretve nanijelo bi ogromne socio-gospodarske štete tom izuzetno važnom voćarsko-povrtlarskom području, koje, između ostalog, proizvodi preko 95% hrvatskih mandarina.

Bolesti i štetnici i stočarstvo

Suha, topla klima pogodovat će bržem razmnožavanju biljnih bolesti, uslijed čega je za očekivati i veću upotrebu pesticida. Promjena klime mogla bi prouzrokovati i salinizaciju obalnih područja i pad produktivnosti travnjaka, a jake bure povećanu smrtnost janjaca i kozlića. Za sada u Hrvatskoj nema nikakvih istraživanja i pokazatelja o utjecaju klimatskih promjena i ranjivosti na stočarstvo. No, za očekivati je da će povećanje temperature zraka i učestalije suše imati dvojak negativan učinak na stočarstvo. Produktivnost stoke će opasti ne samo zbog manje proizvodnje krmiva s travnjaka, koji su izuzetno osjetljivi na sušu i visoke temperature zraka, već i zbog lošijeg zdravstvenog stanja stoke uslijed vrućina i nametnika koji će se pojačano razmnožavati zahvaljujući toplom i suhom vremenu.

2.2.3 Procjene ranjivosti poljoprivrednog sektora

Razlozi ranjivosti

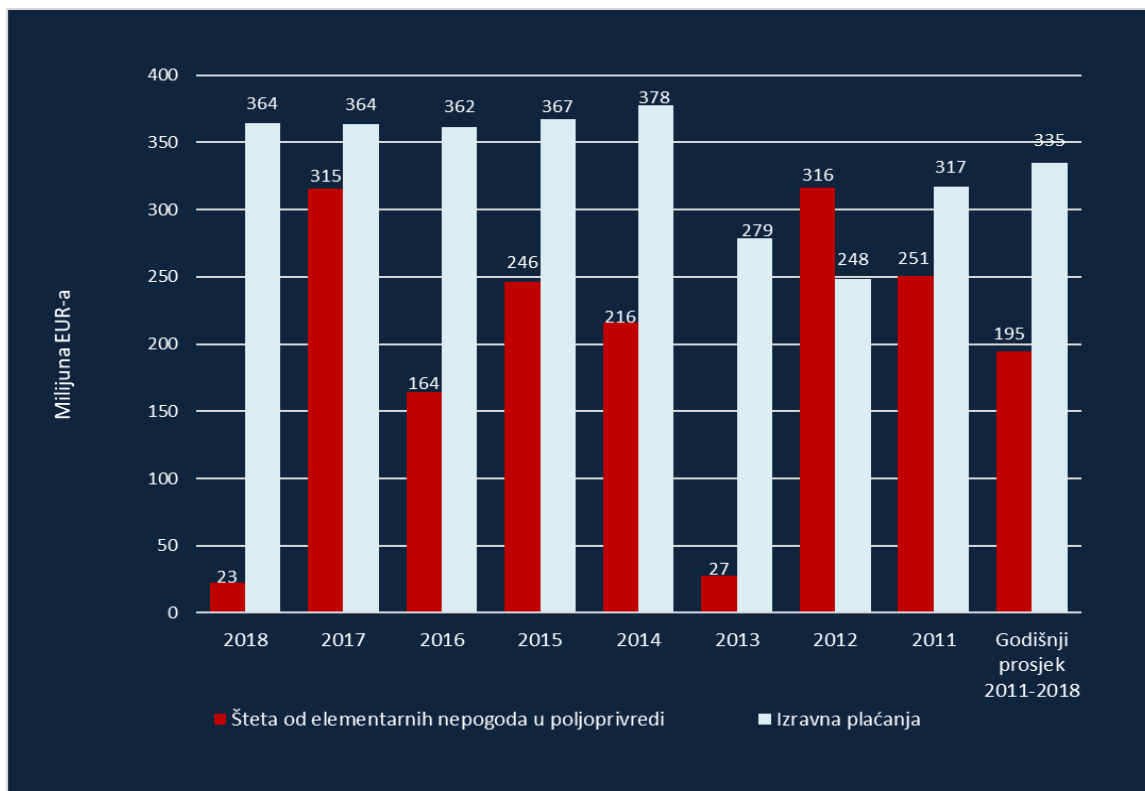
Hrvatska poljoprivreda je izrazito ranjiva na klimatske promjene jer ima nerazvijene sustave navodnjavanja i drenaže, a poljoprivredna tla imaju niski sadržaj humusa. Većina poljoprivrednih površina nema odgovarajuće sustave za površinsku i podzemnu odvodnju. Navodnjava se svega 1,1%, a pod stakleničkom i plasteničkom proizvodnjom je svega 0,026% korištenih poljoprivrednih površina. Ranjivost na klimatske promjene

**Promjena klime
i štete u
poljoprivredi**

potencira i nizak sadržaj humusa u tlu, koji pohranjuje vodu u tlu te je ključan u borbi protiv suše i velikih količina oborina.

U Hrvatskoj, poljoprivreda je sektor za koji se pretpostavlja da će pretrpjeti najveće štete od posljedica klimatskih promjena (NN, 2020; Znaor, 2009). Sve intenzivnije i učestalije ekstremne vremenske prilike: suša, poplave, izrazito visoke ili niske temperature zraka, tuča, olujni i orkanski vjetrovi i dr., nanose ogromne gospodarske štete sektoru poljoprivrede te smanjuju njen proizvodni potencijal. Postojeća klimatska varijabilnost je već značajno ugrozila gospodarski prosperitet hrvatske poljoprivrede. U razdoblju od 2010.–2018. godine, ekstremne vremenske prilike su nanijele prosječne gubitke od gotovo 1,5 milijarda kuna na godinu. Naime, u tom razdoblju, županije su prijavile štetu od elementarnih nepogoda u iznosu od 2,6 milijardi eura⁶ (Ministarstvo financija, 2021). No, čak 65% ovog iznosa otpada na poljoprivredu. Državno povjerenstvo za procjenu štete od elementarnih nepogoda priznalo je 90% prijavljene štete u poljoprivredi. No, država je poljoprivrednicima za odštetu isplatila svega oko 3% posto tog iznosa. U tom vremenskom razdoblju ekstremne vremenske (ne)prilike (suša, tuča, mraz, poplave, olujni i orkanski vjetrovi, i sl.), doslovno su, dakle, 'pojele' 58% sredstava koje je Hrvatska poljoprivrednicima isplatili za izravna plaćanja (Slika 6).

⁶ Dovoljno za izgradnju jednog i pol Pelješkog mosta



Slika 6: Izravna plaćanja i šteta od elementarnih nepogoda u poljoprivredi (Znaor, 2019)

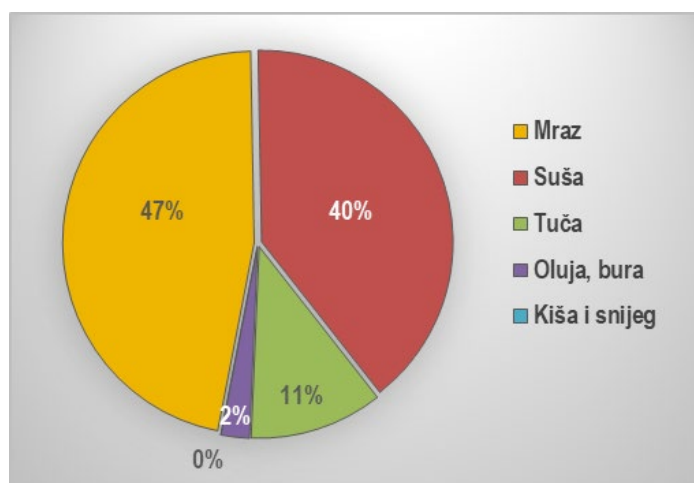
Štete u Zadarskoj županiji

Štete od ekstremnih vremenskih prilika u Zadarskoj županiji su također znatne. U razdoblju 2011-2020. godine, Zadarska županija je prijavila štete od prirodnih nepogoda⁷ u iznosu od 950 milijuna kuna (Ministarstvo financija, 2021). Od toga, 48% se odnosilo na štete uzrokovane požarom, a 31% na štete od poplava. Ako zanemarimo štete uzrokovane požarom i poplavama, iznos šteta uzrokovanih vremenskim nepogodama koje prvenstveno pogađaju poljoprivredu (mraz, suša, tuča, oluja/bura i kiša/snijeg), iznosile su 182 milijuna kuna. Gotovo polovina tih šteta (47%) nastalih u razdoblju 2011-2020 otpada na mraz, 40% na sušu, 11% na tuču, 2% na oluju i buru te 0% na kišu i snijeg. Riječ je o prosječnoj šteti od 20 milijuna kuna na godinu, što iznosi ekvivalentu pokrivač varijabilnih troškova⁸

⁷ Uključuje mraz, tuču, sušu, oluju/buru, kišu/snijeg, odron zemljišta, poplave, požar i ostalo.

⁸ Razlika između ukupnih prihoda i varijabilnih troškova proizvodnje. Varijabilni troškovi biljne proizvodnje uključuju: sjemenski i sadni materijal, gnojiva, sredstva za zaštitu bilja, sezonsku radnu snagu, usluge unajmljene mehanizacije, operacije nakon berbe/žetve (sušenje, čišćenje, sortiranje) te ambalažu (vreće, sanduci, vezivo i dr.). Varijabilni troškovi stočarske proizvodnje uključuju: rasplodni podmladak, vlastitu i kupljenu stočnu hranu, lijekove, veterinarske usluge, troškove uzgojno-selektijskog rada, sezonsku radnu snagu i usluge unajmljene mehanizacije.

s oko 450 ha maslina (13% županijskih površina pod masinama), ili s oko 450 ha vinove loze⁹.



Slika 7: Udio pojedinih vidova vremenskih nepogoda u ukupnim štetama uzrokovanim ekstremnim klimatskim prilikama u Zadarskoj županiji u razdoblju 2011-2020 (Izvor: vlastita obrada prema Ministarstvo financija, 2021)

2.3 Hidrologija

Plodno tlo i obilje vode

Međudjelovanje reljefa, klime, krške geološke podloge, biljnog pokrova i hidrološkog sustava – djelimice i pod utjecajem čovjeka – satakale su na ovom području jedinstvenu prirodnu ljepotu i fenomen. Blaga klima, ali još više plodno Vransko polje i izdašni vodni resursi, razlog su zašto je upravo na tom području razvijena intenzivna poljoprivredna proizvodnja – koja je u cijelosti zasnovana na „eksploataciji“ plodnog tla Vranskog polja i bogatih vodnih resursa, koja nerijetko uključuje i navodnjavanje.

Složena, dinamična i osjetljiva hidrologija

Sliv Vranskog jezera i polja svrstava se među najznačajnije vodne i poljoprivredne potencijale regije (MGPU, 2012). No, hidrološki je sustav sliva Vranskog polja, a naročito samog Vranskog jezera, izrazito složen i dinamičan – ali i osjetljiv. Prikaz i analiza ove tematike nadilazi okvir i zadaće ovog projekta, a iscrpno je obrađena u više recentnih publikacija (Biondić et al., 2011; Dvokut Ecro, 2017; Hrvatske vode, 2014; JU PP Vransko jezero, 2010; MGPU, 2012; Rubinić, 2014, 2017; Vrsalović, 2019). No, budući da je količina i kakvoća vode, te njena dostupnost (navodnjavanjem), ključ uspješnosti i opstojnosti poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero, te da u svijetlu nadolazećih klimatskih promjena ova tematika postaje i još aktualnija – dat ćemo kratak prikaz ključnih značajki hidrološkog sustava područja uz Vransko jezero. Ovo je važno i iz razloga što su mjere prilagodbe na klimatske promjene,

⁹ Prema podacima Savjetodavne službe (Savjetodavna služba, 2019), pokriće varijabilnih troškova za masline i vinovu lozu na području Dalmacije iznosi oko 45.000 kn po ha na godinu.

predložene ovim dokumentom, uvelike temeljene na imperativu dobrog upravljanja vodama i ekološki prihvatljivom protoku vode na području Vranskog jezera. Zbog izuzetnog značaja, i prva radionica projekta je u cijelosti posvećena ovoj tematici (više informacija o radionici nalazi se u poglavlju 1.2.5.1).

Osnovne hidrološke značajke

S površinom od oko 3.100 ha, Vransko jezero je najveće slatkovodno jezero u Hrvatskoj. Riječ je o kriptodepresiji čija kota dna iznosi 3.5 m ispod razine mora. Vransko jezero je od mora odvojeno uskim, djelomično propusnim, vapnenačkim grebenom duljine oko 10 km, a širine 0,8-2,5 km. Jezero se prihranjuje kroz više izvorišta kao i površinskim vodama. No, važnu ulogu u prihranjivanju ima i krški vodonosnik koji je u kontaktu s morem. Stijenska masa između mora i jezera je propusna uslijed brojnih pukotina koje i kroz krški greben omogućuju prodor vode, odnosno mora iz dubljih dijelova podzemlja. Zbog plitkoće, ali i složenog hidrološkog sustava s nekontroliranim dotocima i istjecanjem karakterističnim za krške vodonosnike, volumen jezera znatno varira. Srednji obujam akumulirane vode u jezeru je 82.500.000 m³, a vrijeme zadržavanja vode u jezeru iznosi 1,28 godina. Gubitak u količini vodene mase uslijed evaporacije iznosi 21.000.000 m³ (prosječno godišnje isparavanje je 1.659 mm (JU PP Vransko jezero, 2010). Pouzdanih podataka o protoku vode kroz jezero nema, premda se za podzemne dotoke pretpostavlja se da su jednaki podzemnim odtocima. Površinske i podzemne vode iz sliva vrlo brzo, najkasnije za 48 sati dopijevaju u jezero. Kako se Vransko jezero ne snabdijeva jačim stalnim dotocima, vodni režim je direktno ovisan o količini i rasporedu oborina u slivu (JU PP Vransko jezero, 2010). Zbog potrebe povećanja poljoprivrednih površina, ali i smanjenja intenziteta i trajanja visokih vodostaja uzrokovanih zamočvarenjem jezera, 1770. godine je prokopan kanal Prosika, koji jezero povezuje izravno s morem. U slučaju višeg vodostaja jezera od mora, kanal omogućuje otjecanje jezerske vode u more. No, u slučaju nižih vodostaja i suša, kanalom morska voda dotječe u jezero, što uz trend smanjivanja dotoka, porasta razine mora uslijed klimatskih promjena, potrebe za vodoopskrbom i navodnjavanjem – povećava slanosti jezerske vode.

Ugroza iz poljoprivrede

Područje Vranskog polja se nalazi u kategorijama niske i srednje prirodne ranjivosti vodonosnika. Veći dio polja se nalazi u području niske ranjivosti vodonosnika, a područje oko jezera i samo jezero, s obzirom na njegovu geološku podlogu, pripada kategoriji srednje ranjivosti vodonosnika (Biondić et al., 2011). Slatkovodni ekosustav Vranskog jezera je izuzetno osjetljiv, a dodatno je ugrožen uslijed klimatskih promjena i povećanih potreba za korištenjem vode iz sliva i posljedičnim intenziviranjem eutrofikacije (Katičin et al., 2017). Poljoprivredna proizvodnja predstavlja jednu od najozbiljnijih ugroza za količinu i kakvoću vode Vranskog jezera, ali i cijelog sliva. Hraniva iz mineralnih i organskih gnojiva koji (redovito) koriste poljoprivredni proizvođači uz Vransko jezero, osnovni su uzrok povećanog sadržaja dušika i fosfora u vodi. Navodnjavanjem se oduzima dio vodne bilance i povećava rizik od zaslanjivanja jezerskoga sustava.

**Planovi za
proširenje
navodnjavanja**

Na Vranskom polju postoji dobro razvijen sustav navodnjavanja. Najpopularniji način navodnjavanja je „kap na kap“ i korištenje pokretnih kišnih krila. Zadarska županija planira modernizirati i proširiti postojeći sustav navodnjavanja i u tom smislu su poduzeti savim konkretni koraci. Planirani novi sustav navodnjavanja Vransko polje zauzimat će 4.449 ha, a njegova izgradnja će se provoditi kroz tri faze. U tijeku su pripremni radovi za provedbu prve faze izgradnje sustava, koji će obuhvatiti površinu od 1.625 ha, odnosno 1.439 ha neto (Dvokut Ecro, 2017). Riječ je o površini od 966 ha koje obrađuju poslovni subjekti (Vrana d.o.o. i PIK Vinkovci d.d., odnosno bivša Poljoprivredna zadruha Nova zora), te 659 ha poljoprivrednih površina koje koriste obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Konsenzusa, o tome hoće li, i u kojoj mjeri, novi sustav navodnjavanja ugroziti opskrbu Vranskog jezera vodom – još uvijek nema, a studije koje bi trebale dati detaljniji odgovor na ovo pitanje su u izradi. Isto vrijedi za opravdanost izgradnje zapornice na kanalu Prosika. Ova bi omogućila aktivno upravljanje korištenjem voda na način koji ne bi ugrožavao stabilnost jezerskog sustava od dodatnih količina prodora mora, što podrazumijeva da se tijekom kritičnih hidroloških stanja u jezeru i slivu neće moći dodatno oduzimati voda za navodnjavanje (Katičin et al., 2017).

3 MJERE PRILAGODBE NA KLIMATSKE PROMJENE

Nužnost prilagodbe

Kako bi se smanjili negativni utjecaji klimatskih promjena, poljoprivrednici uz Vransko jezero će morati poduzeti aktivne mjere prilagodbe. Iako nesigurnost u pogledu vremena i opsega promjena može biti prepreka za akciju, pažljiv odabir mjera prilagodbe trebao bi povećati otpornost na trenutne prijetnje, kao i na buduće promjene.

Klimatski pametna poljoprivreda

Klimatski pametna poljoprivreda pristup je koji pomaže dionicima u poljoprivredi da učinkovito reagiraju na klimatske promjene. Ovo nije skup praksi koje se mogu univerzalno primijeniti, već pristup koji uključuje različite elemente ugrađene u lokalni kontekst te obuhvaća aktivnosti u samoj poljoprivrednoj proizvodnji, ali i one izvan nje, poput razvoja tehnologija, javne politike i institucija te financiranja (FAO).¹⁰ Cilj ovog pristupa je istovremeno postići tri ishoda (Svjetska banka)¹¹:

1. Produktivnost - povećati produktivnost proizvodnjom više i bolje hrane kako bi se poboljšala sigurnost prehrane i povećali prihodi.
2. Prilagodba - smanjiti ranjivost na sušu, štetnike, bolesti i druge rizike i šokove povezane s klimom te poboljšati sposobnost prilagođavanja i rasta u uvjetima dugotrajnih stresova.
3. Smanjivanje i/ili uklanjanje emisija stakleničkih plinova.

Ovim pristupom pomaže se poljoprivrednicima da se lakše prilagode klimatskim promjenama, ali i da svojim aktivnostima smanje ispuštanje štetnih plinova. Time se postiže trostruki dobitak: povećana produktivnost, poboljšana otpornost i smanjenje emisija.

Sve mjere predložene u ovom planu temeljene su na ovom pristupu i mogu se smatrati mjerama klimatski pametne poljoprivrede.

Adaptivno upravljanje i planiranje

Prilagodba u poljoprivredi znači odabir i primjenu mjera kojima se proizvodnja prilagođava na već prisutne utjecaje klimatskih promjena. Njima se smanjuju i izbjegavaju štete u proizvodnji uvjetovane klimatskim promjenama te se smanjuje ranjivosti ekosustava i ljudi. Moglo bi se reći da je prilagodba proces učenja kako živjeti s posljedicama klimatskih promjena.

Poljoprivredni proizvođači često ne planiraju proizvodnju više od jedne sezone unaprijed. Razlozi za izostanak dugoročnijeg planiranja proizvodnje često su objektivne prirode (npr. usitnjeni posjed, neriješeno vlasništvo, kratkoročni najam zemljišta, nedostatak kapitala, nesigurnost tržišta, visoke cijene inputa, niske otkupne cijene proizvoda, itd.). U takvim uvjetima razmišljanje o prilagodbi na klimatske promjene za većinu proizvođača nije prioritet. Međutim, kako su štete od klimatskih promjena koje poljoprivrednici osjećaju sve veće i sve češće, planiranje proizvodnje uzimajući u obzir rizike vezane uz promjenu klime postaje nužno. Prilagodba na klimatske promjene zahtjeva dugoročno i promišljeno

¹⁰ <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/overview/en/>

¹¹ <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>

Predviđajuća i reaktivna prilagodba

planiranje. Pri tome je najbolje koristiti pristup tzv. adaptivnog upravljanja koji obuhvaća kontinuirani ciklus planiranja i provedbu promjena upravljanja, zatim njihovo praćenje i vrednovanje, i naknadno revidiranje.

Prilagodba može biti predviđajuća (prognozirajuća) i reaktivna. Predviđajuća prilagodba obuhvaća mjere kojima se poljoprivrednici pripremaju na moguće klimatske promjene. Premda npr. pojava poplava, suša i tuče nisu predvidive, one su u svakom slučaju očekivane. Stoga su dobre prognozirajuće mjere npr. osiguranje poljoprivredne proizvodnje od proizvodnih gubitaka uzrokovanih nepovoljnim klimatskim prilikama, nabavka mreža protiv tuče ili sadnja voćki otpornijih na mraz.

Reaktivna prilagodba obuhvaća poduzimanje mjera nakon što je utjecaj klimatskih promjena već prisutan (npr. promjene u poljoprivrednoj praksi).

Jedan od ključnih principa planiranja prilagodbe je povećanje raznolikosti u poljoprivrednoj proizvodnji kako bi se izgradio adaptivni kapacitet i stabilnost, kao i otpornost na ekstremne vremenske događaje i ekonomske šokove. Samo stabilan agro-ekosustav može biti otporan na klimatske promjene. Ovo se može postići mješanom biljnom i životinjskom proizvodnjom, uzgojem više kultura i sorti, širim plodoredom i pokrovnim usjevima, itd.

Može se reći da su mjere prilagodbe na klimatske promjene zdravorazumske mjere dobre poljoprivredne prakse.

Mjere prilagodbe na klimatske promjene u poljoprivredi mogu se podijeliti u tri skupine:

1. Mjere bazirane na tehničkim rješenjima,
2. Mjere bazirane na prirodi i
3. Mjere bazirane na društvenim inovacijama

U nastavku su detaljno opisane pojedine mjere prilagodbe u svakoj od ove tri skupine.

3.1 Mjere bazirane na tehničkim rješenjima

3.1.1 Navodnjavanje

Najvažnija mjera

Većina poljoprivrednika, kada je riječ o mjerama prilagodbe na klimatske promjene, prvenstveno na sve učestalije suše, navodnjavanje smatra najvažnijom mjerom. Klimatske promjene nesumnjivo su posljednjih godina uzrokovale povećanu potrebu kultura za vodom, a uzgoj nekih kultura, prije svega povrća, u priobalnom dijelu je gotovo neostvariv bez navodnjavanja.

Prilikom planiranja navodnjavanja potrebno je voditi računa o potrebama različitih poljoprivrednih kultura koje imaju različite potrebe za vodom. Navodnjavanjem je potrebno tlu dodati količine vode potrebne za optimalan rast i razvoj biljke s ciljem ostvarenja što većega prinosa. Zbog toga naglasak mora biti na „pametnom navodnjavanju“ koje se, osim na poznavanju potreba pojedine kulture za vodu, mora bazirati na što preciznijim vremenskim prognozama i sustavima ranog upozoravanja. Važnu ulogu u ovome imaju poljoprivredne meteorološke stanice koje su

automatski integrirane s platformama za pravovremeno praćenje ključnih mikroklimatskih uvjeta u stvarnom vremenu i senzori koji mjere parametre u tlu, zraku i na samoj biljci.

Pametno navodnjavanje omogućit će senzori u samom tlu kao i oni koji mjere atmosferske prilike jer će precizirati potrebu za navodnjavanjem, a time i osigurati kvalitetnije prinose i smanjenje troškova.

Odabir sustava navodnjavanja ovisit će o karakteristikama uzgajane kulture, karakteristikama tla, veličini i obliku površine na kojoj se uzgaja, konfiguraciji terena, klimatskim karakteristikama, vrsti i položaju izvora vode, količini i kvaliteti vode, raspoloživoj radnoj snazi i drugim parametrima.

Kod nas se navodnjavanje primjenjuje korištenjem metode kišenja ili lokaliziranim navodnjavanjem pri kojem se voda dovodi do svake pojedine biljke. Obje metode imaju svoje prednosti. Metoda kišenja ne zahtjeva posebnu pripremu terena, a voda se može točno dozirati o obroke i norme ovisno o uzgajanim kulturama. Kod lokaliziranog navodnjavanja voda se dovodi do biljaka precizno i štedljivo i vlaži se samo površina gdje se razvija glavna masa korijena biljke čime se osim uštede voda ograničava i rast korova.

3.1.2 Objekti

Zaštitne mreže

Mehaničke metode zasjenjivanja i pokrivanja zaštitnim mrežama, učinkoviti su načini zaštite poljoprivrednih kultura, naročito trajnih nasada, od štetnih utjecaja. Ovo uključuje zaštitu od tuče, mraza, ptica i jake sunčeve svjetlosti. Mreža se u pravilu postavlja na posebnu konstrukciju iznad povrtnjaka, voćnjaka, vinograda, rasadnika ili iznad individualnog raslinja. Mreže se mogu koristiti i za zasjenjivanje staklenika i plastenika, a pomažu biljkama u smanjivanju transpiracije i izbjegavanju šteta od UV zraka.

Osim sprečavanje šteta od mraza, tuče i ptica, mreže mogu spriječiti pojave sunčanih ožegotina i štetni utjecaj vjetera te doprinijeti ujednačenoj obojenosti plodova.

U povrtlarskoj proizvodnji se također koriste različite folije za prekrivanje (agrotekstil). Folije ne služe samo za zaštitu od niskih temperatura na jesen, tijekom zime ili u proljeće već i kao zaštita od elementarnih nepogoda (jaka kiša, tuča, suša) koje su sve učestalije kako su klimatske promjene izraženije. Korištenje folija ima značajnu ekonomsku opravdanost jer osim što smanjuje štete izazvane klimatskim promjenama, omogućava povećanje prinosa i ranije dozrijevanje usjeva.

Premda su zaštitne mreže dobra mjera prilagodbe na klimatske promjene, one mogu imati i negativne posljedice, jer mreže mogu otežati ishranu zlatovrane mnogih drugih vrste ptica koje obitavaju na području uz Vransko jezero i koje se hrane na poljoprivrednim površinama. Isto vrijedi i za korištenje folija, koje se nakon korištenja moraju zbrinuti na odgovarajući način, a nikako ne zaoravati ili bacati u kanale.

**Staklenici i
plastenici**

Sve više poljoprivrednika, naročito kada je riječ o proizvodnji visoko dohodovnih kultura poput povrća i cvijeća, odlučuje se za uzgoj u zaštićenim objektima koji dozvoljavaju kontrolu klimatskih karakteristika (temperatura i vlaga). Konstrukcijski, zaštićeni prostori mogu biti vrlo jednostavni, poput niskih i visokih tunela i jednostavnih plastenika, koji se obično izvode u samogradnji. No, zaštićeni prostori mogu biti i složeni, poput staklenika u koje se instalira grijanje.

Kako trošak ulaganja u zaštićene objekte može biti dosta visok, kod odluke o tome kakvu vrstu objekta odabrati, potrebno je dobro odvagati kakav objekt će pokazati najveću ekonomsku isplativost. Također, treba imati u vidu da je cijelo područje Vranskog polja područje ekološke mreže Ravni kotari, gdje su ciljevi očuvanja upravo ptice poljoprivrednih površina, pa prilikom planiranja investicije ovo treba uzeti u obzir.

**Objekti za
stoku**

Mjere prilagodbe na klimatske promjene, prije svega na povećane temperature i sušu, moraju obuhvatiti i stoku na poljoprivrednim gospodarstvima. Ovo prije svega podrazumijeva osiguravanje hlada i dovoljno vode za stoku. Staje i drugi objekti u kojima boravi stoka moraju biti zasjenjeni te osiguravati dovoljno hlada i strujanje svježeg zraka. Ovi objekti mogu biti i jednostavne drvene nadstrešnice. Stoci također treba osigurati dovoljne količine vode za piće.

**Prikupljanje i
skladištenje
vode**

Osim priklučivanja na javne sustave navodnjavanja, proizvođači mogu poboljšati opskrbu vodom povećanjem kapaciteta za zahvaćanje i skladištenje vode na vlastitom gospodarstvu. Ovo može uključivati izgradnju odgovarajućih mikro akumulacija za vodu (jezerca, rezervoari, bačve i sl.) u koje se može prikupljati i skladištiti kišnica ili druga voda. Ovo predstavlja vrlo učinkovitu mjeru prikupljanja i pohrane većih količina vode potrebne za navodnjavanje i napajanje stoke.

3.2 Mjere bazirane na prirodi („nature based solutions“)

3.2.1 Uzgoj otpornih vrsta i sorti

**Uzgoj otpornih
vrsta i sorti**

Određene poljoprivredne kulture (vrste), odnosno njihove sorte bolje podnose sušu, mraz i ostale vremenske nepogode, nego li neke druge. Slično vrijedi i za vrste, odnosno pasmine domaćih životinja. Stoga je jedna od dobrih mjera prilagodbe uzgoja upravo odabir i uzgoj otpornih sorti i pasmina.

Prilikom odabira, prednost treba dati vrstama koje se uspješno uzgajaju bez navodnjavanja, dubokog korijenovog sustava, prirodne tolerantnosti prema vodnom stresu, kratke vegetacije (rano dozrijevanje).

Ne preporučuju se kulture koje su sklone venuću i vodnom stresu, plitkog korijenovog sustava, kasno dozrijevajuće vrste, velikih zahtjeva za toplinom i vodom.

3.2.2 Regenerativna poljoprivreda

Regenerativne poljoprivredne prakse ključne su u prilagodbi na klimatske promjene. Sve ove prakse imaju za cilj poboljšati upravljanje tlom, prije svega povećanjem i održavanjem sadržaja organske tvari u tlu i povećanjem kapaciteta tla za prihvata i zadržavanje vode.

Većina regenerativnih praksi nije nova, i bila je posve uobičajena prije intenziviranja poljoprivrede, poput integracije stočarske proizvodnje (i korištenja stajskog gnoja) i biljne proizvodnje na poljoprivrednom gospodarstvu ili primjena širokih plodoreda i međuusjeva na pojedinim parcelama.

Izgradnja organske tvari u tlu

U prilagodbi na klimatske promjene središnje mjesto treba zauzimati briga o tlu. Može se reći da je tlo „prva linije obrane“ poljoprivrede uz Vransko jezero na klimatske promjene. Sadržaj vode u tlu je presudan čimbenik uspjeha poljoprivredne proizvodnje. Nedostatak vode u tlu, otežava razvoj i dozrijevanje poljoprivrednih kultura, smanjuje njihov prinos, kao i produktivnost stoke. Duga sušna razdoblja mogu i posve uništiti urod poljoprivrednih kultura. No, isto tako, i obilne oborine s dugim vlažnim razdobljima mogu uzrokovati zasićenje tla vodom i površinsku stagnaciju vode, što također negativno utječe na razvoj, dozrijevanje i prinos poljoprivrednih kultura. Stoga je gospodarenjem u poljoprivredi od ključne važnosti povećati prihvatni kapacitet poljoprivrednog tla za vodu: za njenu apsorpciju i pohranjivanje u tlu. Izgradnja organske tvari u tlu, odnosno povećanje sadržaja humusa je ključna za povećanje prihvatnog kapaciteta tla za vodu. Humus može upiti tri do sedam puta više vode u odnosu na svoju težinu, što sprečava gubitak vode iz tla procjeđivanjem i površinskim otjecanjem i omogućuje pohranu vode u tlu. Izgradnju humusa moguće je potaknuti primjenom niza regenerativnih agro-tehničkih mjera: smanjivanje ili izostavljanjem agresivne i učestale obrade tla, redovitom gnojidbom stajskim gnojem, primjenom širokog plodoreda s visokim udjelom leguminoza, zelenom gnojidbom, primjenom pokrovnih usjeva, podusjeva i međuusjeva.

Tlo ne smije biti golo

Bitno pravilo je da tlo većinu vremena ne smije biti golo nego pokriveno živom biomasom ili biljnim malčem kroz cijelu godinu. Uvođenje brzorastućih usjeva, kao što su različite jednogodišnje leguminoze, gorušica, sudanska trava, ostale trave i krmne biljke - može pomoći razvoju biomase u kratkom vremenskom razdoblju. Kada se dovoljno razviju, ove biljke se mogu inkorporirati u tlo kako bi pridonijele organskoj tvari tla.

Gnojidba stajskim gnojem

Korištenjem zrelog stajskog gnoja poboljšava se struktura tla, obogaćuje tlo organskom tvari i mikroelementima, te povećava mikrobiološka aktivnost u tlu. U odnosu na mineralnu gnojidbu, korištenje stajnjaka u mediteranskim uvjetima značajno povećava sekvestraciju ugljika, prema nekim istraživanjima za 23.5%¹²

¹² <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11027-018-9832-x>

Konzervacijska obrada	Konzervacijska poljoprivreda, prema FAO definiciji je sustav biljne proizvodnje temeljen na tri principa: minimalno narušavanje tla mehaničkom obradom, održavanje stalne pokrivenost površine tla biljkama ili biljnim ostacima te raznolikost biljnih vrsta (plodored). Ovakav sustav proizvodnje povećava bioraznolikost te jača prirodne biološke procese iznad i ispod površine tla, što pridonosi povećanju učinkovitosti korištenja vode i hraniva te poboljšanoj proizvodnji usjeva. U konzervacijskoj obradi tla ne koristi se klasični plug, a broj prohoda mehanizacijom smanjuje se na najmanju moguću mjeru. Sjetva se vrši izravno u ostatke (mulch) prethodnog usjeva, a obrada se obavlja specijalnim rovilima, kultivatorima, (roto)drljačama i sjetvospremačima – i kad god je moguće, kombinira sa sjetvom. Osnovna korist konzervacijske obrade tla su poboljšano očuvanje vode i smanjenje erozije tla. Konzervacijska obrada tla smanjuje zbitost tla, povećava njegov prihvatni kapacitet za vodu te stimulira izgradnju humusa.
Agro-šumarstvo	Erozijom se gubi površinski, najplodniji sloj tla, uslijed čega dolazi do gubitka humusa i opadanja plodnosti tla. Uz već spomenute mjere sadnje usjeva koji pružaju potpuni zaštitni prekrivač tijekom većeg dijela godine (npr. djetelina ili zimski pokrovni usjevi), integracija drveća i grmlja u poljoprivredne sustave (agro-šumarstvo) jedan je od najboljih načina za sprječavanje erozije tla. Živice i pojasevi drveća koje se sade uz parcele djeluju kao prirodne barijere smanjujući eroziju vjetrom i vodom. Grmlje i stabla s dubljim ukorjenjivanjem poboljšavaju stabilnost tla koje pohranjuje više vode i usporava njezino kretanje niz padinu. Dodatna organska tvar iz lišća i ostataka korijena također poboljšava strukturu tla. Agro-šumarski sustavi mogu imati i značajnu ekonomsku korist jer omogućavaju uzgoj dodatnih kultura (npr. voćki) te i na taj način doprinose stabilnosti i otpornosti poljoprivrednog gospodarstva.
Ekološka poljoprivreda	Ekološka poljoprivreda može biti dobra strategija za prilagodbu na klimatske promjene. Ovaj način uzgoja izbjegava ili velikim dijelom isključuje korištenje sintetički proizvedenih gnojiva, pesticida, regulatora rasta i aditiva za stočnu hranu. Briga za tlo je u samoj osnovi ekološke poljoprivrede. Sustav ekološke proizvodnje oslanja se na širok plodored, uporabu organskih gnojiva (životinjskog podrijetla i zelenu biomasu), te uglavnom na mehaničke mjere kako bi se održala produktivnost tla, osigurala hranjiva za biljke i kontrolirao korov, insekti i drugi nametnici. Korištenje vode se čini učinkovitijim na gospodarstvima koja primjenjuju ekološku poljoprivredu. Organizacija UN-a za hranu i poljoprivredu (FAO) navodi da "ekološki način gospodarenja kojim se adekvatno upravlja pomaže u očuvanju vode i tla na poljoprivrednom gospodarstvu" i da "zbog promjena u strukturi tla i udjela organske tvari, kapacitet tla za vodu u ekološkoj proizvodnji će vjerojatno biti visok."

3.3 Mjere bazirane na društvenim inovacijama

Kada je riječ o klimatskim promjenama, izazovi s kojima se društvo suočava zahtjevaju rješenja i modele kakvi ranije nisu bili potrebni niti primjenjivani. Ovo se također odnosi i na poljoprivredne proizvođače koji sve češće pokušavaju iznaći inovativne modele kako bi se prilagodili klimi. Društvene

Udruživanje poljoprivrednika

inovacije su novi modeli, metode, prakse, usluge ili proizvodi koji odgovaraju na određene društvene potrebe ili rješavaju određene društvene probleme učinkovitije od postojećih modela te uzimaju u obzir specifičnosti lokalnog konteksta u kojem se primjenjuju.¹³ Ovdje su predstavljene dvije vrste inovacija vezanih za prilagodbu klimatskim promjenama koji mogu biti inspiracija za djelovanje i poljoprivrednicima uz Vransko jezero.

Prilagodba na klimatske promjene zahtjeva primjenu novih znanja ili ponovno oživljavanje nekih poljoprivrednih praksi koje su zanemarene razvojem intenzivne poljoprivrede, ovisne o visokim inputima. Poljoprivrednicima je naročito važno praktično znanje i rješenja koja često nisu dostupna kroz tradicionalnu literaturu i edukacije. Zbog toga se proizvođači udružuju u neformalne grupe okupljene oko problematike prilagodbe na klimatske promjene. Njihov fokus na tematiku klime često se može vidjeti i iz samih naziva ovakvih grupa - npr. „poljoprivrednici ugljika“ ili „heroji tla“. U grupama oni razmjenjuju znanja i iskustva, organiziraju edukacije za svoje članove, prezentiraju svoj rad široj javnosti kroz različite manifestacije, međusobno si pomažu kod nabavke sjemena, mehanizacije, a neke grupe su aktivne i u marketingu proizvoda svojih članova. Ovisno o širini svog fokusa, grupe mogu uključivati i ostale relevantne dionike, prije svega predstavnike znanstvene zajednice i potrošače. Ovakve grupe usredotočene su na osnaživanje poljoprivrednika za prilagodbu na klimatske promjene i prelazak na regenerativne poljoprivredne prakse. Rad grupa „poljoprivrednika ugljika“ moguće je financirati iz različitih programa, uključujući i ZPP (vidjeti poglavlje 3.4.2.2).

Marketing

Neki proizvođači nastoje potrošačima iskomunicirati način na koji proizvode hranu, pa tako na svoje proizvode stavljaju oznake za koje se nadaju da će kupca potaknuti na kupovinu. Najpoznatija među takvim oznakama je ona koja se odnosi na ekološku proizvodnju, no sve češće se mogu vidjeti i oznake koje se odnose na klimatski utjecaj. Brojna ispitivanja stavova potrošača ukazuju na to da su oni zabrinuti zbog ekološkog otiska hrane koju konzumiraju te da žele podržati proizvođače koji proizvode na održivi način. Danas se na tržištu mogu naći proizvodi koji na ambalaži nose oznaku koja ukazuje na to da je riječ o proizvodu iz regenerativne poljoprivrede, a neke naprednije oznake pokazuju i koliko je ugljičnog dioksida ispušteno u atmosferu u procesu proizvodnje, od polja do police u trgovini. Takve oznake mogu ohrabriti kupce da kupe proizvod s ukupnim manjim utjecajem na klimu.

3.4 Mogući izvori financiranja

Dio mjera prilagodbe na klimatske poljoprivrede biti će moguće provesti određenim promjenama u proizvodnji. Ovo može uključivati bolje planiranje proizvodnje, promjene u plodoredu, zamjenu uzgoja nekih vrsta i sorti osjetljivih na sušu onima koje su manje osjetljive i slično. Međutim, primjena većine predloženih mjera zahtjevat će određene investicije koje za

¹³ <https://www.odraz.hr/nase-teme/lokalni-razvoj/sto-su-drustvene-inovacije/>

poljoprivrednike predstavljaju dodatno opterećenje. Ovo tim više jer poljoprivrednici često ne vide mjere adaptacije na klimatske promjene kao nešto čemu bi trebali dati prioritet u proizvodnji. Zbog toga je važno analizirati na koji način se mogu iznaći sredstva za financiranje ovakvih mjera.

Kako su posljedice klimatskih promjena na poljoprivrednu proizvodnju sve izraženije i vidljivije, tako je sve više instrumenata politike i različitih potpora, i na razini Europske unije i u Hrvatskoj, usmjereno na mjere prilagodbe. Za većinu mjera predloženih u ovom planu moguće je dobiti potpore, prije svega kroz mjere Zajedničke poljoprivredne politike. Za veliki dio mjera već je sada moguće dobiti potpore, a još veći broj mjera biti će moguće financirati u idućem programskom razdoblju koje će započeti 2023. godine. U nastavku je dan pregled mjera koje je moguće financirati kroz instrumente Zajedničke poljoprivredne politike. Pri tome su već uzete u obzir i one mjere koje će se moći financirati u narednom razdoblju, uz napomenu da su one još u najavi i da će biti definitivno potvrđene tijekom 2022. godine, kad Hrvatska donese Nacionalni strateški plan Zajedničke poljoprivredne politike 2023-2027.

Pravila uvjetovanosti

Prije opisa mogućih mjera za financiranje prilagodbe na klimatske promjene, treba naglasiti da svaki poljoprivrednik koji želi ostvariti potporu kroz sredstva ZPP-a mora ispunjavati tzv. pravila uvjetovanosti vezano uz osnovne standarde za klimu i okoliš, javno zdravlje, zdravlje biljaka i životinja te dobrobit životinja. Dio ovih pravila odnosi se i na poštivanje dobrih poljoprivrednih i okolišnih uvjeta kojima se želi postići spriječavanje erozije tla definiranjem minimalnog pokrova tla i minimalne prakse upravljanja zemljištem te održavanjem razine organske tvari u tlu i strukture tla. Kako su upravo te prakse i u ovom planu navedene kao dobre mjere prilagodbe, može se reći da se poljoprivrednici primjenom tih obaveznih mjera već prilagođavaju klimatskim promjenama.

3.4.1 Eko-sheme

Od idućeg programskog razdoblja uvodi se mogućnost poštivanja dobrovoljnih praksi u okviru tzv. eko-shema koje su dio izravnih plaćanja u I. stupu ZPP-a. Dodatnim potporama u okviru eko-shema, poljoprivrednike se stimulira i nagrađuje za primjenu mjera koje, u mjeri većoj od obvezno propisanih, doprinose zaštiti prirode, okoliša i klime. U pravilu je riječ o godišnjim obavezama, a ovdje su navedene samo one mjere kojima se poljoprivredna proizvodnja prilagođava klimatskim promjenama: intenzivirana raznolikost poljoprivrednih površina, intenzivirano održavanje ekološki značajnih površina, uporaba stajskog gnoja, minimalni udio leguminoza i konzervacijska poljoprivreda.

Intenzivirana raznolikost poljoprivrednih površina

Ovom mjerom poljoprivrednik se obavezuje da će na svom gospodarstvu uzgajati određeni broj različitih vrsta (kultura) usjeva/nasada. Gospodarstva manja od 10 ha moraju imati najmanje dvije, ona do 30 ha najmanje tri, a gospodarstva veća od 30 ha moraju uzgajati najmanje četiri različite kulture.

Intenzivirano održavanje ekološki značajnih površina

Primjenom ove mjere poljoprivrednik treba osigurati minimalno 10% svojih poljoprivrednih površina za tzv. ekološki značajne površine. To se može postići održavanjem jednog od ili kombinacijom više načina korištenja zemljišta:

Obilježja krajobraza

Živice ili pojasevi drvenastih kultura, pojedinačna stabla, drvoredi, šumarci, jezerca/bare, tradicionalni suhozidi

Postrni usjevi i zeleni pokrov

Uzgoj mješavina koje se sastoje od barem dvije propisane kulture iz skupina žitarica, trava, kupusnjača, leguminoza i ostalog.

Kulture koje fiksiraju dušik

Uzgoj kultura (kao glavnog usjeva) koje fiksiraju dušik, pojedinačno ili u smjesi s drugim kulturama pri čemu kultura koja fiksira dušik mora površinski prevladavati.

Uporaba stajskog gnoja

Primjena stajskog gnoja na oraničnim površinama, bilo onog s vlastitog gospodarstva i/ili stajskog gnoja s drugih gospodarstava.

Minimalni udio leguminoza

Ova mjera propisuje da udio leguminoza mora činiti minimalno 20% poljoprivrednih površina. Prihvatljive leguminoze mogu biti zrnate i krmne, mogu se uzgajati kao glavni usjev, međususjev ili podusjev, odnosno unutar konsocijacija. Mogu se sijati samostalno i kao smjesa trava i djetelina, pri čemu leguminoza mora prevladavati na oraničnoj površini.

Konzervacijska poljoprivreda

Za korištenje ove mjere poljoprivrednik je obavezan provesti minimalnu obradu tla (bez oranja), osigurati minimalno 30% prekrivenosti tla biljnim ostacima ili zelenim pokrovom te održavati poljoprivrednu površinu čistom od korovne vegetacije.

3.4.2 Mjere ruralnog razvoja

Nadogradnja na eko-scheme iz I. stupa ZPP-a jesu poljoprivredno-okolišno-klimatske intervencije iz II. stupa ZPP-a. One su također dobrovoljne, zahtijevaju veći doprinos poljoprivrednika zaštiti prirode, okoliša i klime i petogodišnju obavezu provođenja. U okviru poljoprivredno-okolišne intervencije postoji niz podmjera, od kojih su slijedeće relevantne za prilagodbu na klimatske promjene: zatravnjivanje i poboljšano održavanje međurednog prostora u višegodišnjim nasadima, primjena ekoloških gnojiva u višegodišnjim nasadima, mehaničko uništavanje korova unutar redova višegodišnjih nasada, očuvanje suhozida i živica te od idućeg programskog razdoblja podmjera kojom se potiče povećanje organske tvari na oraničnim površinama uz smanjenje emisija stakleničkih plinova.

3.4.2.1 Ulaganja

Neproizvodna ulaganja u poljoprivredi za prirodu i okoliš

Potpore za neproizvodna ulaganja ima za cilj poticati ulaganja koja ne dovode do povećanja prihoda, ali ostvaruju pozitivan utjecaj na okoliš te općenito vode brigu o prirodnim resursima. U okviru ove mjere potporu je moguće dobiti za građenje terasastih parcela i vanjskih suhozida, sadnju živica, izgradnju jednostavnih nastambi za stoku u područjima rasprostranjenosti velikih zvijeri te u obnovu zapuštenih lokvi za napajanje stoke.

Potpore za ulaganja u proizvodnju

Mjere kojima se potiču ulaganja u proizvodnju izuzetno su važne za investicije koje su poljoprivrednicima potrebne kako bi se prilagodili na klimatske promjene. Iz ovih mjera moguće je npr. financirati izgradnju plastenika i staklenika, podizanje nasada, izgradnju nastambi za stoku, nabavu mehanizacije i drugo.

Preventivne aktivnosti

U okviru ove mjere poljoprivrednici će moći dobiti potporu za investicije u učinkovite sustave za navodnjavanje i odvodnju, sustave zaštite od tuče i mraza te agrometeorološke stanice ili stanice za praćenje biljnih bolesti.

Osiguranje poljoprivredne proizvodnje

Ovom mjerom poljoprivrednici ostvaruju potporu za ugovaranje osiguranja usjeva, životinja i biljaka od gubitaka poljoprivredne proizvodnje zbog nepovoljnih klimatskih prilika, bolesti životinja, zaraze organizmima štetnim za bilje te okolišnim incidentima.

3.4.2.2 Suradnja

Potpore za EIP operativne skupine

U okviru intervencije Suradnja, II. stupa ZPP-a, mogu se ostvariti potpore za osnivanje i rad operativnih skupina Europskog inovacijskog partnerstva (EIP) za poljoprivrednu produktivnost i održivost. Ovom mjerom uspostavljaju se operativne skupine koje se usredotočuju na rješavanje problema i izazova s kojima se poljoprivredni proizvođači suočavaju u proizvodnji. EIP operativne skupine moraju imati najmanje pet partnera, a osim poljoprivrednika, članovi skupine najčešće su znanstvene institucije, različite organizacije u poljoprivrednom i prehrambeno-prerađivačkom sektoru te druge fizičke i pravne osobe relevantne za provedbu inovativnih projekata.

4 PRIJEDLOG PILOT MJERA

Do sada su opisane mjere i prakse kojima se poljoprivrednici mogu prilagoditi na klimatske promjene. One uključuju tehnička rješenja i ona bazirana na prirodi. Već je naglašeno da posebno mjesto i značaj među mjerama prilagodbe imaju one koje su usmjerene na izgradnju organske tvari u tlu. Međutim, poljoprivrednici često zanemaruju takve mjere i fokusiraju se na tehnička rješenja poput navodnjavanja. Mjere kojima se povećava sadržaj humusa u tlu trebale bi biti u fokusu svake poljoprivredne proizvodnje. Prilagodba na klimatske promjene, prije svega na negativne efekte suše moguća je jedino ako tlo ima dobar prihvatni kapacitet za vodu što se prije svega postiže povećanjem izgradnje organske tvari u tlu.

Značaj uzgoja ugljika za ublažavanje posljedica klimatskih promjena

Interes za tlo u javnosti i među kreatorima politika naglo je porastao posljednjih godina zbog klimatskih promjena s kojima se suočavamo. Naime, tlo igra veliku ulogu u rješavanju problema velikih koncentracija atmosferskog ugljika koje pridonose klimatskim promjenama i povećanju temperature na Zemlji. Sposobnost tla da uklanja atmosferski ugljik i pohranjuje ga u obliku organske tvari, čini ga, nakon oceana, drugim najvećim spremnikom ugljika na Zemlji. Nažalost, sposobnost tla da zadržava velike količine ugljika pohranjene u njemu zadnjih je desetljeća oslabjela, prije svega zbog promjene načina gospodarenja u poljoprivredi i primjene neodrživih praksi. Ovo uključuje npr. prekomjernu obradu, nepravilnu gnojidbu, spaljivanje žetvenih ostataka, i druge prakse koje dovode do gubitka organskog ugljika iz tla i povećanog emitiranja CO₂ u atmosferu. Na taj način, poljoprivredna tla postala su izvor emisija stakleničkih plinova koje izravno utječu na globalni problem klimatskih promjena. Može se reći da su postala dio problema, a ne rješenja. Međutim, primjenom dobrih praksi gospodarenja zemljištem u poljoprivredi, količina ugljika pohranjenog u tlu može se ne samo održati nego i povećati.

Tijekom rasta sve biljke apsorbiraju i skladište atmosferski ugljik kroz prirodni proces fotosinteze, a dio ugljika migrira iz korijena biljaka u okolno tlo u drugim organskim oblicima. Ovisno o načinima gospodarenja biljkama i tlom, ugljik može ostati u tlu u stabilnom stanju, odnosno postati sekvestriran unutar tla. Svaki kilogram dodatnog ugljika sekvestriranog u tlu ekvivalent je 3,67 kilograma ugljičnog dioksida uklonjenog iz atmosfere. Stoga, primjenom praksi koje održavaju i povećavaju organsku tvar, odnosno humus (humus u prosjeku sadrži 58 % ugljika) može izravno smanjiti atmosferski ugljični dioksid, najznačajniji staklenički plin.

Prakse kojima se povećava organska tvar u tlu, odnosno pohranjuje ugljik već su detaljno opisane u ranijim poglavljima. Prije svega, to su uzgoj pokrovnih kultura, zelena gnojidba, gnojidba stajskim gnojem, široki plodored koji uključuje leguminozne biljke, sadnja živica, stabala, itd. Ključ za pohranu ugljika u tlu je pojačani unos biomase, bilo kroz unošenje ostataka usjeva, zaoravanjem pokrovnih kultura ili povećanjem korijenove mase kultura koje se uzgajaju.

EU Inicijativa za uzgoj ugljika

Tragom pojačanog interesa za veliki potencijal tla u borbi protiv klimatskih promjena, Europska komisija planira pokrenuti inicijativu za „uzgoj ugljika“ do kraja 2021. godine. Uzgoj ugljika definira se kao široki skup poljoprivrednih praksi koje rezultiraju povećanim skladištenjem atmosferskog ugljika u tlu. Ovakve prakse poboljšavaju brzinu uklanjanja CO₂ iz atmosfere i pretvaranja u biljni materijal i organsku tvar tla. Rezultat uzgoja ugljika je sekvestracija, odnosno pohrana ugljika.

U protekle dvije godine Europska komisija je provela sveobuhvatna istraživanja o mogućnostima uvođenja mjera za uzgoj ugljika, najboljim postojećim praksama, preprekama za uvođenje, mogućim izvorima i oblicima financiranja i ostalim ključnim izazovima¹⁴.

Održavanje i povećanje organskog ugljika u tlu izravno utječe na kvalitetu tla, poljoprivrednu produktivnost, prilagodbu na klimatske promjene te ublažavanje posljedica klimatskih promjena.

Međutim, potencijal pojedinih tala za sekvestraciju ugljika znatno se razlikuje i varira od gospodarstva do gospodarstva pa i od parcele do parcele, zbog heterogenosti tla, klimatskih uvjeta, postojećih razina organskog ugljika u tlu i praksi gospodarenja. Stoga je taj potencijal i najprikladnije, odnosno najrelevantnije prakse potrebno istražiti uzimajući u obzir sve navedene parametre, najbolje kroz provedbu pilot mjera i programa.

EU Inicijativa za uzgoj ugljika prvenstveno bi trebala potaknuti razvoj niza lokalno ili regionalno prilagođenih pilot shema/programa. Iskustvo prikupljeno pilot programima bit će bitno za poboljšanje dizajna mjera i postupaka te će pomoći u proširenju znanja poljoprivrednika i razumijevanja potencijalnih koristi koje bi oni mogli imati.

EU mjere za zaštitu prirode i okoliša u poljoprivredi

Koncept plaćanja poljoprivrednicima za primjenu mjera i praksi koje su usmjerene na zaštitu prirode i okoliša već se odavno provodi u zemljama EU-a. Tu je, prije svega, riječ o poljoprivredno-okolišnim plaćanjima koja su dio potpore ruralnom razvoju kroz drugi stup Zajedničke poljoprivredne politike EU-a. Važnost koji kreatori poljoprivredne i okolišne politike EU-a pridaju ovakvim mjerama vidljiva je i iz činjenice da je upravo poljoprivredno-okolišna mjera jedina obavezna mjera koju svaka zemlja članica mora ponuditi svojim poljoprivrednicima. Ove mjere najčešće su dizajnirane na način da propisuju vrlo specifične poljoprivredne prakse koje za cilj imaju pozitivan utjecaj na okoliš i prirodu (npr. kasnija košnja, uspostava staništa poput cvjetnih traka i živica, smanjenje ili potpuni izostanak korištenja mineralnih gnojiva i pesticida, mehanička kontrola korova, itd). Pri tome je vrlo često riječ o praksama koje nisu u ekonomskom interesu poljoprivrednih proizvođača koji zbog njihove primjene imaju gubitak prinosa i/ili dodatne troškove. Kako poljoprivrednici ne bi imali

¹⁴ https://ec.europa.eu/clima/news/commission-sets-carbon-farming-initiative-motion_en

gubitak prihoda zbog primjene ovakvih dobrovoljnih mjera, oni dobivaju za taj svoj dodatni angažman plaćanja koja se temelje na izračunima izgubljenih prihoda i dodatnih troškova.

Osim ovakvih poljoprivredno-okolišnih shema koje se temelje na propisanim praksama (action-based), u pojedinim zemljama EU-a već dvadesetak godina se provode i mjere koje su bazirane na rezultatima (result-based). To znači da se poljoprivrednicima ne propisuju konkretne prakse koje moraju provoditi već se plaćanja vezuju uz postizanje željenog rezultata. No, bez obzira što poljoprivrednici mogu sami odlučiti o načinu gospodarenja kojima će postići zadani cilj, oni uvijek dobivaju savjete i preporuke praksi kojima bi se ti ciljevi mogli postići. Ovakve sheme najčešće su usmjerene na zaštitu biološke raznolikost na poljoprivrednom zemljištu i to kroz zaštitu osobito vrijednih vrsta i staništa. Prilikom dizajniranja sheme određuje se željeni rezultat kojeg poljoprivrednici moraju postići da bi dobili plaćanje. Ovo može biti npr. minimalni broj vrsta na travnjaku velike prirodne vrijednosti ili broj gnijezda određene ptice ili prisustvo cvjetajućih vrsta u masliniku.

**Primjeri
postojećih
shema**

Zemlje EU-a do sada su stekle prilično iskustva s primjenom mjera baziranih na rezultatima kojima se štiti biološka raznolikost u poljoprivredi. Međutim, takve mjere kada je riječ o postizanju drugih ciljeva poput osiguravanja kvalitete vode, funkcionalnosti tla i sekvestracije ugljika, još su u povojima. Za razliku od Sjedinjenih Američkih Država i Australije gdje se programi uzgoja ugljika već uspješno provode na većim površinama, plaćanja za pohranu ugljika temeljena na rezultatima u Europi se za sada svode tek na nekoliko pilot projekata i shema, uglavnom lokalnog ili regionalnog karaktera. Neki od tih primjera opisani su ovdje.

**Regionalno
trgovanje CO₂
certifikatima u
Austriji**

Austrijska regija Kaindorf razvila je vlastiti sustav za regionalno i dobrovoljno trgovanje CO₂ certifikatima¹⁵. Sustav se temelji na izgradnji humusa u poljoprivrednim tlima, a poljoprivrednicima koji sudjeluju u njemu plaća se naknada po količini izgrađenog humusa. Količina izgrađenog humusa pretvara se u CO₂ ekvivalente, odnosno u certifikate koje regija onda prodaje tvrtkama. Kupnjom tih certifikata regionalne tvrtke dobrovoljno nadoknađuju emisije CO₂ koje proizvode i na taj način smanjuju/neutraliziraju vlastiti ugljični otisak.

Na početku sudjelovanja u projektu, ovlašteni laboratorij analizira uzorke tla s poljoprivrednog gospodarstva kako bi se utvrdila početna količina humusa. Analize se ponavljaju nakon 2-5 godina (poljoprivrednik može sam odlučiti o vremenskom periodu) te se utvrđuje količina humusa. Ukoliko je došlo do povećanja količine humusa on se preračunava u CO₂ ekvivalente, poljoprivredniku se izdaje certifikat za tu količinu te mu se isplaćuje naknada. Poljoprivrednik mora jamčiti da će povećani sadržaj humusa ostati stabilan najmanje pet godina što se i provjerava na temelju treće (kontrolne) analize.

¹⁵ <https://www.oekoregion-kaindorf.at/index.php?id=167>

Poljoprivrednik koji sudjeluje u programu obavezuje se da će minimalno povećati humus u tlu u količini ekvivalentnoj 11 tona CO₂, što odgovara povećanju od 0,3 posto (npr. s 2,5% na 2,8% humusa). Za svaku tonu CO₂, poljoprivredniku se isplaćuje 30 EUR.

Promjenom načina gospodarenja, postojeći sadržaj humusa u tlu može se povećati i stabilizirati. Poljoprivrednicima koji sudjeluju u programu ne propisuju se nikakve obavezne mjere gospodarenja, već oni mogu sami odlučiti koje će mjere primjenjivati. Poljoprivrednicima su na raspolaganju savjetodavci koji ih educiraju i daju im preporuke za mjere prikladne za njihova gospodarstva. Među preporučenim mjerama su gnojidba isključivo stajskim gnojem, primjena zelene gnojidbe, reducirana obrada tla, pokrovni usjevi, podusjevi, međuusjevi, široki plodoredi individualno prilagođeni konkretnim gospodarstvima, smanjenje količina korištenih pesticida, itd. Prednost ovakvog pristupa je fleksibilnost i mogućnost prilagodbe konkretnim uvjetima i karakteristikama poljoprivredne proizvodnje na pojedinim gospodarstvima.

Tvrtke koje kupuju „humusne“ certifikate plaćaju regiji Keindorf 45 EUR po toni CO₂. Certifikate mogu kupiti i građani ukoliko žele kompenzirati vlastite emisije CO₂, nastale npr. putovanjem avionom ili vožnjom osobnim automobilom. Postoje organizacije (npr. Myclimate ili Atmosfair) koje izračunavaju koliko emisija putnik prouzroči korištenjem odgovarajućih prijevoznih sredstava i koliko je novca potrebno da se ta šteta učinjena klimi nadoknadi. Nakon što na ovaj način izračunaju iznos kompenzacije, građani također kupuju certifikate i plaćaju 45 EUR po toni CO₂ (za ilustraciju, za povratni let od Frankfurta do Splita za dvije osobe potrebno je kompenzirati jednu tonu CO₂).

Cijeli ovaj sustav baziran je na softveru i internet platformi koji je regija razvila te je vrlo transparentan i sljediv. Svi sudionici u ovoj shemi u svakom trenutku imaju uvid u relevantne podatke, od poljoprivrednika koji može vidjeti podatke o svom gospodarstvu vezane za sudjelovanje u ovom programu, do tvrtki i građana koji mogu pregledavati kupljene certifikate.

**Kompenzacijski
projekt
švicarske banke**

Projekt „Zaštita klime izgradnjom humusa“ provodi se u švicarskom kantonu Basel, u suradnji kantonalne institucije Ebenrain Zentrum für Landwirtschaft, Natur und Ernährung i kantonalne banke Basellandschaftliche Kantonalbank¹⁶.

Prihvatljivi korisnici projekta su poljoprivredni proizvođači koji imaju najmanje tri hektara oranica ili travnjaka ili najmanje jedan hektar voćnjaka, vinograda ili povrtlarske proizvodnje. Kako je izgradnja humusa spor proces, da bi se vidjeli rezultati treba mjere provoditi nekoliko godina, Stoga se korisnici ovog programa moraju obavezati da će provoditi mjere najmanje šest godina. Svaki poljoprivrednik sam odlučuje o mjerama za

¹⁶ <https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/volkswirtschafts-und-gesundheitsdirektion/landw-zentrum-ebenrain/landwirtschaft/klimaschutz-durch-humusaufbau>

izgradnju humusa koje će primjenjivati na svom gospodarstvu, a savjetodavci im pomažu savjetima i edukacijom.

Naknada poljoprivrednicima se temelji na povećanju sadržaja humusa postignutog u roku od šest godina, a povećanje se mjeri znanstveno utemeljenim analizama tla. U kantonu Basel tla su bogata glinom i tamošnji stručnjaci smatraju da bi optimalni sadržaj humusa bio 6 do 9 posto. Međutim, trenutačno je sadržaj humusa u prosjeku svega 2 do 4 posto. Predviđena je primjena mjera na 1.000 hektara poljoprivrednog zemljišta. Plaćanja poljoprivrednicima vršit će banka koja na taj način planira kompenzirati 1.000 t CO₂ emisija koje godišnje proizvodi i na taj način neutralizirati vlastiti ugljični otisak.

**Francuski
proizvođač
isplaćuje
premiju za
ugljik**

The Naturelement Popcorn Project¹⁷ je projekt koji je pokrenula tvrtka Nataïs u suradnji s francuskim Nacionalnim istraživačkim institutom za poljoprivredu, hranu i okoliš (INRAE) i još tri institucije. Nataïs je vodeća tvrtka za proizvodnju kukuruznih kokica, s 35 posto udjela na europskom tržištu. Tvrtka surađuje s 250 poljoprivrednika koji za njih proizvode kukuruz u jugozapadnom dijelu Francuske na oko 6.000 hektara zemlje. Kroz ovaj program poljoprivrednici se potiču na uzgoj pokrovnih usjeva koje uzgajaju prvenstveno radi brige o tlu. Kroz projekt se razvijaju sofisticirani modeli i načini mjerenja ugljika u tlu, korištenjem dronova i satelita. Poljoprivrednicima će se isplaćivati premije za ugljik, koje trenutačno iznose 75 EUR po toni ugljika trajno pohranjenog u tlu.

**Švicarski
trgovački lanac
plaća sadnju
drveća**

Švicarski trgovački lanac Coop pokrenuo je pilot projekt¹⁸ kako bi potaknuo poljoprivrednike u svom opskrbnom lancu na sadnju i brigu o drveću. Projektom se potiče sadnja određenih vrsta drveća i divljih voćaka na oranicama i travnjacima (npr. orah, hrast, divlja kruška, divlja jabuka, pitomi kesten, itd.) Drveće štiti polja od erozije, apsorbira ugljik iz atmosfere (odraslo stablo 22 kg CO₂ godišnje) i služi kao skladište ugljika. Ove vrste stabala odabrane su jer su manje radno intenzivne i zahtjevne za održavanje, a mogu se iskoristiti i kao drvo za građu. U slučaju da poljoprivrednik posječe neko stablo, obavezan ga je zamijeniti novim. Čak i nakon što se stablo posječe, značajne količine ugljika ostanu u korijenju i drvnoj građi.

Poljoprivrednicima koji sudjeluju u projektu isplaćuje se 75 CHF po stablu za sadnju i njegu stabala. Minimalni broj stabala da bi se uključilo u program je dvadeset po gospodarstvu. Poljoprivrednici dobivaju besplatne savjete o izboru vrsta, mjestu sadnje i redovitom održavanju stabala. Ovim projektom

¹⁷ <https://www.popcorn.fr/en/news/naturelement-popcorn-consortium/>

¹⁸ <https://www.myclimate.org/information/carbon-offset-projects/detail-carbon-offset-projects/switzerland-land-use-and-forestry-7919-003/>

**Dizajn pilot
mjere**

Coop planira financirati sadnju 1.000 stabala i godišnje pohraniti oko 4.500 t CO₂ tijekom 50 godina.

Postupak dizajniranja pilot mjere za uzgoj ugljika uključuje tri važna koraka: prvi je identificiranje onoga što treba platiti, drugi je izračun iznosa koji treba platiti, a treće je odrediti koje mehanizme plaćanja koristiti. Mjera za uzgoj ugljika može biti dizajnirana na tri načina: kao mjera bazirana na rezultatima (tone ugljika pohranjene u tlu), kao mjera bazirana na propisanim praksama ili kao hibrid, gdje se poljoprivrednike obavezuje da poštuju određene prakse, a dodatno dobivaju i plaćanje za postignuti rezultat.

Opcije u kojima poljoprivrednici provode mjere kroz nekoliko godina pa se nakon toga napravi „obračun ugljika“ i plati im se prema količini pohranjenog ugljika, većini poljoprivrednika će vjerojatno biti najmanje zanimljiva. U ovako dizajniranoj shemi, poljoprivrednici moraju čekati nekoliko godina na povrat uloženog truda i novaca za poboljšanje tla. Rizik da, unatoč provedbi mjera, rezultata ne bude je velik. Jedna od mogućih opcija je neka vrsta akontacije, npr. plaćanje u godišnjim ratama i na kraju ugovorenog perioda konačni obračun prema rezultatu.

Poljoprivrednicima je, barem u početnim razdobljima uvođenja ovakvih shema, zanimljivije plaćanje koje nije bazirano na rezultatu. Plaćanja su vjerojatno manja, ali je i rizik manji. Ukoliko poljoprivrednik provodi propisane mjere, on ne snosi rizik ukoliko nema rezultata. Kod shema gdje su plaćanja prema rezultatu, rezultat neuspjeha snosi poljoprivrednik.

Hibridne sheme vjerojatno su najbolja opcija koja će najviše motivirati poljoprivrednike na uključivanje.

Za provođenje pilot mjere uzgoja ugljika na području oko Vranskog jezera, predlažu se tri opcije.

**Opcija A:
informativna
shema**

Ova opcija odnosi se na edukaciju i stručnu pomoć poljoprivrednicima. Pilot mjera sastoji se od edukacije i izrade plana za pohranu ugljika na poljoprivrednom gospodarstvu. Uz pomoć savjetodavaca/konzultanata, poljoprivrednik izrađuje plan za održavanje/pohranu ugljika koji uključuje odabir najprikladnijih mjera. Ove mjere mogu uključivati primjenu stajskog gnojiva, sijanje pokrovnih usjeva, podusjeva, međuusjeva, dizajniranje odgovarajućeg plodoređa, sadnju živica, odabir vrsta i sorti otpornih na sušu, upravljanje ispašom, itd. Plan se radi za razdoblje od minimalno pet godina. Ovaj plan bi trebao sadržavati i prijedlog korištenja mjera Strateškog plana Zajedničke poljoprivredne politike RH za razdoblje 2023-2030 koje poljoprivrednik može koristiti za provedbu plana održavanja/pohrane ugljika na svom gospodarstvu. U ovoj shemi za poljoprivrednika nema obaveze provođenja predloženih mjera niti kontrole njihove provedbe. Poljoprivrednicima se ne isplaćuju potpore, nego dobivaju besplatnu edukaciju i pripremljen plan za provedbu mjera.

**Opcija B: pilot
mjera**

Ova opcija se odnosi na primjenu pilot mjere za pohranu ugljika u tlu. Početna razina ugljika u tlu određuje se uzimanjem uzoraka tla analizom. Uz pomoć savjetodavaca/konzultanata, poljoprivrednik izrađuje plan za održavanje/pohranu ugljika na poljoprivrednom gospodarstvu koji uključuje odabir najprikladnijih mjera (kao u Opciji A). Plan se radi za razdoblje od minimalno pet godina. Tijekom razdoblja provedbe savjetodavci jednom godišnje posjećuju poljoprivrednika, analiziraju provedbu mjera i po potrebi ih, na temelju iskustava u provedbi i u dogovoru s poljoprivrednikom, prilagođavaju. Na sredini provođenja projekta provodi se kontrolno uzimanje uzoraka tla i analiza. Na kraju projekta vrši se završno mjerenje i analiza, obračunava se iznos plaćanja u odnosu na količinu pohranjenog ugljika i poljoprivredniku se isplaćuje potpora. Poljoprivrednik se obvezuje održavati postignute razine najmanje 5 godina nakon primitka posljednje isplate, što se utvrđuje ponovnom analizom tla.

Što se tiče potpore, primjenjivat će se hibridni model: godišnja plaćanja za promjene u načinu gospodarenja i primjenu mjera plus dodatna isplata prema utvrđenom iznosu po toni sekvestriranog ugljika. Ovaj model prema kojem se kombinira plaćanje za pozitivne mjere gospodarenja i bonus za postignuti rezultat vjerojatno je najprikladniji jer smanjuje rizik za poljoprivrednika i potiče ga na dosljednu primjenu mjera.

**Opcija C:
sadnja stabala**

Ova opcija se odnosi na sadnju odabranih vrsta drveća na oranicama i travnjacima. Ovo može npr. biti kombinacija divljih vrsta voćaka i topola, hrasta crnike, itd. Odabrane vrste moraju biti udomaćene u području oko Vranskog jezera koje zahtijevaju minimalno brige i njege. Poljoprivrednici dobivaju besplatne savjete prilikom odabira vrsta i mjesta sadnje drveća na poljoprivrednim površinama. Osim zahtjeva za sadnju određenih vrsta, potrebno je zadovoljiti i minimalan broj posađenih stabala, što se može odrediti i individualno, u ovisnosti o veličini i položaju parcela. Isplaćuje se jednokratna naknada prema utvrđenom iznosu po posađenom stablu. Visina naknade mora biti izračunata tako da pokrije trošak sadnice i dodatni bonus za sadnju i njegu stabala.

**Opcija D:
idejno rješenje
za Jasen**

Idejno rješenje regenerativne poljoprivrede na području Jasen i predjelu Jezerine razmatra tri scenarija s različitim poljoprivrednim sustavima i praksama u zavisnosti o vodnom režimu i promjenama vodnog režima koje se mogu očekivati uslijed klimatskih promjena (režim i intenzitet oborina, podizanje razine mora i posljedično zaslanjivanje podzemnih voda i tla i dr). Sva tri rješenja baziraju se na većem zadržavanju poplavnih voda na prostoru Jasena.

Scenarij A predstavlja idejno rješenje minimalnih izmjena trenutnog načina upravljanja vodnim režimom na području Jasen i predjelu Jezerine uz provođenje pilot projekta putem kojeg bi se prikupili potrebni podaci za detaljno projektiranje tehničkih rješenja i testiranje novog režima upravljanja namjernim sezonskim plavljenjem vlažnih travnjaka. Na gornjem dijelu područja Jasen (Gornji Jasen) planirano je stočarstvo i travnjaštvo vlažnih travnjaka (vidi poglavlje 3 Kartografski prikazi, karta 6). Na donjem dijelu područja Jasen (Donji Jasen) je zbog zadržavanja

postojećeg režima dreniranja i precrcpljivanja voda, tj. zadržavanja vodom manje saturirane zone, planiran agrošumarski sustav s trajnim nasadima kultura kratkih ophodnji (KKO) i različitim međurednim usjevima (kombiniranje ratarstva, povrćarstva, livada i pašnjaka) (vidi poglavlje 3 Kartografski prikazi, karta 9).

Prema Scenariju B idejnog rješenja predviđa se sezonsko plavljenje čitavog područja Jasen (Gornji i Donji Jasen), odnosno, proširenje vlažnih staništa i na južni dio područja. Izmjenom režima rada CS Jasen, tj. utvrđivanjem minimalne dopuštene kote za precrcpljivanja voda iz drenažnog kanala na 1,2 m n.v.¹⁹, uz postavljanje ustava i akumulacijskih bazena (proširivanje i produbljivanje kanala) duž svih drenažnih kanala, stvorile bi se dodatne zone saturacije, kao i dodatne ekološke niše pri smanjenom vodostaju u suhljem dijelu godine.

Prema Scenariju C idejnog rješenja predviđaju se sezonska plavljenje čitavog područja Jasen (Gornji i Donji Jasen), te slijedom toga i proširenje vlažnih staništa i na južni dio područja. Na predjelu Jezerina planira se proširenje poplavne zone na sjeverni dio područja perforiranjem postojećeg nasipa i podizanjem razine odovnog sifona na kotu 1,2 m n.v.⁴, kao i u scenariju B. (Bišćević C., Bota H., Gracin M., Ivasović H., Trifunović V., Zlojtro I., Idejno rješenje regenerativne poljoprivrede za prilagodbu na utjecaje klimatskih promjena na području jaseu u Natura 2000 području vransko jezero i Jasen, Održivo.d.o.o., Split 2021.)

**Izazovi
uvođenja i
primjene pilot
mjere**

Na razini Hrvatske pa tako ni za područje oko Vranskog jezera ne postoji procjena o tome koliko se organskog ugljika u tlu može sekvstrirati primjenom različitih poljoprivrednih praksi, poput gnojidbe stajskim gnojem, zelenom gnojidbom, itd. Bez ovakvih procjena za koje je potrebno provesti višegodišnja istraživanja i analize tla, nemoguće je započeti s primjenom sheme za sekvestraciju ugljika koja bi se temeljila na rezultatima. Ovakva mjerenja su dugotrajna i skupa, naročito uzimajući u obzir mala poljoprivredna gospodarstva i parcele karakteristične za područje oko Vranskog jezera.

Savjetodavci/konzultanti s dovoljno znanja o mjerama za uzgoj ugljika, od presudne su važnosti za primjenu ove mjere. Nažalost, takvih stručnjaka u Hrvatskoj nema dovoljno. Stoga, prije početka provođenja ovih mjera, ključno je osposobiti dovoljan broj stručnjaka koji će poljoprivrednicima davati kompetentne savjete. Iskustva postojećih europskih shema ukazuju na to da je nedostatak stručnjaka s potrebnim znanjima jedan od ključnih elemenata (ne)uspjeha ovakvih shema.

¹⁹ Točnu kotu (npr. od 0,8-1,2 m n.v.) precrcpljivanja voda iz područja Jasen potrebno je utvrditi nakon testne faze tj. pilot projekta kojim se pratio vodostaj u kanalima pri izmijenjenom režimu upravljanja vodama.

5 PRIJEDLOG SURADNJE JU PP VRANSKO JEZERO S POLJOPRIVREDNICIMA

Kvalitetna i dugoročna suradnja između JU PP Vransko jezero i lokalnog stanovništva preduvjet je društvenog prosperiteta te zaštite prirode i okoliša područja uz Vransko jezero. Stoga je važan dio ovog projekta i prijedlog mjera i oblika suradnje između JU i lokalnih poljoprivrednih proizvođača.

Važno je naglasiti da JU PP Vransko jezero već provodi niz aktivnosti kojima se potiče suradnja s lokalnim stanovništvom, uključujući i poljoprivrednike. Ovo se prije svega odnosi na različite edukacije i organizaciju godišnjeg prodajnog sajma lokalnih proizvoda PP Vransko jezero i okolice "Luka i igara". Prijedlozi za dodatne oblike suradnje navedeni u ovom planu temelje se na informacijama i prijedlozima prikupljenima tijekom provedbe projekta, prije svega kroz anketiranje poljoprivrednih proizvođača, ali i polustrukturirane intervjuje, sastanke s dionicima, fokus grupe i održane radionice.

Specifične aktivnosti koje se odnose na suradnju s poljoprivrednicima, a s ciljem prilagodbe na klimatske promjene, prikazane su i u Tablici 2.

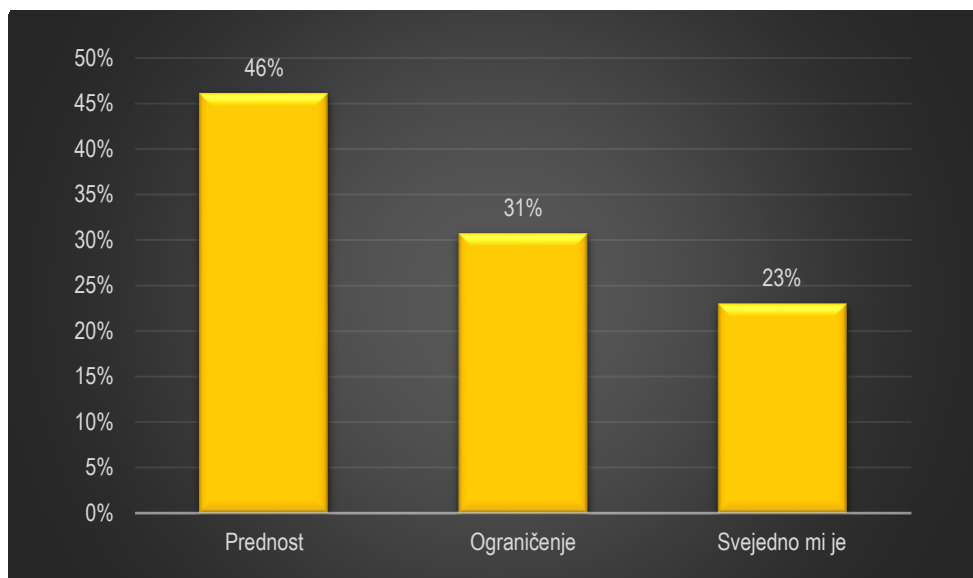
5.1 Percepcija poljoprivrednika

Rezultati ankete

U već ranije navedenoj anketi koja je provedena među poljoprivrednim proizvođačima, ispitani su njihovi stavovi vezani uz ograničenja i prilike zbog toga što im je poljoprivredno zemljište unutar, ili u blizini zaštićenog područja prirode te njihove percepcije o suradnji s JU PP Vransko jezero. U nastavku je prikazana analiza odgovora poljoprivrednika.

Blizina PP Vransko jezero kao prednost ili ograničenje (pitanje 22)

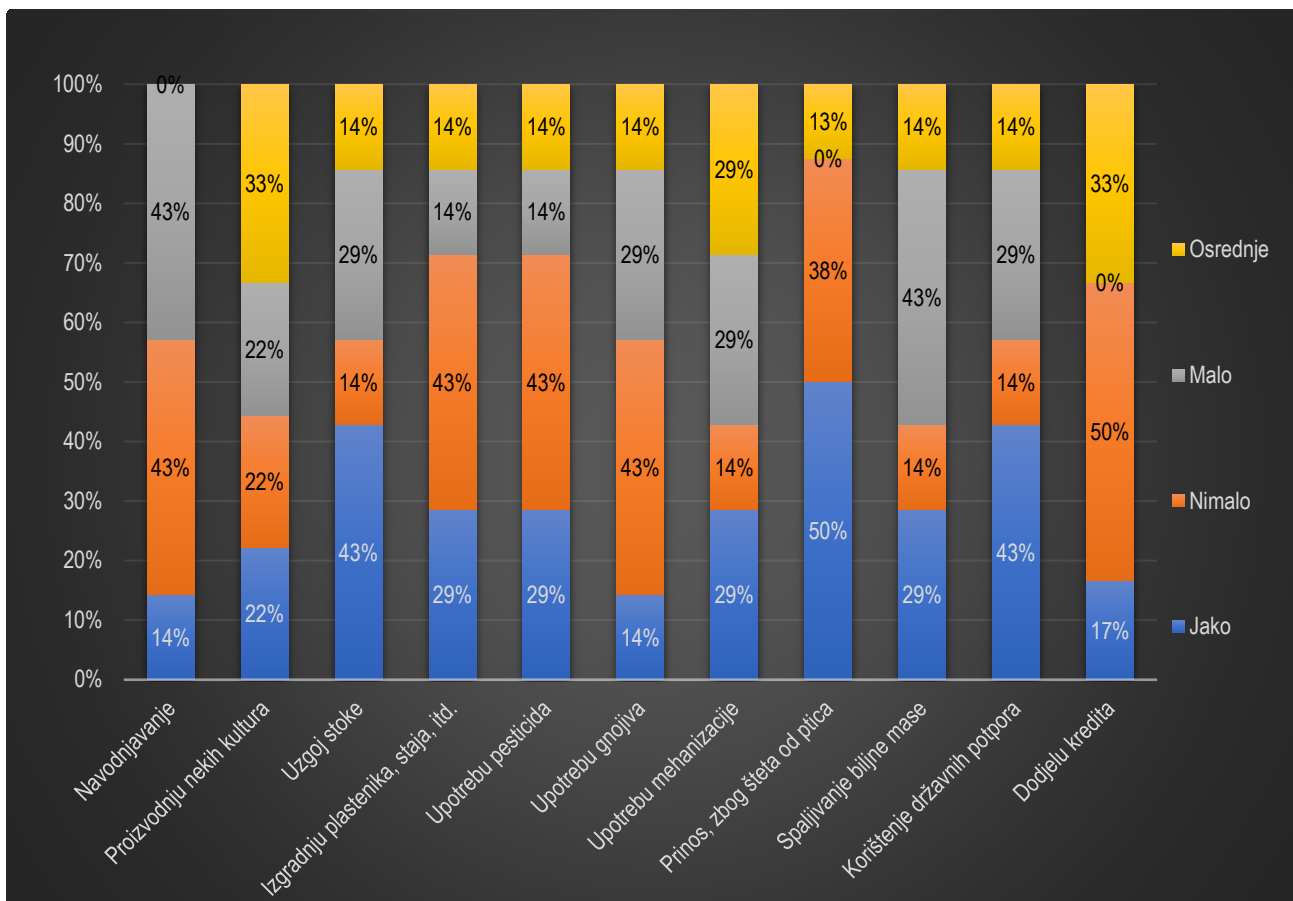
Skoro polovina (46%) ispitanika vidi prednost u tome što svoju djelatnost obavlja unutar, ili u blizini Parka prirode Vransko jezero. U diskusijama, većina njih je kao najveću prednost blizine Parka istaknula mogućnost lakše prodaje proizvoda – zbog pozitivne percepcije proizvoda i brojnih posjetitelja, koji su ujedno i potencijalni kupci. Štoviše, ovi se nadaju da bi buduća robna marka poljoprivrednih proizvoda iz (ili u blizini) Parka, ili oznaka podrijetla, ovu prednost unaprijedila i dalje. No, 31% ispitanika smatra da im je blizina Parka prirode Vransko jezero ograničenje za proizvodnju. Skoro četvrtina (23%) pak, izjavljuje da im je to svejedno. Ovi odgovori ukazuju na dosta veliku oprečnost u stavovima u pogledu toga je li blizina Parka prirode Vransko jezero prednost ili ograničenje za lokalne poljoprivrednike. Premda ih većina u tome vidi prednost, još uvijek je velik broj onih koji misle suprotno – ali i onih koji su po tom pitanju ravnodušni. Ovi rezultati ukazuju na velik potencijal da JU PP Vransko jezero, uz odgovarajući promidžbeno-obrazovni program i sustavnu suradnju s poljoprivrednicima – mnijenje poljoprivrednika o tome je li blizina Parka prirode Vransko jezero za njih prednost, preokrene u pozitivan stav.



Ograničenja zbog blizine PP (pitanje 23)

U pogledu ograničenja poljoprivredne proizvodnje zbog blizine Parka prirode Vransko jezero, ispitanici su najzabrinutiji zbog smanjenja prinosa uslijed šteta koje poljoprivrednim kulturama nanose ptice. Skoro polovina (46%) misli da je to jako veliki problem. Nadalje, 43% njih misli da im blizina Parka jako ograničava uzgoj stoke i korištenje državnih potpora. No, s druge pak strane, misle i da im blizina Parka prirode Vransko jezero nije nikakvo ograničenje za dodjelu kredita (50% ispitanika), korištenje pesticida (43%) izgradnju plastenika (43%) i navodnjavanje (43%). Ispitanici (43% njih), misli da im blizina Parka sasvim malo ograničava navodnjavanje i spaljivanje biljne mase. Nešto manje, njih 29%, isto misli i u pogledu uzgoja stoke, upotrebe gnojiva, korištenja mehanizacije i dodjele kredita. Odgovori na ovo pitanje su vrlo „šaroliki“, i iz njih je teško izvući jednoznačne zaključke. Smanjenje prinosa uslijed šteta koje poljoprivrednim kulturama nanose ptice, ispitanici percipiraju kao najznačajni problem vezan zbog blizine Parka – a sljedeća naznačajnija ograničenja, prema njihovom mišljenju, su vezana uz uzgoj stoke i korištenje državnih potpora. Ovi odgovori su zanimljivi s nekoliko motrišta. Ispitanici, naime (a što se potvrdilo i u razgovorima) ne percipiraju dovoljno svjesno (snažno) da bi ptice štetu poljoprivrednim kulturama nanosile i bez obzira je li to područje proglašeno parkom prirode i djeluje li u njemu JU PP Vransko jezero. Istovremeno, u razgovorima, gotovo svi ispitanici ističu da su jako ponosni što žive i rade na području koje je izuzetno bogato ptičjim svijetom – a zlatovranu doživljavaju kao simbol kraja, što s ponosom naglašavaju. Nadalje, zanimljivo je što u razgovorima dolazi do razmimoilaženja i oprečnih mišljenja ispitanika o tome u kojoj mjeri, i koje sve kulture, ptice, a naročito zlatovrana – uništavaju. Štoviše, čini se, da premda problem evidentno postoji – o njemu nema nikakvih pouzdanih pokazatelja, niti brojki – te da se taj problem preuveličava i da je uvelike anegdotalnog karaktera. Ovo je još izraženije u pogledu „ograničenja“ uzgoja stoke i korištenja državnih potpora, a do kojih također dolazi zbog blizine Parka. U

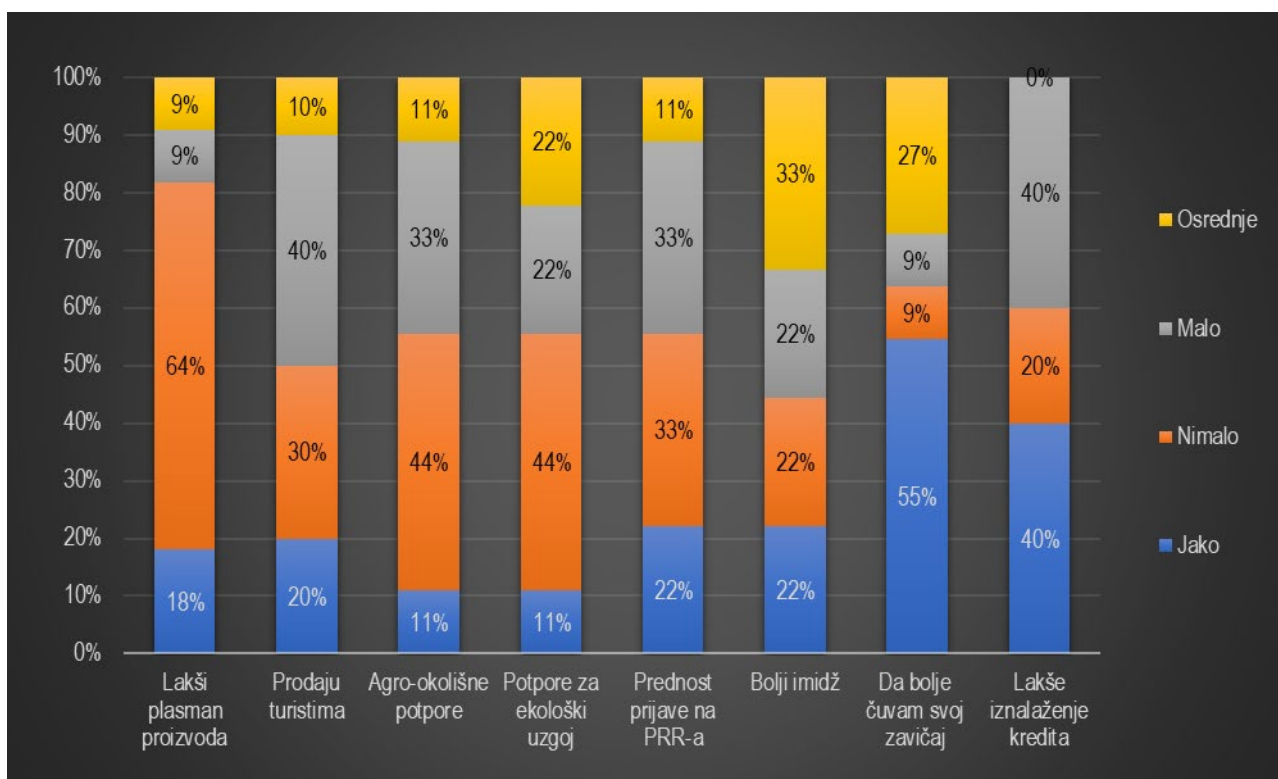
razgovorima se moglo čuti vrlo malo argumenata i uvjerljivih primjera iz prakse, koji bi išli u prilog tezi da blizina Parka ograničava uzgoj stoke, ili otežava/onemogućuje dodjelu (korištenje) državnih potpora za poljoprivredu.



Mogućnosti zbog blizine PP (pitanje 24)

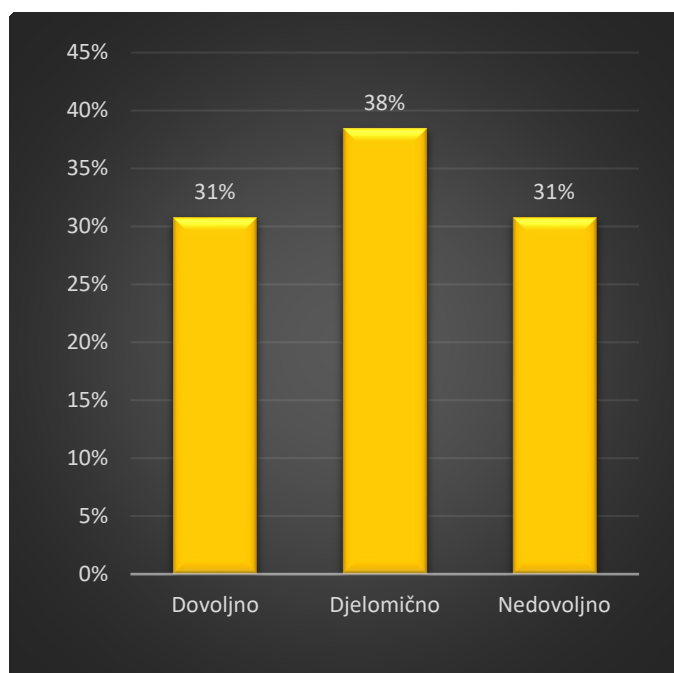
Od ponuđenih osam odgovora na pitanje što poljoprivrednicima omogućuje blizina Parka prirode Vransko jezero – ispitanici imaju poprilično jednoznačan stav. Čak 55% ispitanika je uvjerenja da im blizina Parka jako omogućuje da bolje čuvaju svoj zavičaj. Ovo je veći postotak nego li i za jedan drugi odgovor, uključujući i lakše iznalaženje kredita, za što 40% ispitanika misli da im je olakšano jer se poljoprivredom bave u blizini Parka prirode Vransko jezero. Prema mišljenju ispitanika, najmanju korist od blizine Parka imaju u pogledu lakšeg plasmana proizvoda. Čak njih 64% je stava da im blizina Parka u tome nimalo ne pomaže, 9% misli da malo pomaže, a 9% tvrdi da je korist blizine Parka za prodaju njihovih proizvoda – osrednja. Svega 18% misli da im blizina Parka prirode Vransko jezero jako pomaže da lakše plasiraju svoje proizvode. Prema mišljenju ispitanika, blizina Parka im ne pomaže jako značajno niti za dobivanje agro-okolišnih, te potpora za ekološki uzgoj (11% ispitanika), kao niti u prodaji proizvoda turistima (20% ispitanika), boljem imidžu te ostvarivanju prednosti u prijavi na mjere PRR-a (22% ispitanika). Neki od ovih odgovora pomalo začuđuju, jer bi bilo logično za očekivati da blizina Parka svakako omogućuje lakši plasman proizvoda, prodaju turistima i bolji imidž proizvođača uz područje

Parka. No, ovi odgovori istovremeno ukazuju i na moguće „ulaze“ te velik potencijal suradnje JU PP Vransko jezero s poljoprivrednicima. Primjerice, osjećaj pripadnosti i zavičajnog ponosa (55% ispitanika), može biti dobra osnova i poluga koju JU PP Vransko jezero može iskoristiti u radu na suradnji s poljoprivrednicima, naročito ako se potruži pomoći im pri plasmanu proizvoda.



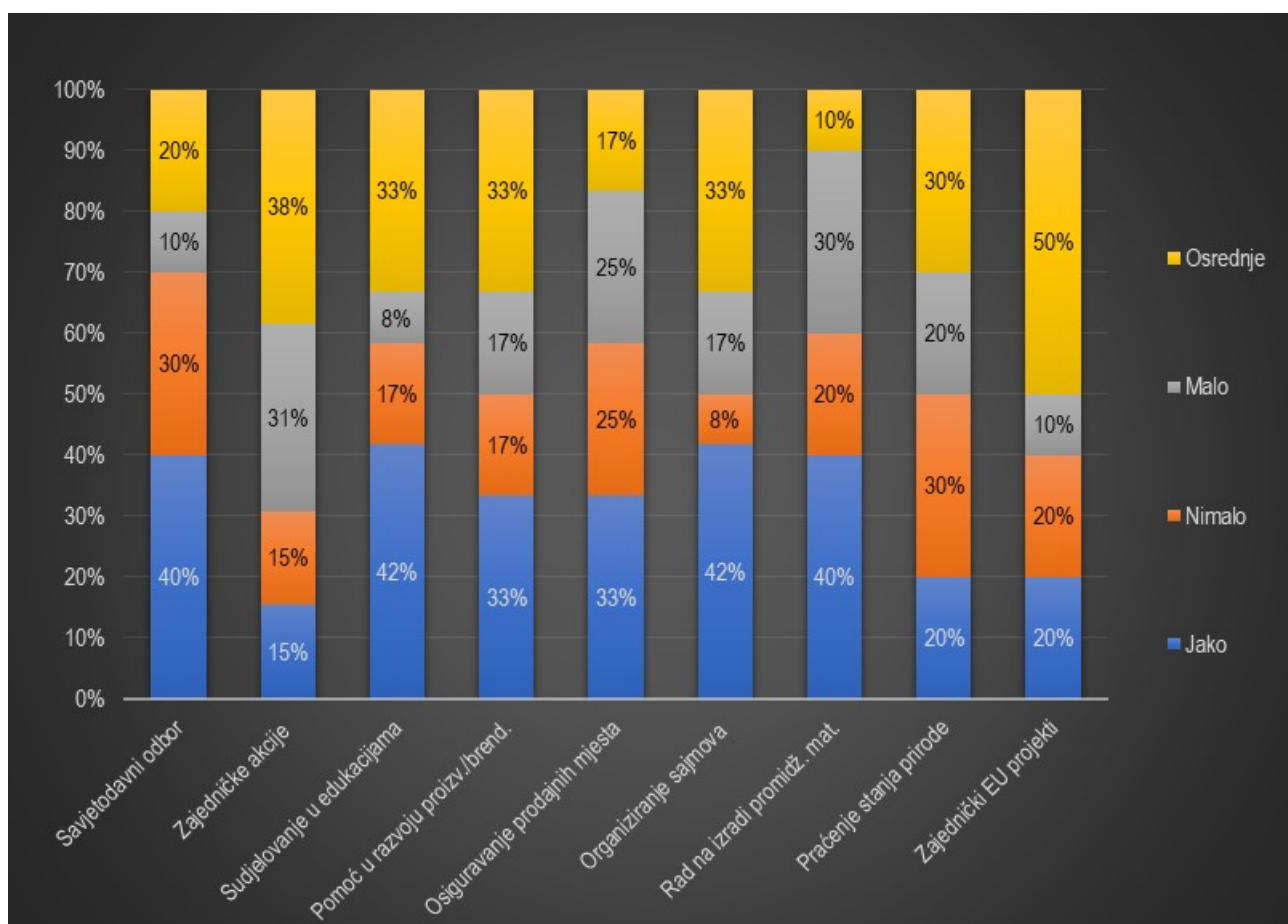
Stupanj informiranosti o radu JU (pitanje 25)

Otpriblike trećina ispitanika (31%) smatra da je dovoljno informirana o radu Javne ustanove Park prirode Vransko jezero. No, vrlo je sličan postotak i onih koji su o tome djelomično, ili nedovoljno informirani. Visok postotak ispitanika koji su nedovoljno, ili samo djelomično informirani o radu JU PP Vransko jezero ukazuje na veliku potrebu boljeg informiranja, komunikacije i suradnje JU PP Vransko jezero s lokalnim poljoprivrednicima. Za više od dvije trećine (69%) ispitanika, ovo bi bilo izuzetno korisno. Od ovog rada bi, dakako, profitiralo i 31% ispitanika koji misle da o radu JU PP Vransko jezero imaju dovoljno informacija.



Interes za suradnju s PP (pitanje 26)

U pogledu načina suradnje s Parkom prirode Vransko jezero, najviše ispitanika (42%) je jako zainteresirano za sudjelovanje u edukacijama te za sudjelovanje na prodajnim sajmovima. Četrdeset posto njih je jako zainteresirano za članstvo u Savjetodavnom odboru, te radu na izradi promidžbenih materijala. Trećina je jako zainteresirana za prodajna mjesta koja bi im eventualno osigurala JU PP Vransko jezero, kao i za pomoć koju bi im JU mogla pružiti pri razvoju proizvoda i brendiranju istih. I ovi odgovori ukazuju na velik potencijal suradnje JU PP Vransko jezero s poljoprivrednicima. Pomoć u prodaji proizvoda putem sajmova koje organizira JU PP Vransko jezero, organiziranje prodajnih mjesta, te promidžba lokalno proizvedenih poljoprivrednih proizvoda, uz edukaciju poljoprivrednika – svakako su najznačajnije aktivnosti koje bi poljoprivrednike moglo približiti JU PP Vransko jezero (i obrnuto). Iz ovih odgovora je također razvidno da bi poljoprivrednici jako cijenili i članstvo u Savjetodavnom odboru – vjerojatno jer bi im to podiglo ugled i status u lokalnoj zajednici.



5.2 Primjeri suradnje JU za zaštitu prirode i poljoprivrednika

Primjer suradnje: NP Krka

Kao dobra praksa i primjer koji je relevantan i za područje PP Vransko jezero može se istaknuti iskustvo Javne ustanove „Nacionalni park Krka“. Ova JU organizira nekoliko aktivnosti kojima se promiče bolja suradnja s poljoprivrednim proizvođačima.

Susreti s lokalnim stanovništvom

Redovito se organiziraju susreti tradicijskih poljoprivrednih proizvođača i gospodarstvenika uz Krku u cilju edukacije i podrške kroz interaktivne radionice i predavanja. U organizaciji JU organiziraju se različite edukacije i prezentacije koje su od interesa za poljoprivrednike. Tematika ovakvih susreta su npr. ekološka proizvodnja, priprema projekata za prijavu na mjere Programa ruralnog razvoja, iskustva razvoja inovativnih usluga i proizvoda na poljoprivrednim gospodarstvima koja se nalaze u Natura 2000 područjima i druge relevantne i aktualne teme.

Između susreta održavaju se manje tematske radionice ili javne tribine, ovisno o interesu lokalne zajednice. Kao rezultate ovih susreta JU ističe otvorenu i kontinuiranu komunikaciju, nova poznanstva, otvaranje poslovnih prilika, pokretanje novih projekata, poput obnove kamenjarskih pašnjaka, uređenja protupožarnih putova ili Krkina zelenog stola.

Prodajne izložbe autohtonih proizvoda

Krkin zeleni stol projekt je prigodnog izložbeno-prodajnog karaktera, namijenjen registriranim proizvođačima autohtonih poljoprivrednih proizvoda i rukotvorina na užem i širem području NP „Krka“. Ovim projektom želi se pružiti potpora lokalnom stanovništvu u proizvodnji i plasmanu njegovih autohtonih proizvoda. Izlagači na Krkinom zelenom stolu odabiru se preko javnog poziva. Prednost prilikom odabira imaju ekološki proizvođači autohtonih poljoprivrednih proizvoda (sira, pršuta, meda, vina, maslinova ulja, džemova i sl.) i proizvođači koji svoje proizvode uzgajaju i/ili proizvode na užem i širem području Nacionalnog parka „Krka“. Izlagati mogu i kreatori autohtonih rukotvorina, kao i majstori starih zanata.

5.3 Predloženi oblici suradnje

Suradnička vijeća

Kao jedan od najboljih mehanizama za uključivanje lokalnog stanovništva u upravljanje zaštićenim područjima, i u svijetu, ali sve više i u Hrvatskoj, pokazala su se Suradnička vijeća²⁰. Ovo su neformalna tijela koja okupljaju zainteresirane lokalne dionike koji se kroz razmjenu informacija, znanja i iskustava uključuju u zajedničko planiranje i održivo korištenje zaštićenih područja prirode.

Premda osnivanje Suradničkog vijeća ima brojne prednosti, preporučivo je da se za uključivanje poljoprivrednika pronađe neki manje formalni sustav razmjene informacija i mišljenja. Naime, prilikom organizacije fokus grupa, radionica i provođenje anketa pokazalo se da među poljoprivrednicima ima dosta nerazumijevanja o njihovim obavezama te o nadležnostima i funkcijama JU. Ovo nerazumijevanje često dovodi do velikog nezadovoljstva poljoprivrednika koji zbog svojih problema, nekih postojećih ograničenja i neriješenih odnosa prozivaju i okrivljuju JU za ono što nije u njezinoj nadležnosti. Također, treba uzeti u obzir i temperament i mentalitet poljoprivrednika koji često dovodi do napetosti prilikom razmjene iskustva.

Neformalniji oblici suradnje

Zbog toga je prikladnije organizirati neformalnije redovite sastanke s poljoprivrednicima, koji se mogu održavati kvartalno ili polugodišnje. Na tim sastancima može se na način i jezikom prihvatljivim i razumljivim proizvođačima, razmijeniti informacije, saslušati njihove probleme i prijedloge te identificirati konkretne akcije suradnje. Redoviti sastanci olakšat će i ubrzat protok informacija, smanjiti „šumove“ u komunikaciji, omogućiti poljoprivrednicima da iznesu svoje probleme te povećati njihovu motiviranost za zaštitu prirode na području uz Vransko jezero. Ovi sastanci doprinijet će edukaciji poljoprivrednika i njihovom povećanju razumijevanja za ulogu, nadležnosti i probleme s kojima se JU ustanova suočava prilikom upravljanja zaštićenim područjem.

Više od polovice anketiranih poljoprivrednika navelo je mogućnost da očuvaju svoj zavičaj kao najveću prednost blizine PP. Za očekivati je da će njihovo uključivanje u neki oblik neformalnog tijela (za što ih je preko četrdeset posto izrazilo interes) dodatno pojačati osjećaj ponosa i pripadnosti zajednici te interes za očuvanje prirode. Na ovaj način,

²⁰ Sudjelovanje javnosti u upravljanju zaštićenim područjima u Hrvatskoj - stanje i preporuke za budućnost, Udruga za prirodu, okoliš i održivi razvoj Sunce, 2017

poljoprivrednici će se osjećati ne samo uključeni nego i uvaženi te će vjerojatno pokazati veću odgovornost i spremnost za pomoć i suradnju s JU.

**Pomoć u
prodaji
proizvoda**

Većina poljoprivrednika izuzetno je zainteresirana za pomoć koju bi im JU mogla pružiti u prodaji proizvoda. JU već sada jednom godišnje organizira prodajni sajam lokalnih proizvoda za što postoji veliki interes lokalnih poljoprivrednika. Ovakve manifestacije mogle bi se organizirati češće, a također bi se poljoprivrednicima mogla osigurati povremena ili stalna prodajna mjesta unutar PP. Uz to, JU bi, kroz angažiranje vanjskih suradnika, mogla pomoći u razvoju i brendiranju proizvoda, te u izradi promidžbenih materijala.

**Informiranje i
edukacija**

JU putem svoje web stranice, ali i putem društvenih mreža (Facebook, Instagram) redovito informira zainteresiranu javnost, pa tako i lokalno stanovništvo o događanjima u PP. Među tim informacijama svakako ima i onih koje su zanimljive poljoprivrednim proizvođačima. U budućnosti, ove informacije mogle bi se još dodatno proširiti onima posebno osmišljenima za poljoprivrednike. Kroz redovitu komunikaciju s poljoprivrednicima, JU će dobiti informacije o tome što je im je važno i zanimljivo te im pružiti te informacije. Preko svoje web stranice i društvenih mreža JU može sustavno predstavljati pojedine poljoprivrednike i njihove proizvode, u suradnji sa drugim institucijama (npr. savjetodavnom službom) pružati aktualne informacije za poljoprivrednike i slično.

Među poljoprivrednicima postoji veliki interes za edukacije, oko čega JU može pomoći na način da u suradnji s relevantnim institucijama i vanjskim stručnim suradnicima organizira predavanja, seminare, okrugle stolove, demonstracije dobrih praksi, stručne posjete i slično. Naročito je važno poljoprivrednicima pomoći u edukaciji o mjerama prilagodbe na klimatske promjene.

Ostalo

Od ostalih mogućnosti suradnje, JU bi mogla uvesti javna priznanja i nagrade za poljoprivrednike koji primjenjuju mjere zaštite prirode na svojim gospodarstvima (npr. za ekološki uzgoj, sadnju živica i stabala, postavljanja kućica za ptice, održavanje travnjaka, uzgoj autohtonih sorti i pasmina, razvoj inovativnih proizvoda i slično).

6 POKAZATELJI PROVEDBE

Tablica 2: Specifični ciljevi, aktivnosti i pokazatelji provedbe Plana prilagodbe na klimatske promjene u poljoprivredi

Specifični cilj	Aktivnost	Pokazatelji provedbe	Suradnici	Troškovi (kn)	Izvori financiranja	Vremenski okvir
Specifični cilj 1: Na širem području Vranskog jezera postoji svijest o klimatskim promjenama i njihovom utjecaju, a informacije o mogućnostima prilagodbe dostupne su svima	Organizirati predavanja, seminare, okrugle stolove, studijska putovanja za poljoprivrednike (s tematikom mjera prilagodbe na klimatske promjene, pametnog navodnjavanja i ostalih mjera koje doprinose dobrom upravljanju vodama i očuvanju biološke raznolikosti)	Broj održanih predavanja, seminara, okruglih stolova, studijskih putovanja Broj sudionika predavanja, seminara, okruglih stolova, studijskih putovanja	Savjetodavna služba, vanjski stručni suradnici, AGRRA, županije i JLS, udruge, znanstveno-istraživačke institucije, predstavnici medija, poljoprivrednici	950.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, H2020, LIFE itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija, participacija/kotizacija sudionika	2022-2031
	Izraditi edukativne materijale za poljoprivrednike	Broj i količina edukacijskih materijala (priručnici, video materijali, poster) i	Savjetodavna služba, vanjski stručni suradnici, udruge, znanstveno-istraživačke institucije, mediji	200.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, H2020, LIFE itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija	2022-2026

Pokazatelji provedbe

Specifični cilj	Aktivnost	Pokazatelji provedbe	Suradnici	Troškovi (kn)	Izvori financiranja	Vremenski okvir
	Organizirati susrete i stručna vodstva za novinare i partnere	Broj organiziranih susreta i stručnih vodstva Broj sudionika organiziranih susreta i stručnih vodstva Broj objavljenih informativnih članaka i objava na društvenim mrežama	Relevantna ministarstva, Hrvatske vode, udruge, poslovni sektor, predstavnici medija	150.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, LIFE, itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija	2022-2031
	Organizirati izložbe i festivale te izraditi informativno-promidžbenih materijala za širu javnost	Broj organiziranih izložbi i festivala za javnost Broj i količina informativno-promidžbenih materijala za javnost (letci, poster, slikovnice, kvizovi, igre, stripovi i dr.)	Savjetodavna služba, vanjski stručni suradnici, JLS, udruge, znanstveno-istraživačke institucije, mediji, poljoprivrednici	300.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, H2020, LIFE itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija	2022-2031
<i>Specifični cilj 2: Očuvana klimatskim promjenama najugroženija staništa i vrste osiguravanjem povoljnog hidrološkog režima i</i>	Lobirati i provoditi javno-zagovaračke kampanje za: 1. donošenje zakonskog okvira za definiranje ekološki prihvatljivog protoka 2. uvrštenje područja uz Vransko jezero na listu područja ranjivih na nitrata u svrhu očuvanja biološke raznolikosti	Broj izravnih komunikacija s državnim i lokalnim dužnosnicima i službenicima, predstavnicima javnih ustanova i poduzeća, predstavnicima privatnog sektora Broj javno-zagovaračkih kampanja koje je JU organizirala i/ili sudjelovala u njima	Relevantna ministarstva, Hrvatske vode, vanjski stručni suradnici, udruge, poslovni sektor, predstavnici medija, poljoprivrednici	200.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, LIFE, itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija	2022-2026

Pokazatelji provedbe

Specifični cilj	Aktivnost	Pokazatelji provedbe	Suradnici	Troškovi (kn)	Izvori financiranja	Vremenski okvir
<i>ekološkog stanja vode</i>	Organizirati sastanke, neformalne susrete i tematske fokus grupe radi usklađivanja djelovanja i suradnje	Broj organiziranih sastanaka, neformalnih susreta i fokus grupa s relevantnim dionicima i potencijanim partnerima i broj sudionika	Relevantna ministarstva, županije i JLS, Hrvatske vode, Savjetodavna služba, vanjski stručni suradnici, udruge, poslovni sektor,	100.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, LIFE, itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija	2022-2031
	Poticati i provoditi znanstveno-istraživačke aktivnosti i praćenje ekološkog stanja sliva Vranskog jezera	Broj organiziranih stručnih skupova i broj sudionika Broj provedenih studija i primjenjenih istraživanja	Znanstveno-istraživačke institucije, vanjski stručni suradnici, udruge	900.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, H2020, LIFE itd.), nacionalni fondovi	2022-2031
<i>Specifični cilj 3: Poljoprivredna proizvodnja u Parku prirode i području ekološke mreže na Jasenu predstavlja primjer dobre prakse prilagodbe na klimatske promjene</i>	Provesti mini pilot projekte za prilagodbu na klimatske promjene (predložene opcije A, B i C)	Izrađen i za financiranje predan prijedlog projekta (npr. LIFE, Interreg) Broj poljoprivrednih gospodarstava/korisnika uključenih u aktivnosti projekta Broj izrađenih planova prilagodbe Broj provedenih analiza tla Broj zasađenih stabala	AGRRA, Savjetodavna služba, vanjski stručni suradnici, udruge, vanjski stručni suradnici, JLS, poslovni sektor	16.100.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, LIFE itd.), nacionalni fondovi, sredstva JLS i županija, poslovni sektor	2022-2031
	Provesti scenarij A idejnog rješenja regenerativne poljoprivrede na Jasenu i pratiti učinke mjera prilagodbe	Broj ha regenerirane poljoprivrede (stočarstvo vlažnih travnjaka i agrošumarstvo) Broj poljoprivrednika uključenih u proizvodnju	Zadarska županija, JLS (Općina Pakoštane), Ministarstva, LAG (Poduzetnički inkubator), poljoprivrednici	12.000.000	EU LIFE ili Interreg	2025-2031

Pokazatelji provedbe

Specifični cilj	Aktivnost	Pokazatelji provedbe	Suradnici	Troškovi (kn)	Izvori financiranja	Vremenski okvir
Specifični cilj 4: Promidžba i trženje i lokalnih poljoprivrednih proizvoda iz pilot projekata, čija proizvodnja štiti prirodu	Razrada kriterija lokalnih poljoprivrednih proizvoda čija proizvodnja štiti prirodu	Jasno definirani kriteriji koji se primjenjuju u odabiru proizvođača	LAG, Savjetodavna služba, AGRRA, uduge i poljoprivrednici	10.000	JU, EU projekti (npr. Interreg, LIFE itd.), nacionalni fondovi	2023-2025
	Organizirati prodajne sajmove	Broj organiziranih prodajnih sajmova Broj poljoprivrednika-izlagača na sajmovima	AGRRA, LAG (Poduzetnički inkubator), JLS, poslovni sektor	300.000	JU, sredstva JLS i županija, poslovni sektor	2023-2031
	Dodjela prodajnih mjesta za poljoprivrednike u PP	Broj stalnih i povremenih prodajnih mjesta	AGRRA, LAG (Poduzetnički inkubator), JLS	150.000	JU, sredstva JLS i županija	2023-2031
	Izrada promidžbenih materijala (poster, letci, brošure, video materijali, torbe, majice, kape, šalice, olovke i sl.)	Izrađen vizualni identitet za proizvode Broj proizvođača koji koriste vizualni identitet Broj proizvoda na kojima se koristi vizualni identitet Broj i količina izrađenih promidžbenih materijala	AGRRA, Poduzetnički inkubator, JLS, vanjski stručni suradnici, poslovni sektor	300.000	JU, sredstva JLS i županija	2023-2031
Ukupno:				31.660.000		

7 ANALIZA UTJECAJA KLIMATSKIH PROMJENA NA USLUGE EKOSUSTAVA U RAZLIČITIM SCENARIJIMA PRIMJENE PREDLOŽENIH MJERA PRILAGODBE

7.1 Analiza utjecaja klimatskih promjena na usluge ekosustava u različitim scenarijima primjene predloženih mjera prilagodbe

Usluge ekosustava

...i njihova podjela

Ekosustav jest zajednica živih organizama i nežive prirode koji se nalaze na istom području. Životna zajednica i stanište zajedno tvore ekosustav (Karoglan Todorović and Znaor, 2018). Usluge ekosustava jesu svi izravni i neizravni doprinosi ekosustava dobrobiti ljudi, a do kojih dolazi uslijed besplatnog i bezuvjetnog funkcioniranja ekosustava („prirode“). Postoje mnogobrojne klasifikacije usluga ekosustava, a većina ih dijeli na:

1. Usluge opskrbe, kao što su proizvodnja hrane, voda, drvo, vlakna, i dr.
2. Usluge održavanja, koje su potrebne za funkcioniranje svih ostalih usluga ekosustava, kao što je formiranje tla, održavanje bioraznolikosti gena, vrsta, staništa i krajobraza, i dr.
3. Usluge regulacije kao što su reguliranje klime, poplava, bolesti, štetnika, kvaliteta vode, uklanjanje otpada i dr.
4. Kulturološke usluge koje uključuju odmor, estetsko uživanje, duhovno ispunjenje i sl.

Usluge poljoprivrednih ekosustava

Ekosustav u koji je čovjek zahvatio svojim djelovanjem zovemo poluprirodnim ekosustavom. Cijela poljoprivreda se odvija u poluprirodnim ekosustavima (Karoglan Todorović and Znaor, 2018). Poluprirodni ekosustavi, koje stvara i održava poljoprivreda, također pružaju usluge ekosustava. Tablica 3 daje jedan od mogućih pregleda najvažnijih usluga ekosustava. Odabrane su na temelju podjele usluga ekosustava koje su korištene u sličnim i/ili studijama procjena (ekonomske) vrijednosti usluga ekosustava u Hrvatskoj (AZO, 2015; Crews et al., 2018; EEA, 2021; HAOP, 2018; Pithart et al., 2014; Znaor, 2008). Tablica 3 također daje i procjenu stupnja relevantnosti poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero na usluge ekosustava, temeljenu na ekspertnoj procjeni autora.

Tablica 3: Procjena relevantnosti poljoprivredne proizvodnje uz Vransko jezero na usluge ekosustava

Vrsta usluga	Sektor	Skupina	Stupanj relevantnosti		
			Visok	Srednji	Nizak
Opskrbne usluge	Prehrana	Proizvodnja poljoprivrednih kultura i biomase	++		
		Opskrba ribom i divljači			-
		Opskrba pitkom vodom	++		
	Građa	Proizvodnja biomase i vlakana			-
		Voda			-
	Energija	Energetski izvori na temelju biomase			-
Mehanička energija				-	
Usluge podržavanja	Bioraznolikost	Zaštita i održavanje bioraznolikosti (gena, vrsta, staništa i krajobraza) i smanjenje zakorovljenosti	++		
	Plodnost tla	Stvaranje (formiranje) tla	++		
	Osiguravanje ekoloških koridora	Osiguravanje ekoloških koridora	++		
Usluge regulacije	Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, toksičnih i drugih štetnih tvari	Ublažavanje na temelju živih bića		+	
		Ublažavanje na temelju ekosustava (procjeđivanje, sekvestracija ugljika, pročišćavanje vode, zadržavanje hraniva, akumulacija sedimenta i dr.)	++		
	Ublažavanje erozije, odrona, poplava i zračnih strujanja	Stabilizacija tla i kontrola erozije	++		
		Strujanje plinova i zračnih masa, zaštita od jakih vjetrova i oluja	++		
	Održavanje fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Kontrola štetnika i bolesti, oprašivanje	++		
		Održavanje plodnosti tla (uklj. proces razgradnje i zgradnje organske tvari i biološke fiksacije dušika)	++		
		Vodni uvjeti (uklj. održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa; kemijsko i biološko stanje voda, pohrana vode i smanjenje suše)	++		
		Pročišćavanje zraka i regulacija klime	++		
Kulturološke usluge	Fizičke i intelektualne interakcije s ekosustavima i krajobrazima	Fizičke i iskustvene interakcije (uklj. rekreaciju, lov, ribolov, turizam, sport i zdravstvene funkcije)	++		
		Intelektualne i reprezentacijske interakcije (znanost, obrazovanje, estetska funkcija i dr.)		+	
	Duhovne, simboličke i ostale interakcije s ekosust. i krajobrazima	Duhovne i/ili simboličke interakcije			-
		Ostale kulturološke interakcije i kulturna baština			-

Klimatske promjene i usluge ekosustava na području uz Vransko jezero

Kao što je već objašnjeno u poglavlju 2.2, za očekivati je da će nadolazeće klimatske promjene imati, mahom negativne, posljedice na poljoprivredu uz Vransko jezero. Prilog 1 daje detaljan prikaz očekivanih promjena klimatskih parametara i očekivanih posljedica za poljoprivredu uz Vransko jezero. Klimatske promjene će, dakako, utjecati i na usluge lokalnih ekosustava. Radi boljeg razumijevanja mogućih posljedica klimatskih promjena na poljoprivredu uz Vransko jezero, te na usluge ekosustava, napravljena je analiza utjecaja klimatskih promjena na usluge ekosustava u različitim scenarijima primjene predloženih mjera prilagodbe na klimatske promjene.

Tri scenarija primjene mjera prilagodbe

Analiza je izrađena koristeći slijedeća tri scenarija:

1. **Scenarij 1 (S1): Bez dodatnih mjera** prilagodbe na klimatske promjene – „posao kao i obično“ BAU (*business as usual*). Ovaj scenarij predviđa sporu, i pasivnu prilagodbu na klimatske promjene, bez značajnijih promjena i primjenu mjera prilagodbe u odnosu na postojeće stanje.
2. **Scenarij 2 (S2): Intenziviranje poljoprivredne proizvodnje navodnjavanjem i većim korištenjem agro-kemikalija.** Ovaj scenarij predviđa da će se na polovini poljoprivrednih površina uz Vransko jezero koristiti navodnjavanje, uz povećanu upotrebu mineralnih gnojiva i pesticida – u odnosu na postojeće stanje.
3. **Scenarij 3 (S3): Integralna provedba** mjera prilagodbe na klimatske promjene. Ovaj scenarij predviđa da će se na polovini poljoprivrednih površina uz Vransko jezero primjenjivati predložene mjere prilagodbe na klimatske promjene, koje se temelje na sva tri vida prilagodbe: temeljna na (i) tehničkim i (ii) prirodnim rješenjima te (iii) društvenim inovacijama.

Integralni pristup prilagodbe najbolji

Tablica 4 daje sažet pregled očekivanih utjecaja klimatskih promjena na najznačajnije usluge ekosustava u različitim scenarijima (ne)primjene mjera prilagodbe. U obzir su uzete samo usluge ekosustava za koje je pretpostavljeno da će imati visok stupanj relevantnosti za poljoprivrednu proizvodnju (Tablica 3). Rezultati analize (Tablica 4), pokazuju da je među analiziranim scenarijima, najbolji scenarij 3 – koji predviđa istovremenu primjenu sva tri vida prilagodbe na klimatske promjene. Detaljna analiza očekivanih utjecaja klimatskih promjena na najznačajnije usluge ekosustava u sva tri razmatrana scenarija mjera (ne)prilagodbe, prikazana je u Prilogu 1.

Tablica 4: Očekivani utjecaj posljedica uslijed klimatskih promjena na najznačajnije usluge ekosustava u različitim scenarijima primjene predloženih mjera prilagodbe

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena																							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja			Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika			Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana			Porast brzine vjetra			Povećanje evapotranspiracije			Smanjenje vlažnosti tla			Smanjenje površinskog otjecanja			Povećanje razine mora		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3
Proizvodnja poljop. kultura i biomase																								
Zaštita i održavanje bioraznolikosti																								
Stvaranje (formiranje) tla																								
Osiguravanje ekoloških koridora																								
Pročišćavanje vode																								
Zadržavanje hraniva																								
Akumulacija sedimenta																								
Stabilizacija tla i kontrola erozije																								
Zaštita od jakih vjetrova i oluja																								
Kontrola štetnika i bolesti, oprašiv.																								
Održavanje plodnosti tla																								
Održavanje vodnog režima																								
Održavanje kem. i boil. stanja voda																								
Pročišćavanje zraka i regul. klime																								

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena																										
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja			Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika			Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana			Porast brzine vjetra			Povećanje evapotranspiracije			Smanjenje vlažnosti tla			Smanjenje površinskog otjecanja			Povećanje razine mora					
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3			
Lov, ribolov, turizam, sport i dr.																											

Negativno
Pozitivno
Neutralno / nepoznato

8 POPIS LITERATURNIH IZVORA

- ARKOD, 2021. Arkod preglednik [WWW Document]. URL <http://preglednik.arkod.hr/ARKOD-Web>
- AZO, 2015. Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj. Agencija za zaštitu okoliša, Zagreb.
- Bakić Begić, H., Romić, D., Romić, M., 2017. Pedo-geokemijska karakterizacija poljoprivrednih tala Vranskog jezera, in: Zbornik radova Upravljanje jezerima i akumulacijama u Hrvatskoj - procesi, zaštita i valorizacija. Hrvatsko društvo za zaštitu voda, Zagreb, p. 17.
- Biondić, R., Biondić, B., Rubinić, J., Meaški, H., 2011. Ocjena stanja i rizika cjelina podzemnih voda na krškom području Republike Hrvatske. Hrvatske vode pred izazovom klimatskih promjena 479.
- Brezinščak, L., Denona, L., Skočibušić, L., 2015. Održivost agroekosustava Vranskog bazena: izvori onečišćenja iz poljoprivrede i pritisci na vodne resurse. Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
- Čiček, P., 2011. Utjecaj klimatskih promjena na fenološke faze vinove loze i Huglinov indeks u Hrvatskoj. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Crews, T.E., Carton, W., Olsson, L., 2018. Is the future of agriculture perennial? Imperatives and opportunities to reinvent agriculture by shifting from annual monocultures to perennial polycultures. *Global Sustainability* 1. <https://doi.org/10.1017/sus.2018.11>
- Dvokut Ecro, 2017. Studija o utjecaju na okoliš sustava za navodnjavanje Vransko polje - 1. faza. Dvokut Ecro d.o.o., Zagreb.
- EEA, 2021. Towards a Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting. European Environment Agency, Copenhagen.
- HAOP, 2018. Pregled i procjena usluga ekosustava na tršćacima. Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Zagreb.
- Hrvatske vode, 2014. Provedbeni plan obrane od poplava branjenog područja Sektor F – južni jadransko primorje. Branjeno područje 26: područje malog sliva Zrmanja - zadarsko primorje. Hrvatske vode, Zagreb.
- JU PP Vransko jezero, 2010. Plan upravljanja Parkom prirode Vransko jezero. Javna ustanova Park prirode Vransko jezero, Biograd na moru.
- Karoglan Todorović, S., Znaor, D., 2018. Poljoprivredna staništa važna za očuvanje bioraznolikosti. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske i konzorcij u sastavu: Avalon Foundation, Nizozemska; ÖKL, Austrija i Ecologica, Hrvatska, Zagreb., Zagreb.
- Katičin, D., Čuže Denona, M., Fressel, N., 2017. Pedo-geokemijska karakterizacija poljoprivrednih tala Vranskog jezera, in: Zbornik radova Upravljanje jezerima i akumulacijama u Hrvatskoj - procesi, zaštita i valorizacija. Hrvatsko društvo za zaštitu voda, Zagreb.
- Krulić, B., Vučetić, V., 2011. Razvojne faze i zimsko mirovanje jabuke u Hrvatskoj. Hrvatski meteorološki časopis 46, 35–43.
- MGOR, 2021. Inventar stakleničkih plinova 2021 (za razdoblje od 1990. do 2019.) - sažetak. Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Zagreb.
- MGPU, 2012. Prostorni plan Parka prirode Vransko jezero. Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, Zagreb.
- Ministarstvo financija, 2021. Prijavljene štete po vrstama prirodnih nepogoda po županijama [WWW Document]. mfin.gov.hr. URL <https://mfin.gov.hr/istaknute-teme/koncesije-i-drzavne-potpore/prirodne-nepogode/prijavljene-stete-po-vrstama-prirodnih-nepogoda-po-zupanijama/3050> (accessed 8.11.21).
- NN, 2020. Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (NN 40/2020). Narodne novine, Zagreb.
- NN, 2014. Odluka o donošenju Šestog nacionalnog izvješća Republike Hrvatske prema Okvirnoj konvenciji Ujedinjenih naroda o promjeni klime (NN 18/2014). Narodne novine, Zagreb.
- Pithart, D., Rančić, I., Kutlesa, P., Duplić, A., 2014. Study of Freshwater Ecosystem Services in Croatia. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.24511.92327>
- Rubinić, J., 2014. Vodni režim Vranskog jezera u Dalmaciji i klimatski utjecaji (Doktorski rad). Građevinski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Rijeka.
- Rubinić, J. (ur.), 2017. Zbornik radova Upravljanje jezerima i akumulacijama u Hrvatskoj - procesi, zaštita i valorizacija. Hrvatsko društvo za zaštitu voda, Zagreb.
- Savjetodavna služba, 2019. Katalog kalkulacija poljoprivredne proizvodnje. Ministarstvo poljoprivrede - Savjetodavna služba, Zagreb.
- Sviličić, P., Vučetić, V., Filić, S., Smolić, A., 2015. Soil temperature regime and vulnerability due to extreme soil temperatures in Croatia. *Theoretical and Applied Climatology* 126. <https://doi.org/10.1007/s00704-015-1558-z>

- UNDP, 2009. A Climate for Change: Climate Change and its Impacts on Society and Economy in Croatia. National Human Development Report 2008. United Nations Development Programme Country Office Croatia, Zagreb.
- Vrana, d.o.o., 2021. O Vrani [WWW Document]. URL <https://vrana.hr/o-vrani/> (accessed 8.18.21).
- Vrsalović, A., 2019. Hidraulička analiza i model Vranskog jezera u postojećem stanju. Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Split.
- Vučetić, V., 2016. Poljoprivreda i klimatske promjene. Sažetak prezentacije održane na radionici o prilagodbi na klimatske promjene u Zagrebu, 12. studenoga 2016. Državni hidrometeorološki zavod, Zagreb.
- Vučetić, V., 2012. Klimatske promjene i proizvodnja kukuruza u Hrvatskoj. Meteorološki izazovi 2: Meteorologija u fokusu javnosti 45.
- Vučetić, V., 2011. Modeliranje utjecaja klimatskih promjena na prinose kukuruza u Hrvatskoj. Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Vučetić, V., Vučetić, M., 2005. Variations of phenological stages of olive-trees along the Adriatic coast. Periodicum biologorum 107, 335–340.
- Znaor, D., 2019. Agrar nakon klimatskih promjena. Bilten. URL <https://www.bilten.org/?p=28581> (accessed 8.15.21).
- Znaor, D., 2009. Agriculture, in: A Climate for Change: Climate Change and Its Impacts on Society and Economy in Croatia. National Human Development Report 2008. United Nations Development Programme Country Office Croatia, Zagreb.
- Znaor, D., 2008. Environmental and Economic Consequences of Large-Scale Conversion to Organic Farming in Croatia. University of Essex, Colchester, Colchester.

PRILOG 1: OČEKIVANI UTJECAJ I POSLJEDICE USLIJED KLIMATSKIH PROMJENA NA NAJZNAČAJNIJE USLUGE EKOSUSTAVA U RAZLIČITIM SCENARIJIMA PRIMJENE PREDLOŽENIH MJERA PRILAGODBE

Scenarij 1: Bez mjera - „posao kao i obično“ (BAU)

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Proizvodnja poljoprivrednih kultura i biomase	Smanjenje prinosa, naročito u sušnim godinama	Smanjenje prinosa zbog većeg broja vrućih dana i toplinskih valova	Raniji uzgoj i dozrijevanje, moguć uzgoj novih kultura; manje proljetnih mrazeva	Smanjenje prinosa uslijed oštećenja poljoprivrednih kultura	Smanjenje prinosa uslijed smanjenja biljkama diostupne vode u tlu	Smanjenje prinosa uslijed manjka vode	Smanjenje prinosa uslijed zaslanjivanja (i vode za navodnjavanje)	
Zaštita i održavanje bioraznolikosti	Opstaju većinom vrste i staništa otporne na sušu	Opstaju većinom vrste i staništa otporne na više temp.	Neutralno: uz gubitak, istovremena pojava novih vrsta i staništa	Smanjenje bioraznolikosti pogoduje eolskoj eroziji	Smanjenje bioraznolikosti uslijed smanjenja biljkama diostupne vode u tlu	Opstaju većinom vrste i staništa otporne na manje vlage	Opstaju većinom vrste i staništa otporne na zaslanjenje	
Stvaranje (formiranje) tla	Otežano i usporeno radi manjka vlage	Otežano i usporeno radi temp. ekstrema	Stimulacija dinamike formiranja tla	Pojačana eolska erozija	Otežano zbog većeg gubitka vlage iz tla	Usporeno i otežano formiranje tla zbog manjka vlage	Otežano zbog većeg sadržaja soli u vodi tla	
Osiguravanje ekoloških koridora	Odumiranje vrsta neotpornih na sušu	Odumiranje vrsta neotpornih na povišene temp.	Bujnija vegetacija	Odumiranje vrsta neotpornih na vjetar	Otežan rast biljaka	Sporija vegetacija, manje koridora	Stagnacija vode negativno utječe na rast biljaka	Negativno zbog većeg sadržaja soli u tlu
Pročišćavanje vode	Otežano zbog manjka vode, veća eutrofikacija	Pogodniji uvjeti za eutrofikaciju	Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Otežano	Slabija dinamika	Zaslanjivanje
Zadržavanje hraniva			Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Manje ispiranje hraniva u vodu		Unos hraniva

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Akumulacija sedimenta	Manja, zbog manjka vode	Nepoznato / neutralno	Nepoznato / neutralno		Manja, zbog manje vode	Suho, pogoduje akumulaciji	Nepoznato	Donos sedimenata
Stabilizacija tla i kontrola erozije	Slabija vegetacija potiče eroziju		Bujnija vegetacija smanjuje eroziju	Jača erozija, naročito eolska	Slabija vegetacija	Smanjena stabilnost agregata tla, povećanje erozije		
Zaštita od jakih vjetrova i oluja	Slabija vegetacija štiti slabije od jakih vjetrova i oluja		Bujniji vjetrozaštitni pojasevi	Oštećenja vjetrozaštitnih pojaseva i dr.	Slabiji rast vjetrozaštitnih pojaseva			Slabiji rast vjetroz. pojaseva zbog zaslanjenosti tla
Kontrola štetnika i bolesti, oprašivanje	Biljke pod stresom, neopornije na bolesti i štetnike; manje oprašivača		Pogoduje razvoju bolesti i štetnika	Brže širenje bolesti i štetnika	Smanjena otpornost biljaka, stoke i divljih vrsta na bolesti i štetnike			
Održavanje plodnosti tla	Otežano, gubitak uslijed manjka vlage	Loše za faunu tla i mikrobiol. aktivnost	Povećana dinamika procesa u tlu	Oštećenja biomase	Slabija dinamika procesa u tlu, opadanje plodnosti			Zaslanjivanje tla
Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa; pohrana vode	Otežano, manjak vode		Vjerojatno istovremeno i negat. i pozitivno	Nepoznato / neutralno	Smanjenje količine vode, poremećaj hidrološkog ciklusa, manja pohrana vode			Prodor morske vode i zaslanjivanje
Održavanje kemijskog i biološkog stanja voda	Veće koncentracije hraniva; slabi vodena flora i fauna koja pročišćava vodu		Nepoznato / neutralno	Nepoznato / neutralno	Slabije kemijsko i biološko stanje vode zbog manje količine vode i manje organizama koji pročišćavaju vodu			Zaslanjivanje i unos hraniva
Pročišćavanje zraka i regulacija klime	Potiče negativne posljedice promjene klime				Vlažniji zrak, promjena klime	Slabija vegetacija, promjena klime		Poplave, zaslanjivanje vode i tla
Lov, ribolov, turizam, sport i dr.	Manjak vode i gubitak bioraznolikosti		Više „lijepih“ dana za aktivnosti	Manje „lijepih“ dana za aktivn.	Smanjenje bioraznolikosti			Manja bioraznolikost

Scenarij 2: Intenziviranje poljoprivredne proizvodnje navodnjavanjem i većim korištenjem agro-kemikalija

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Proizvodnja poljoprivrednih kultura i biomase	Povećanje prinosa uslijed navodnjavanja, naročito u sušnim godinama i razdobljima toplinskih valova		Raniji uzgoj i dozrijevanje, moguć uzgoj novih kultura; manje proljetnih mrazeva	Smanjenje prinosa uslijed oštećenja poljoprivrednih kultura	Povećanje prinosa uslijed navodnjavanja			Smanjenje prinosa uslijed zaslanjivanja morem i vodom za navodnj.
Zaštita i održavanje bioraznolikosti	Navodnjavanje ublažava stres uslijed manjka vode		Neutralno: uz gubitak, istovremena pojava novih vrsta i staništa	Pesticidi smanjuju bioraznolikost	Održavanje bioraznolikosti uslijed veće dostupnosti vode biljkama			Opstaju većinom vrste i staništa otporne na zaslanjenje
Stvaranje (formiranje) tla	Vlažno tlo ima optimalnije uvjete		Stimulirat će dinamiku formiranja tla	Pojačana eolska erozija	Poticanje stvaranja tla uslijed više vlage u tlu zbog navodnjavanja			Otežano zbog većeg sadržaja soli u vodi tla
Osiguravanje ekoloških koridora	Veća vlaga u tlu, bolji rast vegetacije u ekološkim koridorima		Bujnija vegetacija	Odumiranje vrsta neotpornih na vjetar	Bujniji koridori zbog navodnjavanja			Negativno zbog većeg sadržaja soli u tlu
Pročišćavanje vode	Zaslanjivanje uslijed navodnjavanja, unos hraniva i pesticida		Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Zaslanjivanje, unos hraniva i pesticida	Stagnacija površinske vode zbog navodnj.	Zaslanjivanje
Zadržavanje hraniva	Poticanje ispiranja hraniva		Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Veće ispiranje hraniva u vodu		Unos hraniva
Akumulacija sedimenta	Poticanje sedimentacije		Nepoznato / neutralno			Nepoznato	Nepoznato	Donos sedimenta

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Stabilizacija tla i kontrola erozije	Navodnjavanje može poticati eroziju		Bujnija vegetacija smanjuje eroziju	Jača erozija	Slabija vegetacija	Smanjena stabilnost agregata tla uslijed navodnjavanja, povećanje erozije		Prodor morske vode, zaslanjivanje
Zaštita od jakih vjetrova i oluja	Veća vlaga u tlu, bujnija vegetacija		Bujniji vjetrozaštitni pojasevi	Oštećenja vjetrozaštitnih pojaseva i dr.	Neznatno smanjenje evapotranspiracije, i utjecaj na vjetrozaštitne pojaseve	Bolja zaštita, rast vjetrozaštitnih pojaseva zbog navodnjavanja	Stagnacija vode od navodnjavanja na površini tla	Slabiji rast vjetrozaštitnih pojaseva zbog zaslanjenosti tla
Kontrola štetnika i bolesti, opravljanje	Manja bioraznolikost zbog unosa pesticida i hraniva procjednom vodom od navodnjavanja, stoga i slabija kontrola štetnika, bolesti i opravljanje		Pogoduje razvoju bolesti i štetnika	Brže širenje bolesti i štetnika	Smanjena otpornost biljaka, stoke i divljih vrsta na bolesti i štetnike	Nepoznato		Slabije zbog zaslanjivanja i unosa vrsta
Održavanje plodnosti tla	Pozitivno: Održavanje tla vlažnim. Negativno: pesticidi, hraniva i zaslanjivanje narušavaju plodnost tla.		Povećana dinamika procesa u tlu	Oštećenja biomase	Slabija dinamika procesa u tlu	Povećana vlažnost i plodnost tla		Zaslanjivanje tla
Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa; pohrana vode	Poremećaj hidrološkog režima uslijed zahvata vode za navodnjavanje		Vjerojatno istovremeno i negat. i pozitivno	Nepoznato / neutralno	Smanjenje količine vode, poremećaj hidrološkog ciklusa, manja pohrana vode	Poremećaj hidrološkog režima uslijed zahvata vode za navodnjavanje i zadržavanja vode na površini tla		Prodor morske vode i zaslanjivanje
Održavanje kemijskog i biološkog stanja voda	Unos soli vodom za navodnjavanje, hraniva gnojivima i pesticida sredstvima za zaštitu bilja		Nepoznato / neutralno	Nepoznato / neutralno	Lošije stanje voda; unos soli vodom za navodnjavanje, hraniva gnojivima i pesticida sredstvima za zaštitu bilja			Zaslanjivanje i unos hraniva
Pročišćavanje zraka i regulacija klime	Poremećaj hidrološkog režima i poticanje negativnih posljedica promjene klime				Vlažniji zrak, promjena klime	Nepoznato		Poplave, zaslanjivanje vode i tla

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Lov, ribolov, turizam, sport i dr.	Gubitak bioraznolikosti uslijed povećanja hraniva i pesticida		Više „lijepih“ dana za aktivnosti	Manje „lijepih“ dana za aktivnosti	Manja bioraznolikost zbog unosa pesticida i hraniva procjednom vodom od navodnjavanja			Zaslanjivanje, gubitak bioraznolikosti

Scenarij 3: Integralna provedba mjera prilagodbe, uz istovremeno korištenje sva tri vida prilagodbe: (i) tehničkih i (ii) prirodnih riješenj te (iii) društvenih inovacija

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Proizvodnja poljoprivrednih kultura i biomase	Povećanje prinosa uslijed pametnog navodnjavanja, povećanja humusa, odabira sorti i datuma sjetve, itd., naročito u sušnim godinama i razdobljima toplinskih valova		Raniji uzgoj i dozrijevanje, moguć uzgoj novih kultura; manje proljetnih mrazeva	Povećanje prinosa uslijed bolje zaštite od vjetra	Povećanje prinosa uslijed pametnog navodnjavanja, povećanja humusa, odabira sorti i datuma sjetve, itd., naročito u sušnim godinama i razdobljima toplinskih valova			Smanjenje prinosa uslijed zaslanjivanja morem i vodom za navodnj.
Zaštita i održavanje bioraznolikosti	Pametno navodnjavanje, izgradnja humusa i dr., ublažava stres uslijed manjka vode		Povećanje bioraznolikosti	Povećanje bioraznolikosti uslijed bolje zaštite od vjetra	Održavanje bioraznolikosti uslijed veće dostupnosti vode biljkama, primjene regenerativne poljoprivrede, tehničkih mjera i društvenih inovacija			Opstaju većinom vrste i staništa otporne na zaslanjenje
Stvaranje (formiranje) tla	Vlažno tlo ima optimalnije uvjete za stvaranje tla		Inteziviranje dinamike formiranja tla	Bolja zaštita od eolske erozije	Poticanje stvaranja tla uslijed više vlage u tlu zbog pametnog navodnjavanja, bolje mikrobiološke i kemijske aktivnosti tla			Otežano zbog većeg sadržaja soli u vodi tla

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena							
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora
Osiguravanje ekoloških koridora	Veća vlaga u tlu, više humusa, bolji rast vegetacije u ekološkim koridorima		Bujnija vegetacija	Dobro dizajnirani koridori, otporni na vjetar	Bujniji koridori zbog pametnog navodnjavanja, veće dostupnosti vode biljkama, primjene regenerativne poljoprivrede, tehničkih mjera i društvenih inovacija			Negativno zbog većeg sadržaja soli u tlu
Pročišćavanje vode	Intezifikacija pročišćavanja vode uslijed filtriranja kroz više organske tvari tla, rada mikroorganiz., te flore i faune koja pročišćava vodu		Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Intezifikacija pročišćavanja vode uslijed filtriranja kroz više organske tvari tla, rada mikroorganiz., te flore i faune koja pročišćava vodu		Zaslanjivanje
Zadržavanje hraniva	Više humusa sprečava ispiranja hraniva		Nepoznato	Nepoznato	Nepoznato	Manje ispiranje hraniva u vodu		Unos hraniva
Akumulacija sedimenta	Smanjenje sedimentacije		Nepoznato / neutralno			Nepoznato	Nepoznato	Donos sedimenata
Stabilizacija tla i kontrola erozije	Više humusa, pokrovne kulture, adekvatan plodored i obrada smanjuju eroziju tla		Bujnija vegetacija smanjuje eroziju	Smanjenje erozije	Bujnija vegetacija, bolja mikroklima	Povećana stabilnost agregata tla uslijed primjene mjera i pohrane ugljika, smanjenje erozije		Prodor morske vode, zaslanjivanje
Zaštita od jakih vjetrova i oluja	Veća vlaga u tlu, bujnija vegetacija, bolja zaštita od vjetrova i oluja		Bujniji vjetrozaštitni pojasevi, i više njih, pravilno dizajnirani		Neznatno smanjenje evapotr., i utjecaj na vjetrozašt. pojaseve	Bolja zaštita od jakih vjetrova zbog primjene regenerativne poljoprivrede i ostalih mjera te sadnje više vjetrozaštitnih pojaseva		Slabiji rast vjetroz. pojaseva zbog zaslanjenosti tla
Kontrola štetnika i bolesti, oprašivanje	Veća bioraznolikost zbog nekorištenja pesticida i smanjenja hraniva i općenito primjene tehničkih mera i regenerativne poljoprivrede – stoga i bolja kontrola štetnika, bolesti i oprašivanje Pogoduje razvoju bolesti i štetnika			Primjena mjera smanjuje brzinu vjetra; bolja kontrola bolesti i štetnika, bolje oprašivanje Smanjena otpornost biljaka, stoke i divljih vrsta na bolesti i štetnike		Vlažnije tlo, optimalniji rast biljaka, uravnoteženo funkcioniranje ekosustava, bolja kontrola bolesti i štetnika, bolje oprašivanje		Slabije zbog zaslanjivanja i unosa vrsta
Održavanje plodnosti tla	Pokrovne kulture, adekvatan plodored i obrada, te pamento navodnjavanje održavaju plodnost tla		Povećana dinamika procesa u tlu			Povećana vlažnost i plodnost tla, više humusa (bolja pohrana ugljika)		Zaslanjivanje tla

Usluga ekosustava	Očekivani utjecaj i posljedice uslijed klimatskih promjena								
	Smanjenje količine oborina i povećanje broja sušnih razdoblja	Porast srednjih godišnjih i maks. temp. zraka; povećanje ekstremnih temp. prilika	Porast min. temp. zraka i smanjenje broja zimskih ledenih dana	Porast brzine vjetra	Povećanje evapo-transpiracije	Smanjenje vlažnosti tla	Smanjenje površinskog otjecanja	Povećanje razine mora	
Održavanje vodnog režima i hidrološkog ciklusa; pohrana vode	Pametno navodnjavanje, više humusa u tlu, adekvatna obrada i dr., čuvaju hidrološki režima i pohranjuju vodu		Nepoznato / neutralno		Pametno navodnjavanje, više humusa u tlu, adekvatan obrada i dr., čuvaju hidrološki režima i pohranjuju vodu			Prodor morske vode i zaslanjivanje	
Održavanje kemijskog i biološkog stanja voda	Pametno navodnjavanje, poljoprivreda „bez kemije“ pogoduju radu mikroorganizama te flore i faune koja održava dobro stanje voda			Nepoznato / neutralno	Bolje stanje voda uslijed pametnog navodnjavanja, malog unosa hraniva, nekorištenja pesticida, pogodnih uvjeta za razvoj flore i faune koja pročišćava vodu			Zaslanjivanje i unos hraniva	
Pročišćavanje zraka i regulacija klime	Smanjenje zakiseljujućih tvari u zrak doprinosi kavaliteti zraka, sekvestracija ugljika u tlu i smanjenje emisije stakleničkih plinova usporavaju/ sprečavaju promjenu klime								Poplave, zaslanjivanje vode i tla
Lov, ribolov, turizam, sport i dr.	Opće povećanje bioraznolikosti zbog primjene regenerativne poljoprivrede i nekorištenja pesticida i mineralnih gnojiva, atraktivniji pejzaž, veći ljudski i društveni kapital		Više „lijepih“ dana za aktivnosti	Nepoznato	Veća bioraznolikost zbog nekorištenja pesticida i hraniva, boljeg dizajna agro-eko sustava, atraktivniji pejzaž, veći ljudski i društveni kapital			Zaslanjivanje, gubitak bioraznolikosti	

Negativno
Pozitivno
Neutralno / nepoznato