

SO4 - Doprinos ublažavanju klimatskih promjena i prilagodbi tim promjenama te razvoju održive energije

1. Uvod

Jedan od najvećih izazova modernog društva su klimatske promjene čiji je devastirajući učinak za život na zemlji prepoznat u nizu međunarodnih sporazuma, uključujući i Pariški sporazum o klimatskim promjenama (na snazi od 4. studenoga 2016. godine).

Poljoprivreda značajno doprinosi klimatskim promjenama – Prema Europskom izvješću o inventaru stakleničkih plinova 1990. – 2018. (Europska agencija za okoliš, 2020.) u 2018. godini 10% od ukupne emisije stakleničkih plinova došlo je iz poljoprivrede. Istovremeno, poljoprivreda je daleko ranjivija na klimatske promjene od ostalih sektora gospodarstva, ne samo gledajući ekonomske gubitke - posljedice su puno dalekosežnije kroz promjene u bioraznolikosti i okolišu.

Klimatske promjene koje donose najveće štete u poljoprivredi i šumarstvu, najčešće se odnose na promjene učestalosti i količine padalina, značajne promjene u temperaturama u pojedinim razdobljima, sve češće i jače ekstremne klimatske događaje (kasni mrazovi, tuče, sušna razdoblja, ekstremne vrućine), povećanje razine mora te povećanje koncentracije CO₂ (Europska komisija, 2019.).

Klimatske promjene su prepoznate kao prijetnja nacionalnoj sigurnosti Republike Hrvatske zbog utjecaja na sigurnost opskrbe hranom pa je potreba jačanja otpornosti na klimatske promjene i smanjenje rizika sastavni dio Strategije nacionalne sigurnosti (Hrvatski Sabor, 2017.).

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine ističe sljedeće prioritete provedbe politika na području doprinosa klimatskoj neutralnosti, smanjene upotrebe pesticida i povećanje ekološke proizvodnje:

- unaprjeđenje održivog gospodarenja tlom, vodama i bioraznolikošću te očuvanje kvalitete i zdravlja tla, vode i mora
- uvođenje proizvodnih i upravljačkih praksi i tehnologija koje pridonose niskougljičnom razvoju, boljoj zaštiti okoliša, energetske učinkovitosti te povećanju biogenosti tla
- jačanje otpornosti primarne poljoprivredne proizvodnje i akvakulture na klimatske promjene
- ulaganja u sustave navodnjavanja i odvodnje
- poticanje ulaganja u ekološku proizvodnju.

Ovi se prioriteti dalje razrađuju prijedlogom Strategije poljoprivrede Republike Hrvatske za razdoblje do 2030. godine, koja kao jedan od četiri strateška cilja utvrđuje jačanje održivosti i otpornosti poljoprivredne proizvodnje na klimatske promjene.

Prijedlog Strategije poljoprivrede također prepoznaje značaj razvoja kružnog biogospodarstva, koje je važno u kontekstu ispunjavanja ciljeva Europskog zelenog plana. S tim u vezi najavljuje se izrada strategije biogospodarstva, koja će utvrditi postojeće dionike i inicijative u lancima vrijednosti u biogospodarstvu, analizirati relevantni regulatorni okvir te procijeniti potencijal biomase i prioritete za njezino korištenje.

Strategija prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu (Hrvatski Sabor, 2020.) postavlja tri cilja:

1. smanjiti ranjivost prirodnih sustava i društva na negativne utjecaje klimatskih promjena
2. povećati sposobnost oporavka nakon učinaka klimatskih promjena
3. iskoristiti potencijalne pozitivne učinke, koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Sva tri cilja su jasno poveziva sa Zajedničkom poljoprivrednom politikom EU, odnosno Strateškim planom Zajedničke poljoprivredne politike.

Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu (Hrvatski Sabor, 2020.), postavlja tri glavna strateška cilja, od kojih sektor poljoprivrede i šumarstva izravno može doprinijeti ciljevima 1. i 3.:

1. rastuća, fleksibilna i održiva proizvodnja energije kroz smanjenje ovisnosti o uvozu energije zaustavljanjem pada domaće proizvodnje, optimalnim korištenjem postojećih kapaciteta za

proizvodnju i ulaganjima u novu proizvodnju (osiguranje adekvatnog energetskog miksa s nižim emisijama stakleničkih plinova)

2. razvoj energetske infrastrukture i novih dobavnih pravaca energije
3. veća energetska učinkovitost.

Klimatske promjene, kao jedan od glavnih izazova današnjice imaju također značajnu ulogu u širenju bolesti i štetnika životinja i bilja, koji se u kombinaciji s određenim klimatskim faktorima ubrzavaju, pojačavaju, pa čak i multipliciraju. Uslijed izostanka uobičajene izmjene godišnjih doba i poremećaja u životnim ciklusima vektora, na način da se ciklusi skraćuju, ubrzavaju ili multipliciraju. Klimatske promjene se smatraju jednim od ključnih čimbenika promjena u epidemiološkoj karti Europe po pitanju različitih zaraznih bolesti domaćih životinja i biljaka. S druge strane, s klimatskim promjenama se u svezu dovode i sve veće prijetnje od opasnosti prenošenja određenih bolesti sa životinja ili biljaka na ljude.

Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje 2021.-2030. predviđa 22 mjere u sektoru poljoprivrede, šumarstva i upravljanja zemljištem za dekarbonizaciju i smanjenje emisije stakleničkih plinova, a za doprinos energetske učinkovitosti jednu mjeru iz navedenih sektora. Jedan od izazova s kojim se hrvatska poljoprivreda suočava su nedovoljno korištene mjere za prilagodbu klimatskim promjenama, koje su još k tome zbog obujma potrebnih investicija dugotrajne. Bez obzira na dugotrajnost pripreme projekata za javne sustave navodnjavanja ili visinu troškova koji će se morati uložiti u njih, budućnost proizvodnje ovisit će o tim mjerama. Osiguranje poljoprivredne proizvodnje od proizvodnih gubitaka uzrokovanih nepovoljnim klimatskim prilikama definirano je kao jedna od mjera visoke važnosti za prilagodbu klimatskim promjenama u Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama Republike Hrvatske do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu, pa je potrebno i dalje razvijati kulturu osiguranja odnosno prenošenja rizika proizvodnje. Kako bi hrvatska poljoprivredna proizvodnja bila još uspješnija u ublažavanju posljedica klimatskih promjena, imajući u vidu relativno nisku razinu intenziteta proizvodnje, potrebno je uložiti dodatne napore u primjerice osiguranje kvalitetne izobrazbe, bolji protok informacija, snažniji transfer novih znanja i tehnologija uz stimulativnu financijsku potporu.

Snage	Slabosti
<p>S1. Trend smanjenja emisije stakleničkih plinova</p> <p>S2. Visoki udio šuma i šumskog zemljišta te travnjaka u ukupnom zemljištu</p> <p>S3. Bogatstvo geotermalnim izvorima</p> <p>S4. Dugogodišnja tradicija održivog gospodarenja šumama</p>	<p>W1. Mali udio proizvodnje energije iz biomase i bioplina</p> <p>W2. Nedovoljna provedba mjera za poticanje sekvestracije ugljika</p> <p>W3. Velik udio degradiranih šuma</p>
Prilike	Prijetnje
<p>O1. Velika količina dostupne biomase za korištenje u biogospodarstvu te mogućnosti proizvodnje dodatne biomase</p> <p>O2. Intenziviranje prakse raznolikost usjeva, uzgoj postrnih usjeva i zelenog pokrova</p> <p>O3. Primjena novih tehnologija i alata za bolju prilagodbu i ublažavanje klimatskih promjena</p> <p>O4. Smanjenje potrošnje energije u poljoprivredi kroz energetska učinkovitost</p> <p>O5. Povećana razina svjesnosti o potrebi prelaska na održive sustave gospodarenja</p> <p>O6. Povećanje iskoristivosti potencijala šumske biomase</p>	<p>T1. Učestalije ekstremne vremenske i klimatske pojave i njihov negativan utjecaj na poljoprivredu i šumarstvo</p> <p>T2. Poremećaji na tržištu energenata, sirovine i osiguranja</p> <p>T3. Sporo vidljivi rezultati intervencija mogu obeshrabriti korisnike za daljnje aktivnosti</p>

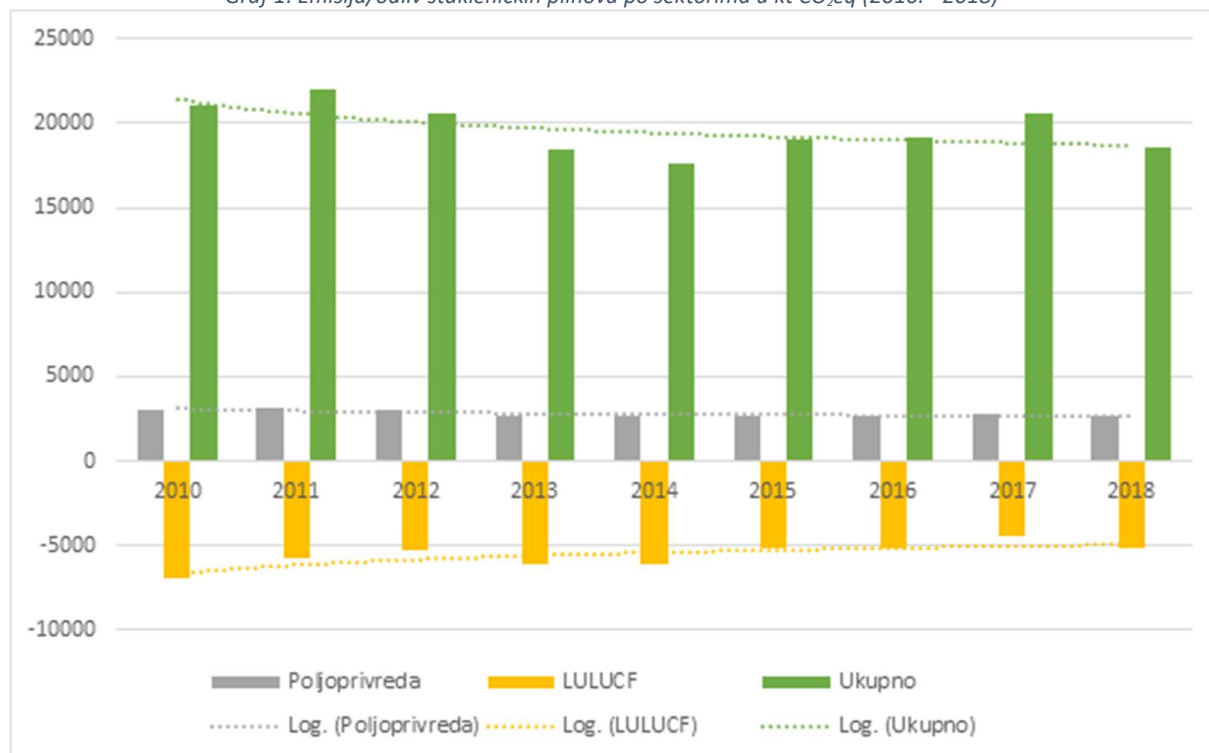
Snage (S)

S.1. Trend smanjenja emisije stakleničkih plinova

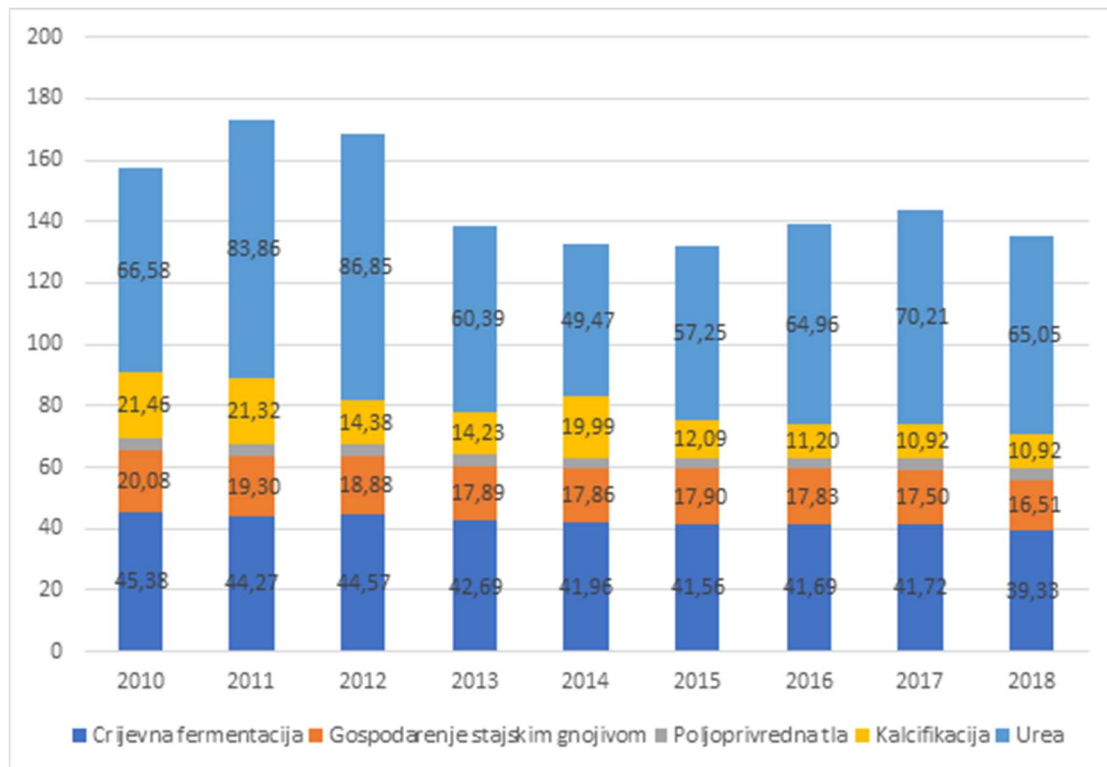
Koncentracija stakleničkih plinova predstavlja najznačajniji faktor u promjeni klime. Prema Izvješću o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2018. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.), Republika Hrvatska bilježi gotovo konstantan trend smanjenja emisije stakleničkih plinova. Poljoprivredni sektor odražava taj trend, odnosno emisija stakleničkih plinova u poljoprivredi je smanjena za 10,99% u razdoblju 2010. – 2018. godine. Isto pokazuje zajednički pokazatelj konteksta C. 44 koji je u 2010. godini iznosio 2.968 kt CO₂ eq, dok je u 2018. iznosio 2.644 kt CO₂ eq. U razdoblju od 1990. do 2018. poljoprivreda je ostvarila pad emisija metana za 45% (sa 100,90 kt na 55,38 kt), dušikovog oksida za 21% (sa 5,36 kt na 4,23 kt) te ugljikovog dioksida za 78% (sa 50,95 kt na 10,92 kt). Uz trend smanjenja stakleničkih plinova, utvrđeno je smanjenje onečišćujućih plinova u zrak (PM10, NH₃, NO_x), što je detaljnije opisano u SO5, unutar O4. Potencijal daljnjeg smanjenja emisije onečišćujućih plinova u zrak iz sektora poljoprivrede.

Činjenica da dolazi do značajnog smanjenja odliva stakleničkih plinova kroz LULUCF koji iznosi -26,45% (Graf 1) bi mogla izazvati zabrinutost ako ne razumijemo uzrok trenda. Razlog smanjenju odliva je izostanak provedbe propisanih praksi gospodarenja šumama tijekom Domovinskog rata i poratnog razdoblja. Zbog izostanka propisanih uzgojnih zahvata (izostanak sječe) došlo je do smanjenja prirasta u šumama. Također, treba imati na umu da još uvijek postoje minirane šumske površine.

Graf 1: Emisija/odliv stakleničkih plinova po sektorima u kt CO₂eq (2010. - 2018)



Izvor: Nacionalno izvješće o inventaru stakleničkih plinova za razdoblje 1990. – 2018., Nacionalno Izvješće za 2020. godinu
Graf 2: Emisija stakleničkih plinova u poljoprivredi po kategoriji i godini (CH₄, N₂O, CO₂ kao CO₂ eq)



Izvor: Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2018.

Bez obzira na fluktuacije u pojedinim godinama, vidljiv je trend smanjenja emisije (

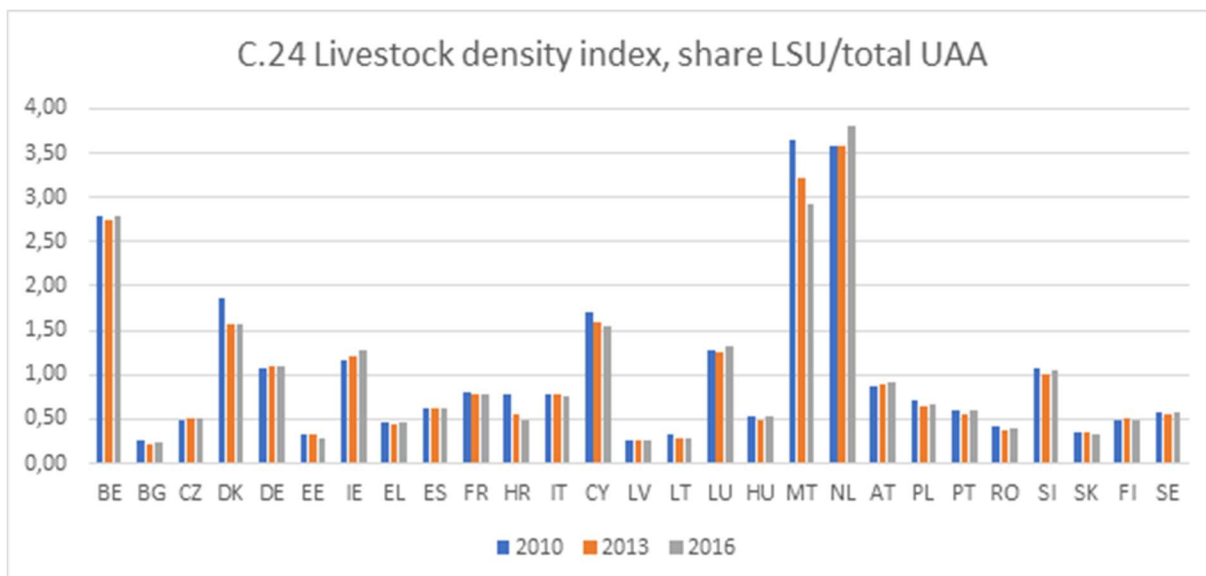
Graf 2: Ukupne emisije stakleničkih plinova u poljoprivredi po godinama (CH₄, N₂O, CO₂, kao CO₂ eq).

Kako potvrđuju podaci iz [CFR tablice](#), emisija metana iz stočarstva je u konstantnom opadanju od 2016. godine sa 60,67 kt na 55,24 kt u 2019. godini. Pretpostavka je da na opadanje emisije metana iz stočarstva utječe i mjera 14 Dobrobit životinja čija je provedba počela tijekom 2018. godine kroz zahtjeve povećanja podne površine, obogaćivanja ležišta slamom te držanja životinja na ispaši. Povećanje podne površine utječe na smanjenje broja životinja u objektu što osim izravnog smanjenja emisije, zbog samog smanjenja broja životinja, doprinosi i manjem nakupljanju stajskog gnoja po jedinici površine čime se smanjuju emisije. Obogaćivanje ležišta povećanim količinama slame pridonosi boljem upijanju urina i održavanju podova suhim te sprječava nakupljanje mokraće u lokve čime se, također, smanjuju emisije. S obzirom da se izbjegava deponiranje stajskog gnoja unutar i van objekta uzgoja životinja kao i cjelokupna manipulacija stajskim gnojem značajan utjecaj na smanjenje emisija ima i zahtjev držanja životinja na ispaši. Dodatno, kroz boravak životinja na ispaši vrši se deponiranje stajskog gnoja na pašnjak gdje ga biljke izravno usvajaju te se provodi njegova apsorpcija od strane tla. Tijekom 2019. godine, u sklopu mjere 14, navedeni zahtjevi su provedeni na ukupno 280.517 UG životinja. Ipak, s obzirom na kratkoću provedbe mjere 14 još uvijek nemamo dovoljno podataka kojima bi smo potkrijepili ove pretpostavke. Značajan doprinos na smanjenje emisije iz kategorija Crjevena fermentacija i Gospodarenje stajskim gnojem svakako ima smanjenje populacije domaćih životinja, prvenstveno broja muznih krava. Broj muznih krava se tijekom perioda 2010.-2018. smanjio sa 207.000 u 2010. na 136.000 u 2018. (Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2018.). Također, prema podacima Državnog zavoda za statistiku u razdoblju 2015.-2019. prisutno je i smanjenje broja grla sljedećih kategorija (C 23):

- goveda: 2015. - 440.092; 2016.- 444.613; 2017. - 450.757; 2018. - 414.125 i 2019. - 420.239
- svinje: 2015. - 1.166.888; 2016. -1.163.027; 2017. -1.121.032; 2018. -1.049.123 i 2019. - 1.022.350.

Spomenute trendove proporcionalno prati i smanjenje gustoće stoke. Tako je praćenjem pokazatelja gustoće stoke (C. 24) vidljiv njegov kontinuirani pad (Graf 3).

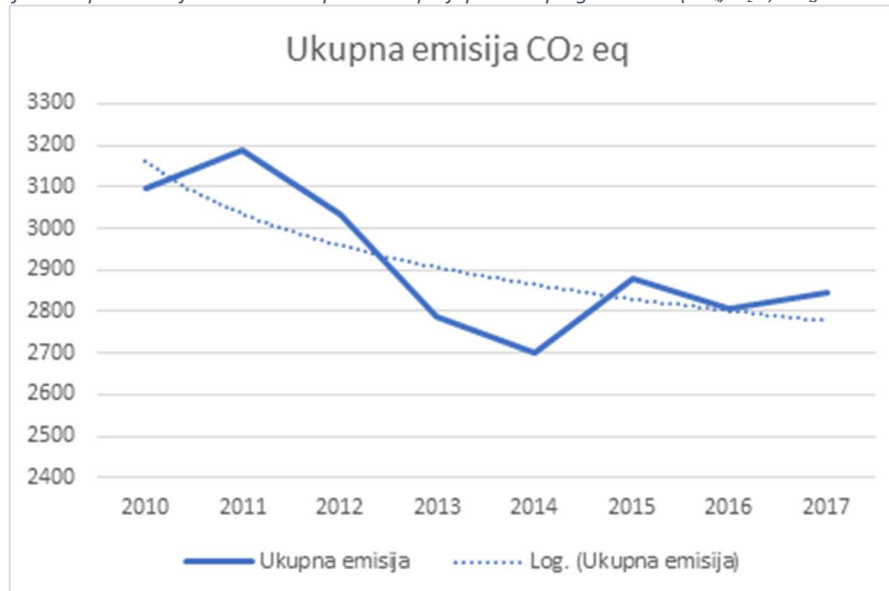
Graf 3: Indeks gustoće stoke (UG/KPP) u zemljama EU



Izvor: Eurostat, FSS

Očekuje se dodatno smanjenje u kategoriji Gospodarenja stajskim gnojivom, gdje su kroz PRR investirana značajna sredstva za tu namjenu. Naime, prema Godišnjem izvješću o provedbi za 2019. godinu, na natječaju u sklopu TOP-a 4.1.2. ("Zbrinjavanje, rukovanje i korištenje stajskog gnojiva u cilju smanjenja štetnog utjecaja na okoliš") ukupno je zaprimljeno 777 prijava, s ukupnim traženim iznosom potpore od 134.029.382 EUR. Do kraja 2019. godine odobrena su 422 zahtjeva s ukupnim iznosom potpore od 83.022.064 EUR. Od 2018. godine na raspolaganju su dodatna financijska sredstva putem Financijskih instrumenata, temeljem čega je kroz ovaj TOP odobreno 3.004.427 EUR potpore. S obzirom na značajan udio investicijskih projekata čija provedba traje do 36 mjeseci, efekti investicija u području Gospodarenja stajskim gnojivom bit će vidljivi u kasnijim godinama. Prema zaključku vanjskog vrednovanja PRR-a u Godišnjem izvješću o provedbi PRR-a za 2018. godinu, provedene mjere doprinijele su smanjenju emisija stakleničkih plinova i amonijaka iz poljoprivrede za minimalno 1% u odnosu na ukupne emisije iz poljoprivrede u RH.

Graf 4: Ukupne emisije stakleničkih plinova u poljoprivredi po godinama (CH₄, N₂O, CO₂, kao CO₂ eq)



Izvor: Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2017.

U odnosu na prosjek EU, prema kojem poljoprivreda u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova (C.44) bez LULUCF sektora sudjeluje sa 10% u 2018. godini, u RH poljoprivreda u istoj godini sudjeluje sa 11,4% (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.) u ukupnoj emisiji bez LULUCF

sektora, dok se u 2017. godini bilježi 11,21% (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.) ukupne nacionalne emisije što dodatno potvrđuje trend smanjenja.

Iako RH bilježi ukupan pad GHG emisija, još uvijek je prisutan rast emisije iz obradivih površina koja je u 2019. godini iznosila 446,51 kt net CO₂ (u 2018. godini 439,34 kt net CO₂, u 2017. godini 383,89 kt net CO₂). S druge strane treba imati na umu potencijal ponora ugljika zbog značajnih površina pod travnjacima i šumama. Trajni travnjaci su u 2018. imali vrijednost emisije – 222,4 kt CO₂ eq (prema CCI 45). Vrijednost emisije iz LULUCF sektora prema podacima iz [CFR tablice](#) pokazuje za 2019. godinu emisiju od -5682,26 kt net CO₂, za šumsko zemljište -5791,63 kt net CO₂, a za travnjake -306,79 kt net CO₂. Općenito, u 2019. emisija iz sektora Poljoprivreda se smanjila za 0.05% u usporedbi s 2018. godinom. U pogledu emisija iz Gospodarenja stajskim gnojem, emisija CO₂-eq se smanjila za 1.0% u 2019. godini u usporedbi s 2018. godinom. Emisija CO₂-eq iz Poljoprivrednih tala smanjila se u 2019. u odnosu na 2018. za 0.4% (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2021; NIR 2021). U Hrvatskoj postoji veliki broj močvarnih staništa, a inventarizaciji se pristupilo 2003. godine. Projektom inventarizacije je identificirano i kartirano oko 3.800 pojedinačnih lokaliteta i 8 velikih kompleksnih močvarnih područja. Ovi lokaliteti uključuju cretove i tresetišta kojih u razdoblju 2012.-2018. imamo konstantno 203 km². Potrebno je naglasiti kako se cretovi i tresetišta u Hrvatskoj ne obrađuju niti eksploatiraju, a sastavni su dio NATURA 2000 područja te su zaštićena u okviru NATURA 2000 zakonodavnog okvira i pravila koja se odnose na ta područja.

Međutim Hrvatska trenutno nema preciznih podataka (osobito podataka za potrebe monitoringa) o lokacijama močvara i tresetišta, niti je moguće izračunati ponor na ovim područjima. Tek po završetku projekta [LIFE CROLIS](#) (Hrvatski zemljišni informacijski sustav) raspolagat će se navedenim podacima.

5.2 Visoki udio šuma i šumskog zemljišta te travnjaka u ukupnom zemljištu

Šume i šumsko zemljište u Republici Hrvatskoj pokrivaju gotovo 50% ukupne kopnene površine (49,3%). Od ukupne površine šuma, 76% su u vlasništvu države dok je 24% u privatnom vlasništvu.

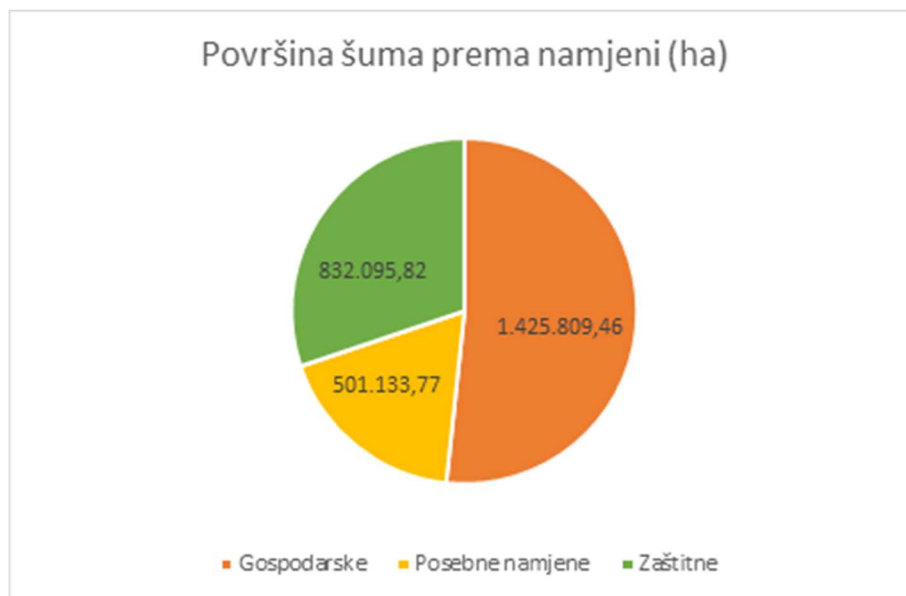
Šumskogospodarska osnova područja Republike Hrvatske 2016. – 2025. (Hrvatske šume d.o.o., 2016) je šumskogospodarski plan na temelju kojeg se gospodari šumama i šumskim zemljištem na šumskogospodarskom području Republike Hrvatske. Šumskogospodarskom osnovom utvrđuje se ekološka, gospodarska i socijalna podloga za biološko poboljšavanje šuma i povećanje šumske proizvodnje na šumskogospodarskom području.

Tablica 1: Ukupna površina šuma prema vlasništvu

	Površina (ha)
Ukupno RH (C.04)	5.659.400,00
Državne šume	2.097.318,16
Šume šumoposjednika	661.720,89
UKUPNO	2.759.039,05

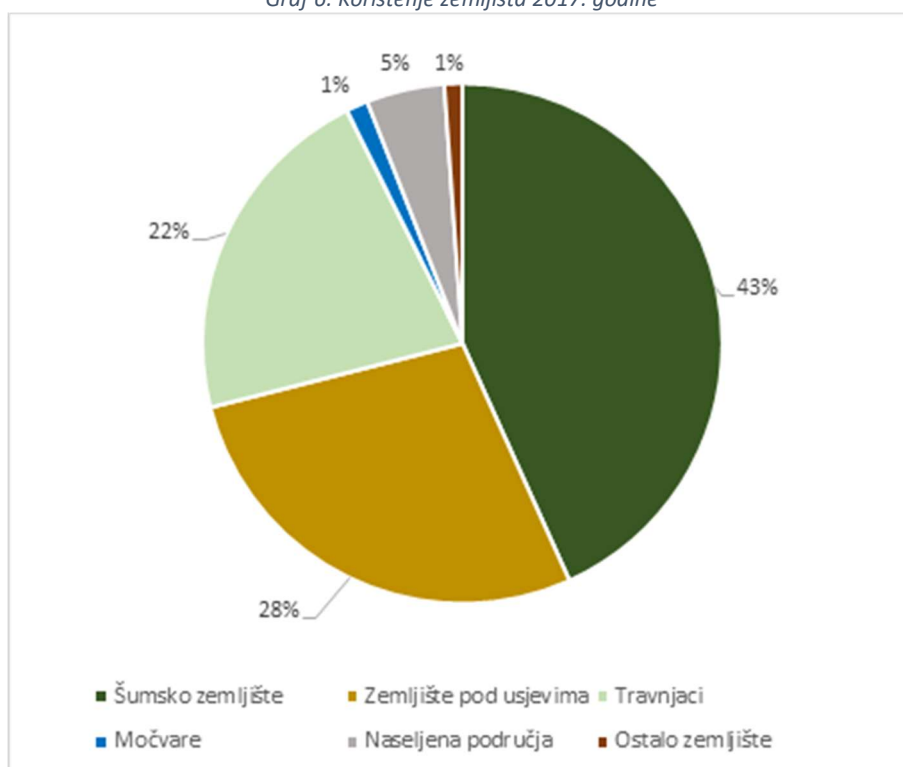
Izvor: Ukupna površina – Izvješće o inventaru stakleničkih plinova; Šumsko zemljište – Šumskogospodarska osnova RH 2016. – 2025.

Graf 5: Šume prema namjeni:



Izvor: Šumskogospodarska osnova RH 2016. – 2025. (Hrvatske šume d.o.o., 2016)

Graf 6: Korištenje zemljišta 2017. godine

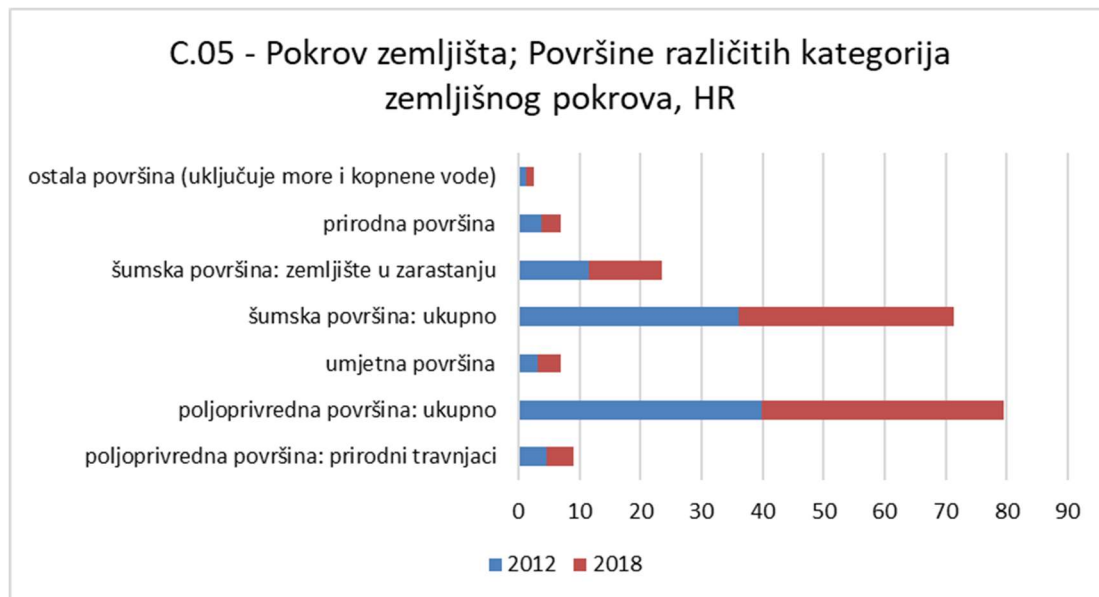


Izvor: Izvješće o inventaru emisije stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990.-2018. (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.)

Prema podacima Europske komisije, površina trajnih travnjaka i livada u Republici Hrvatskoj pokriva 607.560 ha, odnosno 40,6 % korištenih poljoprivrednih površina što je iznad EU prosjeka od 31 %.

Podatak o značajnim površinama šuma i prirodnih travnjaka u Republici Hrvatskoj (više od 55%) vidljiv je i u sklopu Corine Land Cover baze o zemljišnom pokrovu (Graf 7).

Graf 7: (C.05) Pokrov zemljišta: Površine različitih kategorija zemljišnog pokrova (%)



Izvor: Corine Land Cover, 2012, 2018.

Prema Nacionalnoj inventuri šuma (CRONFI, 2010.) šume i šumsko zemljište u Hrvatskoj pohranjuju 640 milijuna tona ugljika. Trenutno se kapacitet za vezivanje ugljika u šumama smanjuje što je povezano sa činjenicom da su šume u fazi starenja te im je potrebna obnova, a u nekim područjima i sanacija ("restoration"). Stoga je potrebno provoditi uzgojne mjere s ciljem povećanja prirasta sukladno šumskogospodarskim planovima. Te mjere će ujedno pridonijeti ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama jer se u sklopu tradicionalnog održivog gospodarenja šumama u Hrvatskoj provodi prirodi bliska obnova zavičajnim vrstama mješovitih šuma. Rezultate tih mjera nije moguće kvantificirati/procijeniti trenutačno nego ih je potrebno sagledati u dužem vremenskom razdoblju (npr. 10 godina).

Pošumljavanje (afforestation) je šumsko-uzgojni rad propisan šumskogospodarskim planovima (ŠGP). Relativno je malo podesnih i raspoloživih šumskih zemljišta za pošumljavanje (op. ograničenja proizašla iz obveza prema Natura 2000 područjima) koje, kao i svi ostali propisani šumski radovi u ŠGP-ovima, moraju dobiti pisanu suglasnost ministarstva nadležnog za zaštitu prirode.

Prilog RH globalnom cilju smanjenja stakleničkih plinova je Akcijski plan sadnje dodatnih milijun stabala godišnje (26. Sastanak Konferencije stranaka Okvirne konvencije UN-a o promjeni klime – COP26). Prema LUCAS istraživanju iz 2015. travnjaci skladište 2,26 puta više organske tvari što govori o važnosti trajnih travnjaka i potrebi da se održi njihova funkcija.

U procjeni Sažetka Europske komisije za Specifični Cilj 4 (Europska komisija, 2019.), navodi se da je u zemljištu pohranjeno 11,5 puta više ugljika od ukupne godišnje emisije CO₂ svih emitenata zajedno.

Šume i travnjaci značajno doprinose ublažavanju posljedica klimatskih promjena kao i prilagodbi, kroz smanjenje emisije stakleničkih plinova i sekvencijalno ugljika, proizvodnju biomase za sektore biogospodarstva ili očuvanje bioraznolikosti. Ako uzmemo u obzir općekorisnu funkciju koja seže u gotovo sve sfere čovjekovog djelovanja – turističku, rekreacijsku i edukativnu, zdravstvenu i terapijsku, poljoprivrednu i ekološku, očuvanje šuma i trajnih travnjaka treba biti visoko na listi prioriteta.

5.3 Bogatstvo geotermalnim izvorima

Prema podacima hrvatske Agencije za ugljikovodike, Republika Hrvatska ima bogatstvo geotermalnih izvora. Panonski bazen ima za čak 60 % viši geotermalni gradijent od europskog prosjeka, a takav može stvoriti temelj energetske održivosti. Trenutni potencijal iz geotermalne energije je oko 500 MW (prema procjenama postojećih nalazišta geotermalnih izvora) koji je potvrđen na 40-ak postojećih

bušotina koje su se bušile u svrhu istraživanja nafte i plina, dok se konačni potencijal tek treba procijeniti.

Geotermalne elektrane mogu raditi s faktorom kapaciteta i do 95 % (faktor kapaciteta vjetra za Hrvatsku otprilike je 40%, a energije iz fotonaponskih elektrana otprilike 15 %), a geotermalni sustavi su jedan od rijetkih izvora energije koji pruža hlađenje, grijanje i toplu vodu iz iste instalacije. Trenutno je u Republici Hrvatskoj aktivno 8 istražnih prostora geotermalne vode za energetske svrhe na kojima je fokus usmjeren na istražne aktivnosti s ciljem pridobivanja električne energije te u manjoj mjeri za proizvodnju toplinske energije, a koje se većinom odnose na lokalne zajednice koje imaju planove koristiti toplinsku energiju za grijanje naselja. Geotermalna energija također se može koristiti na poljoprivrednim gospodarstvima, čime bi se smanjile GHG emisije povezane s poljoprivrednim aktivnostima, ali i troškovi poljoprivrednika vezani za potrošnju energije, dok bi se istovremeno pridonijelo ostvarivanju ciljeva prelaska na energetske učinkovitije oblike energije.

S.4. Dugogodišnja tradicija održivog gospodarenja šumama

Potrajno/održivo gospodarenje šuma u RH je višestoljetna tradicija i zakonska obveza (Zakon o šumama) a operativno se provodi na temelju šumskogospodarskih planova koji propisuju obvezatne radove u šumi na rok od 10 godina. Dodatni "osigurači" održivog gospodarenja šumama i pridobivenih proizvoda i usluga su preuzete obveze proizašle iz međunarodnih konvencija (paneuropski kriteriji iz rezolucija FOREST EUROPE o održivom gospodarenju šumama ugrađene u Zakon o šumama, akreditacija FSC certifikata za sve državne šume i dr.). Kao rezultat dugogodišnje tradicije (više do 250 godina gospodarenja) šume u RH su još uvijek visokog stupnja prirodnosti u odnosu na druge članice EU. Takva prirodnost odlikuje ponajprije prirodnim sastavom glavnih vrsta drveća, ali i značajnom biološkom, ekološkom i genetskom raznolikosti koja predstavlja sveobuhvatni potencijal za održivo gospodarenje šumama. Sve šumarske intervencije su direktno ili indirektno usmjerene na ublažavanje posljedica klimatskih promjena odnosno jačanje otpornosti šumskih ekosustava na spomenute probleme/izazove na temeljima dosljednog održivog gospodarenja šumama.

Rekonstrukcija/konverzija degradiranih šuma (Restoration of degraded forests) je intervencija koja optimalno utječe na ublažavanje klimatskih ekstrema stvaranjem uvjeta za povratak autohtonih šumskih ekosustava i posljedično povećanje bioraznolikosti, povećanje drvne biomase kojom se povećavaju i kapaciteti odliva stakleničkih plinova, pripremom staništa kojom se stvaraju preduvjeti za djelotvornu protupožarnu zaštitu i sprječavanje erozije tla te ukupno dugoročno povećanje vrijednosti drva i općekorisnih funkcija šuma na obnovljenim šumskim površinama (restoration).

Intervencijom "Izgradnja šumske infrastrukture" (šumske prometnice) stvaraju se osnovni i nužni preduvjeti za održivo gospodarenje šumama koje omogućuje djelotvornu prilagodbu šuma klimatskim promjenama i ublažavanju klimatskih ekstrema, ali i zaštitu šuma.

Slabosti (W)

W.1. Mali udio proizvodnje energije iz biomase i bioplina

Uspoređujući podatke o instaliranom kapacitetu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora jasno je vidljivo da bioplin i biomasa čine mali dio proizvodnje električne energije u RH (9,7% u 2016. godini, 11,37% u 2017. i 14,10% u 2018). Iako je vidljiv trend rasta instaliranog kapaciteta za proizvodnju električne energije iz bioplina i biomase, udio je i dalje malen. U Republici Hrvatskoj prema C.42 ukupna proizvodnja obnovljive energije u 2018. godini iznosila je 2392,2 kToe, od čega iz poljoprivrede 65,7 kToe, a šumarstva 1496,5 kToe.

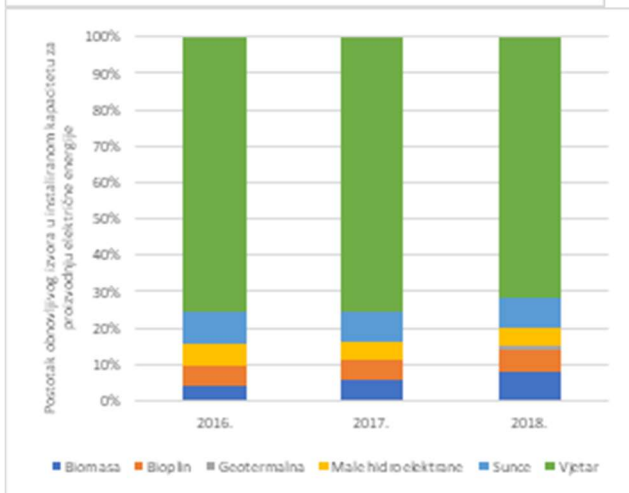
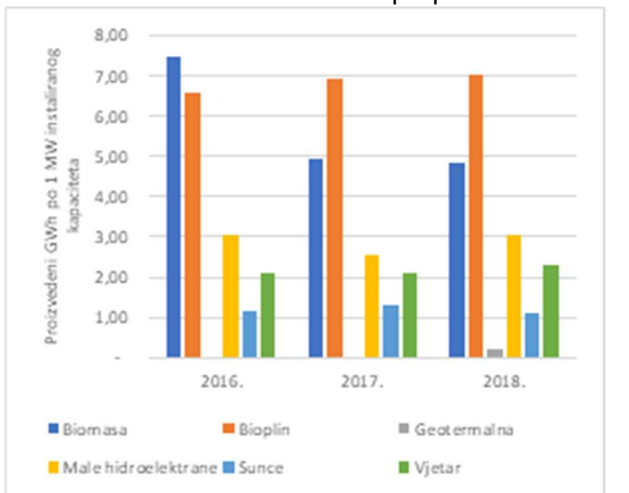
Prema C.42, ukupna potrošnja obnovljive energije je u razdoblju 2013.-2019. godina iznosila; 2013. – 8,560,289 kToe; 2014. – 8,156,353 kToe; 2015. - 8,508,396 kToe ; 2016. – 8,584,881 kToe; 2017. – 8,888,838 kToe; 2018. – 8,696,838 kToe; 2019. – 8,818,624 kToe. Potrošnja u sektorima poljoprivrede i šumarstva u 2018. godini iznosila je 210,7 kToe, dok je u sektoru proizvodnje hrane iznosila 198,1kToe (prema C.43).

Prema Završnom izvješću o vrednovanju mjera PRR za potrebe GIP-a u 2019. godini, intervencije u okviru PRR-a imale su neznatan doprinos u opskrbi i korištenju obnovljivih izvora energije, nusproizvoda, otpada i ostataka te drugih neprehrambenih sirovina u svrhu biogospodarstva.

Za provedbu tipa operacije 4.1.3 „Korištenje obnovljivih izvora energije“ do kraja 2020. godine objavljena su ukupno 3 natječaj. Prijave za treći natječaj zaprimale su se do 30. rujna 2020. godine. Na natječaje je ukupno zaprimljeno 314 prijava s ukupnim traženim iznosom potpore 311.831.315,64 HRK. Do kraja 2020. godine odobrena je 91 prijava s ukupnim iznosom potpore od 75.891.136 HRK. Ukupno je isplaćen 31 korisnik s ukupnim iznosom potpore 11.920.240,86 HRK.

Za provedbu tipa operacije 4.2.2 „Korištenje obnovljivih izvora energije“ do kraja 2020. godine objavljena su dva natječaja. Prijave za drugi natječaj zaprimale su se do 30. rujna 2020. godine. Na natječaje je zaprimljeno 78 zahtjeva za potporu, s ukupnim traženim iznosom potpore od 110.288.120,07 HRK. Do kraja 2020. godine odobreno je 19 prijava s ukupnim iznosom potpore od 24.054.182,85 HRK.

Izvješće zaključuje kako je slabo ulaganje ili neulaganje u obnovljive izvore energije povezano s nedovoljnom sviješću potencijalnih korisnika o prednostima korištenja obnovljivih izvora energije, kao i trenutnim fokusom razvoja poljoprivrede (odnosno gospodarstava) na unaprjeđenje modernizacije i konkurentnosti koje u prvom valu ulaganja ne uključuje i ulaganja u obnovljive izvore energije. Isto tako je važno navesti kako je značajan element i sama činjenica povezanosti ovog segmenta s mogućnostima prodaje energije, s obzirom na ograničenje korištenja samo za potrebe gospodarstva i s tim u svezi elemenata državne potpore.



Graf 9: Odnos OIE u instaliranoj snazi za proizvodnju

EE Graf 10: Proizvodnja GWh po 1 MW instaliranog kapaciteta

Izvor: Godišnje energetske izvješće za 2016., 2017. i 2018. godinu

Promatrajući u istom razdoblju produktivnost proizvodnje, odnosno GWh proizvedene po 1 MW instalirane snage, jasno je vidljivo da bioplina i biomasa kao energenti u proizvodnji električne energije proizvode 2-3 puta više električne energije po instaliranom MW snage.

Prema podacima Registra obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlašćenih proizvođača Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja, u Hrvatskoj je trenutno dozvoljen rad za 184 objekta za proizvodnju električne i toplinske energije iz biomase i bioplina (Tablica 3) ukupne kombinirane snage (toplinske i električne) od 610,21 MW, što na ukupno registriranih 4084 objekata i 5.416,2 MW električne, odnosno 503,16 MW toplinske energije, predstavlja 5,31% proizvodnje električne energije u ukupnom odnosno 64,07% toplinske energije.

Tablica 3: Broj i snaga elektrana na bioplina i biomasi (MW)

	Broj objekata	Električna snaga	Toplinska snaga
Elektrane na biomasi	119	218,31	290,47
Elektrane na bioplina	65	69,52	31,91
UKUPNO (svi oblici)	4084	5416,2	503,16
UDIO (biomase i bioplina) u UKUPNOM	4,50%	5,31%	64,07%

Izvor: Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlašćenih proizvođača (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.)

W2: Nedovoljna provedba mjera za poticanje sekvestracije ugljika

Budući da u Republici Hrvatskoj CO₂ ima najveći udio u GHG emisijama, pri izradi PRR-a je prepoznato da će na njegovo smanjenje znatno utjecati investicije u razvoj šumskog područja, konverzija degradiranih šumskih sastojina i šumskih kultura, ali i određene aktivnosti u poljoprivredi koje će potaknuti sekvestraciju ugljika. Te aktivnosti odnose se prvenstveno na održavanje trajnih travnjaka te zatravnjivanje i održavanje zatravnjenosti trajnih nasada. Istome cilju doprinose i zelene prakse na ekološki značajnim površinama, koje uključuju uzgoj postrnih usjeva i leguminoza kao kultura koje fiksiraju dušik iz izravnih plaćanja. Stoga je PRR-om kao jedno od žarišnih područja (ŽP 5E) određeno poticanje pohrane i sekvestracije ugljika u poljoprivredi i šumarstvu, što se izravno trebalo postići kroz tip operacije 10.1.7. „Održavanje ekstenzivnih voćnjaka“ te neizravno kroz brojne druge (pod)mjere (M1 - Prenošenje znanja i aktivnosti informiranja, M2 – Savjetodavne službe, službe za upravljanje poljoprivrednim gospodarstvom i pomoć poljoprivrednim gospodarstvima, M3 – Sustavi kvalitete za poljoprivredne proizvode i hranu, M8 – Ulaganja u razvoj šumskih područja i poboljšanje održivosti šuma, M10 – Poljoprivreda, okoliš i klimatske promjerene, M11 – Ekološki uzgoj, M16 - Suradnja, M17 – Upravljanje rizicima).

Valja napomenuti kako je Hrvatska 2017. godine prema Godišnjem izvješću o provedbi (GIP) za 2017. godinu imala najniži postotak ukupne KPP pod nekom od obveza unutar mjere 10 - manje od 1%. Prema podacima za 2019. godinu (36.901 ha) taj postotak iznosi cca 2,5%.

U GIP-u za 2018. godinu je navedeno kako je provedba tipova operacija koje izravno i neizravno doprinose pohrani i sekvestraciji ugljika u poljoprivredi i šumarstvu niska. Naime, ukupna površina poljoprivrednog i šumskog zemljišta za koje su sklopljeni ugovori o upravljanju koji pridonose sekvestraciji ili pohrani ugljika je iznosila 5.054 ha, odnosno 0,13 % ukupne poljoprivredne i šumske površine, dok je u odnosu na ukupna sredstva alocirana PRR-om apsorpcija neznatna. Za sve tipove operacija koji izravno i neizravno doprinose sekvestraciji ugljika, isplaćeno je 140.191.919 EUR. Međutim, od tog iznosa se samo 39.633 EUR odnosi na tip operacije 10.1.7. (izravni doprinos).

Iako unutar ekološki značajnih površina dominiraju površine pod kulturama koje fiksiraju dušik te površine pod postrnim usjevima i zelenim pokrovom (detaljan prikaz u SO6 poglavlje W5 . Nedovoljna zastupljenost zelenih praksi i neravnomjerna zastupljenost ekološki značajnih površina unutar zelenih praksi u izravnim plaćanjima), s obzirom na nedovoljno provođenje operacija koje doprinose poticanju pohrane i sekvestraciji ugljika zbog malog interesa potencijalnih korisnika, male površine koje doprinose sekvestraciji/pohranjivanju ugljika te visoki udio emisija CO₂, (iako u padu u 2018. godini), smatra se da postoji znatni prostor za napredak u ovom području.

W3. Velik udio degradiranih šuma

Veliki je udio degradiranih oblika šumskih sastojina koje se prostiru na 533.828 ha što predstavlja 22,22% šuma u RH (Šumskogospodarska osnova područja RH 2016-2025). Struktura šuma prema uzgojnom obliku ukazuje da se gospodarenje šumama s ekonomskog gledišta isključivo odvija u šumama sjemenjača kojih ima 0,9 milijuna hektara (55.3%) i koje osiguravaju najvrjednije drvene sortimente.

Prilike (O)

0.1 Velika količina dostupne biomase korištenje u biogospodarstvu te mogućnosti proizvodnje dodatne biomase

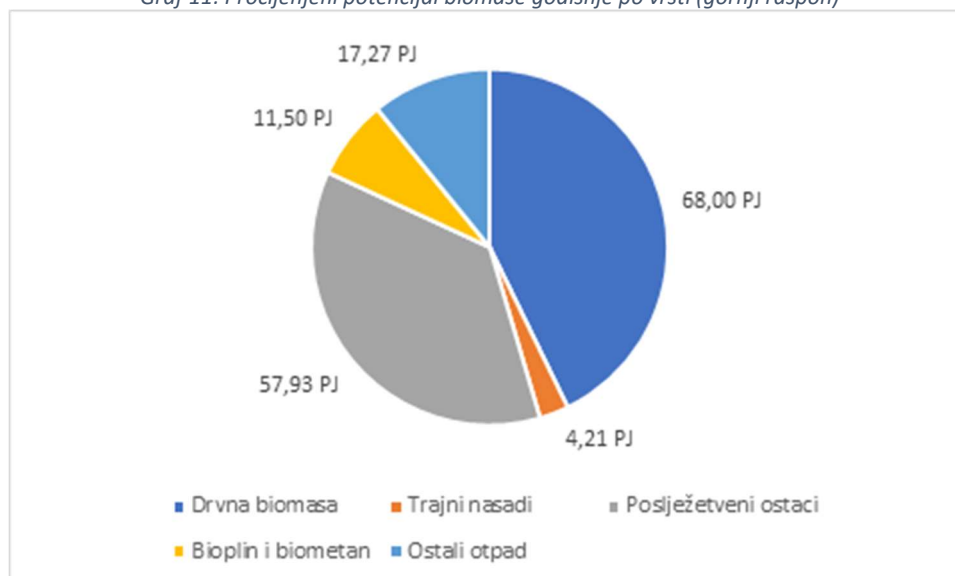
Prema podacima⁴ iz 2017. godine ukupna veličina biogospodarstva u Hrvatskoj procijenjena je na 216.800 zaposlenih, 11,3 milijarde eura prometa i 3,5 milijardi eura dodane vrijednosti. Prosječna produktivnost u biogospodarstvu Hrvatske ispod je prosjeka u EU-28. Većina poljoprivredne biomase se koristi za proizvodnju hrane, dok se drvna biomasa koristi za grijanje i energiju te proizvode od drva (1,55 mil. t). Drugi segmenti biogospodarstva su nedovoljno razvijeni. Stoga bi buduća nacionalna Strategija biogospodarstva te provedbene politike i mjere koje će iz nje proisteci trebale odrediti tijekove na tržištu i krajnje korisnike raspoložive biomase, zajedno sa stupnjem iskorištenosti, unutar domaćeg gospodarstva.

Dokument „Razvoj održivog i kružnog biogospodarstva u Hrvatskoj: mogućnosti i izazovi“, izrađen u suradnji sa Svjetskom bankom, ističe potencijal koji Hrvatska ima za prijelaz u održivo kružno biogospodarstvo s obzirom na raspoložive površine zemljišta i morske prirodne resurse. Veliki potencijalni i trenutno nedovoljno iskorišteni resurs je neprehrambena biomasa od otpada i ostataka u poljoprivredno-prehrambenim sustavima. Energetski sektor u Hrvatskoj promiče uvođenje sustava proizvodnje energije na osnovi biomase. Međutim, razvijaju se i druge djelatnosti na osnovi biomaterijala, kao što je primjerice proizvodnja biorazgradive plastike.

Što se tiče mogućnosti korištenja biomase u energetici, prema Integriranom nacionalnom energetskom i klimatskom planu za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. – 2030. godine (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2019., <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/energetika/energetska-politika-i-planiranje/strategije-planovi-i-programi-2009/2009>) biomasa predstavlja veliki potencijal u proizvodnji energije iz obnovljivih izvora energije.

Prema Strategiji energetskog razvoja Republike Hrvatske, odnosno Bijeloj knjizi (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2019.) ukupni tehnički potencijal biomase je 74,01 – 158,91 PJ⁵/godišnje iz postojećih izvora, ne računajući na povećanje površina pod kulturama kratke ophodnje ili drugim energetskim usjevima.

Graf 11: Procijenjeni potencijal biomase godišnje po vrsti (gornji raspon)



Izvor: Bijela knjiga (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2019.)

Istovremeno, potrošnja energije iz biomase i drva iznosi u 2017. godini 52,09 PJ prema Godišnjem energetsom pregledu za 2017. godinu (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2018.) te se može zaključiti kako se stvarno koristi između 32% i 70% kapaciteta odnosno dostupne biomase.

Zakonom o drvenastim kulturama kratkih ophodnji („Narodne novine“ br. 15/2018, 111/2018) uređuje se osnivanje, uzgoj i korištenje drvenastih i drugih biljnih kultura za proizvodnju biomase kao energenta te doprinos energetsom i gospodarskom razvoju RH. Kako proizvodnja biomase ne bi bila prepreka sigurnosti opskrbe hranom, takav uzgoj dozvoljen je na šumskom zemljištu te na poljoprivrednom zemljištu koje je klasificirano u prostornim planovima JLS-ova i županija kao PŠ ili P3 zemljište. Ukupna površina takvog zemljišta se ne prati sustavno te se procjenjuje kao razlika ukupnog poljoprivrednog zemljišta i obrađenog poljoprivrednog zemljišta, no EUROSTAT daje podatak za 2013. o 37.840 ha neobrađenog poljoprivrednog zemljišta, odnosno o 156.890 ha „ostalog“ zemljišta.

Površine pod kulturama kratkih ophodnji unutar ekološki značajnih površina kao zelenih praksi izravnih plaćanja iako su još uvijek zanemarive (2017. godine, svega 37,19 ha), ipak pokazuju postupni stabilni godišnji rast (detaljniji prikaz u SO6: W.5. Nedovoljna zastupljenost zelenih praksi i neravnomjerna zastupljenost ekološki značajnih površina unutar zelenih praksi u izravnim plaćanjima).

Bez obzira na dostupne količine biomase, Hrvatska bilježi rast uvoza drva i biomase za proizvodnju energije, ali i rast izvoza biomase. Ovakva pozitivna vanjskotrgovinska bilanca govori ponajviše o nedostatnim kapacitetima za proizvodnju električne energije iz biomase.

Tablica 4: Uvoz i izvoz biomase po godinama (PJ)

	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.
Uvoz	0,25	0,42	0,49	1,18	1,21	1,54	3,02
Izvoz	8,5	10,28	11,99	12,48	13,07	13,95	11,6

Izvor: Godišnji energetske pregled za 2018. godinu

Prema Bijeloj knjizi (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2019.), u pogledu biomase i bioplina, u okviru Zajedničke poljoprivredne politike, prepoznaju se prilike i znatan potencijal za sljedeće tipove postrojenja:

- Mikro postrojenja do 30 kWe za proizvodnju bioplina iz AD mokrog gnoja, ne isključujući dozvoljeni udio energetskih usjeva s kumulativnim potencijalom izgradnje do 165 MW.
- Mala kogeneracijska postrojenja do 500 kWe uz proizvodnju bioplina iz AD mokrog gnoja i biootpada te proizvodnju nusproizvoda, nastalog ili pri vlastitoj preradi ili kroz pružanje usluge zbrinjavanja biootpada s kumulativnim potencijalom izgradnje do 600 MW.
- Male kogeneracije do 500 kWe prema toplinskom režimu na drvenu biomasu, s ili bez proizvodnje drvnih peleta iz drvnog ostatka, pri pilanama i drvno-prerađivačkoj industriji. Tipični korisnici bile bi pilane i drvno-prerađivački sektor s potencijalom za instaliranje do 190 MW ovakvih postrojenja.

Navedeni potencijal izgradnje od ova tri oblika je 955 MW stoga je, uzimajući u obzir cjelokupnu trenutnu instaliranu snagu za proizvodnju energije iz bioplina i biomase od 287,83MW prema registriranim objektima u Registru obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača (Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske, 2020.), potencijal razvoja je neupitan.

O.2. Intenziviranje prakse raznolikosti usjeva, uzgoj postrnih usjeva i zelenog pokrova

Primjena praksi koje se odnose na raznolikost usjeva, uzgoj postrnih usjeva i zelenog pokrova te uzgoj kultura koje fiksiraju dušik otvara mogućnosti kako prilagodbe na klimatske promjene, tako i ublažavanja istih.

Praćenjem indikatora C 22 u periodu od 2010. do 2016. godine, na razini Europske unije, vidljivo je variranje u raznolikosti usjeva (Graf 12). Iako je praćenjem navedenog indikatora na razini Republike Hrvatske vidljiv pad udjela poljoprivrednih gospodarstava koja imaju samo jedan usjev, vidljivo je povećanje udjela poljoprivrednih gospodarstava bez usjeva (Graf 13).

Graf 12: Podaci o praćenju indikatora C.22 Raznolikost usjeva na razini EU



Izvor: EUROSTAT

Graf 13: Podaci o praćenju indikatora C.22 Raznolikost usjeva na razini Republike Hrvatske



Izvor: EUROSTAT

Praćenjem provedbe praksi koje se odnose na raznolikost usjeva, uzgoj postrnih usjeva i zelenog pokrova te uzgoj kultura koje fiksiraju dušik unutar zelenih plaćanja počele provoditi od 2015. godine, (detaljnije opisano u SO6, poglavlje W5), utvrđena je njihova nedovoljna zastupljenost, a zbog njihovog višekratnog značaja, važno intenzivirati u poljoprivrednoj proizvodnji. Ovim praksama povećava se organska tvar u tlu, koja uz osiguravanje biljnih hraniva poboljšava vodozračne odnose u tlu vezane za njegova fizikalna svojstva. Time je u suhim i pjeskovitim tlima značajno omogućen proces apsorpcija vode (Zec Vojinović, 2017). S druge strane u humidnim područjima uslijed jakih kratkotrajnih oborina, navedene prakse svojim gustim sklopom sprečavaju naglo otjecanje oborinskih voda, čime se optimizira korištenje vode za potrebe kulture (Ostojić, Z, Lakić, J., Barić, K., 2021). Pokrovni usjevi i kulture koje fiksiraju dušik osiguravaju skraćanje ili potpuno izostavljanje perioda izostanka usjeva u polju. Oni akumuliranjem dušika i unošenjem ugljika u tlo značajno utječu na smanjenje emisije stakleničkih plinova, čime doprinose ublažavanju klimatskih promjena (Bogunović i sur., 2018). Zbog svoga značaja primjena pokrovnih usjeva i kultura koje fiksiraju dušik pronalazi svoje mjesto kako na oraničnim površinama, tako i među redovima višegodišnjih nasada (Zec Vojinović, 2017., Ostojić, Z, Lakić, J., Barić, K. 2021., Bogunović i sur., 2018).

Osim sektora žitarica, sektor voća i povrća ima značaj u ublažavanju klimatskih promjena upravo primjenom zelenog pokrova ili praksi raznolikosti usjeva s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova.

O.3. Primjena novih tehnologija i alata za bolju prilagodbu i ublažavanje klimatskih promjena

Sve dostupniji i kvalitetniji IT alati i sustavi (npr. upotreba satelitskih snimaka programa Sentinel, ortofotosnimke, upotreba dronova) za bolje upravljanje cjelokupnim prostorom, pa time i poljoprivrednom proizvodnjom povećavaju mogućnost predviđanja odnosno prognoziranja određenih događaja na određenom području.

Na taj način omogućuje se provedba klimatski orijentirane poljoprivrede koja osim što doprinosi smanjenju GHG emisija, jača otpornost čitavog sustava poljoprivredne proizvodnje i prerade. Usluge koje omogućuje primjena ovih IT sustava i alata mogu znatno doprinijeti prilagodbi ili ublažavanju klimatskih promjena, bez velikih oscilacija nivoa proizvodnje osiguravajući konstantni izvor prihoda i sigurnost poljoprivrednika.

Osim što ovi alati omogućuju bolji i sustavniji pristup planiranju politika na nacionalnoj razini, na nivou poljoprivrednog gospodarstva omogućuju razvoj i primjenu alata za preciznu poljoprivredu ili prognoziranje pojavnosti bolesti i štetnika. Više o preciznoj poljoprivredi rečeno je u SO5 O3 Razvoj i primjena precizne poljoprivrede.

Dodatna mogućnost prilagodbe, odnosno razumijevanja potreba pojedinog specifičnog područja jest i agroekološko zoniranje.

Uspostavljanjem agroekoloških zona temelj je za bolje planiranje razvoja poljoprivredne proizvodnje kroz niz dostupnih informacija kao što su: agroekonomska ocjena pojedinih usjeva, utjecaj klimatskih promjena na poljoprivredu, ocjena kvalitete i dostupnosti zemljišta, planiranje uporabe zemljišta, i održivo upravljanje zemljištem kao i upravljanje područjima s posebnim ograničenjima te upravljanje rizicima.

Ministarstvo poljoprivrede u sklopu projekta STARS (Strateška transformacija poljoprivrede) u suradnji s Svjetskom bankom izradilo pilot projekt platforme za agroekološko zoniranje Republike Hrvatske. Na platformi će biti povezani dostupni agroklimatološki i društvenogospodarski parametri koji će u konačnici pomoći dionicima u lakšem planiranju i boljem donošenju odluka za buduće aktivnosti.

Ovime će biti ostvareni preduvjeti za bolje usmjeravanje intervencija i ciljanje specifičnih područja, čime se bolje iskorištavaju dostupna sredstva.

O.4. Smanjenje potrošnje energije u poljoprivredi kroz energetska učinkovitost

Potrošnja energije u poljoprivredi, iako ne predstavlja značajni udio (6,8% u 2018. godini, odnosno 9,84 PJ od 144,12 PJ), (Graf 14: Potrošnja energije u podsektorima opće potrošnje 2013.- 2018. (PJ)) mogla bi se dodatno smanjiti kroz energetska obnovu poljoprivrednih objekata ili uvjetovanje nove gradnje u skladu s pravilima energetske učinkovitosti.

Graf 14: Potrošnja energije u podsektorima opće potrošnje 2013.- 2018. (PJ)



Izvor: Godišnji energetski pregled za 2018. godinu

Treba uzeti u obzir i trend povećanja potrošnje energije u poljoprivredi, koji će zbog čestih neuobičajeno visokih temperatura zahtijevati dodatnu energiju za hlađenje objekata za držanje životinja ili skladištenje voća i povrća.



Izvor: Eurostat, 2013. godina

O.5 Povećana razina svjesnosti o potrebi prelaska na održive sustave gospodarjenja

Od 2014. godine u Republici Hrvatskoj, odnosno od početka provedbe Programa ruralnog razvoja Republike Hrvatske 2014. – 2020. (u daljnjem tekstu: PRR) zamijećen je značajan porast korisnika mjera koje imaju pozitivan doprinos na očuvanje okoliša, umanjeње ili prilagodbu klimatskim promjenama ili zaštitu prirode – odnosno povećani interes za pitanja održivog gospodarjenja resursima.

Ekološka poljoprivreda u Republici Hrvatskoj postaje sve značajniji sustav proizvodnje, a čemu svjedoči povećanje površina u sustavu ekološke poljoprivrede u proteklih nekoliko godina (detaljni prikaz u SO6 poglavlje Slabosti W.1. Mali broj korisnika i mala površina u trenutnom PRR-u obuhvaćena aktivnostima koje doprinose zaštiti bioraznolikosti iznad propisanog minimuma (višestruka sukladnost)).

Osim ekološke proizvodnje koja se provodi u Hrvatskoj od 2003. te ima pozitivan utjecaj na klimu i okoliš u odnosu na konvencionalnu proizvodnju, PRR-om uvedena je mjera 10 Poljoprivreda, okoliš i klimatske promjene. Mjeru 10 čini 16 tipova operacija (10.1.1 Obrada tla i sjetva na terenu s nagibom za oranične jednogodišnje kulture, 10.1.2 Zatrvnjavanje trajnih nasada, 1.1.3 Očuvanje travnjaka velike prirodne vrijednosti, 10.1.4 Pilot mjera za zaštitu kosca (*Crex crex*), 10.1.5 Pilot mjera za zaštitu leptira, 10.1.6 Uspostava poljskih traka, 10.1.7 Održavanje ekstenzivnih voćnjaka, 10.1.8 Održavanje ekstenzivnih maslinika, 10.1.9 Očuvanje ugroženih izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja, 10.1.10 Održavanje živica, 10.1.11 Održavanje suhozida, 10.1.12 Korištenje feromonskih, vizualnih i hranidbenih klopki, 10.1.13 Metoda konfuzije štetnika u višegodišnjim nasadima, 10.1.14 Poboljšano održavanje međurednog prostora u višegodišnjim nasadima, 10.1.15 Primjena ekoloških gnojiva u višegodišnjim nasadima, 10.1.16. Mehaničko uništavanje korova unutar redova višegodišnjih nasada). Iako je postojala mogućnost uvođenja poljoprivredno-okolišne mjere u pretpristupnom razdoblju, nije uvrštena u IPARD programu (2007. – 2013.) te korisnici nisu imali nikakvih prethodnih iskustava u provedbi tih mjera, zbog čega je bila niska iskorištenost mjere 10 do 2018. godine (Tablica 6). Značajno povećanje broja korisnika bilježimo u 2019. godini (u prosjeku povećanje od 62%).

Tablica 6: Broj podnesenih zahtjeva po tipovima operacija po godinama u M10

Tip operacije/ godina	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	Postotno povećanje 2019/2018.
10.1.1.	2	7	14	14	30	114%
10.1.2.	4	54	99	137	233	70%
10.1.3.	83	14	207	289	503	74%

10.1.4.	3	36	48	59	94	59%
10.1.5.	-	6	3	4	10	150%
10.1.6.	-	-	-	5	17	240%
10.1.7.	9	17	29	34	56	65%
10.1.8.	73	141	256	317	351	11%
10.1.9.	2.366	2.803	2.863	2.927	2.927	0%
10.1.10.			1.726	1.753	1.720	-2%
10.1.11.			54	42	55	31%
10.1.12.				114	885	676%
10.1.13.				16	48	200%
10.1.14.				84	275	227%
10.1.15.				118	589	399%
10.1.16.				437	2.494	471%
UKUPNO	2.540	3.078	5.299	6.350	10.287	62%

Izvor: APPRRR, MP, 2020.

Značajna razlika u godinama, odnosno trend povećanja površina pod nekim tipom operacije prikazan je u Grafu 16. Kod nekih tipova operacija povećanje je značajno, a u prosjeku iznosi 62%.

Graf 16: Broj hektara uključenih u mjeru 10 u 2018. i 2019. godini?



Izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2020.

Dio ovih operacija značajno doprinosi ublažavanju klimatskih promjena kroz očuvanje travnjaka velike prirodne vrijednosti (10.1.3), poboljšanje kvalitete tla, smanjenje erozije (C. 41 2,4 t/ha 2016. godine, uz [prosječno godišnje smanjenje erozije u razdoblju 2010.-2016.](#) od 23,7%, što je znatno iznad EU prosjeka koji iznosi 0,4%) čemu osobito doprinose operacije 10.1.1, 10.1.2 te smanjenje upotrebe gnojiva i pesticida (10.1.7, 10.1.8, 10.1.12, 10.1.13, 10.1.16). No najveći značaj mjere 10 je u podizanju svijesti poljoprivrednika o potrebama zaštite tla, zraka, voda, prirode, bioraznolikosti te u konačnici cjelokupnog okoliša.

S obzirom na izdašna sredstva koja se nude kroz M10 te snažnu promotivnu kampanju koju provodi Ministarstvo poljoprivrede od početka provedbe ove mjere, a osobito u 2019. godini (kampanja višeznačnog naziva Poljoprivrednik za 10), nastavlja se trend povećanja korisnika i površina.

06. Povećanje iskoristivosti potencijala šumske biomase

Povećanjem iskoristivosti potencijala šumske biomase doprinosi se ostvarenju cilja povećanja potrošnje energije na 36,4 % dobivene iz obnovljivih izvora do 2030. godine.

Prijetnje

T.1 Učestalije ekstremne vremenske i klimatske pojave i njihov negativan utjecaj na poljoprivredu i šumarstvo

S obzirom na učestalost ekstremnih vremenskih i klimatskih pojava u posljednjem desetljeću, koje su među ostalim izložene u hrvatskoj nacionalnoj Strategiji prilagodbe klimatskim promjenama, predviđanja i očekivanja su kako će se one nastaviti, što znači da klimatske promjene ostaju značajna prijetnja.

Graf 17: Osigurani ekonomski gubici uslijed vremenskih i klimatskih katastrofa u Europskoj uniji (1980. - 2017.)



Izvor: Eurostat, 2017

Učestalost katastrofalnih događaja uzrokovanih vremenskim prilikama, odnosno klimatskim promjenama te ekonomski razmjerni tih šteta (Graf 17 : Osigurani ekonomski gubici uslijed vremenskih i klimatskih katastrofa u Europskoj uniji (1980. - 2017.)) govore u prilog činjenici da bez obzira na naša

nastojanja za ublažavanjem klimatskim promjena te zaštitu klime i okoliša može se ocijeniti kako će se trend povećanja takvih događaja zasigurno nastaviti.

Slika 2: Srednje godišnje temperature 2019.



Izvor: DHMZ

Slika 3: Srednje godišnje temperature 2018.



Izvor: DHMZ

Slika 4: Srednje godišnje temperature 2017.



Izvor: DHMZ

Slika 5: Srednje godišnje temperature 2016.



Izvor: DHMZ

Promatrajući samo srednju godišnju temperaturu u posljednje četiri godine u Hrvatskoj vidljivo je da je na cjelokupnom području zabilježena viša temperatura od višegodišnjeg prosjeka i to u kategorijama ekstremno toplo i vrlo toplo. Iako trendovi nisu prikazani na kartama, srednja godišnja temperatura je viša od višegodišnjeg prosjeka od 2011. godine pa nema nikakvog opravdanja vjerovati da se takva tendencija rasta neće nastaviti.

Iz javno dostupnih podataka Ministarstva financija za štete od elementarnih nepogoda u 2013. i 2014. godini te podatka Ministarstva poljoprivrede o štetama koje je u 2016. godine prouzročio mraz, moguće je iščitati da je klimatska varijabilnost u te tri godine prouzrokovala štetu od ukupno 3 milijarde HRK (Tablica 7). Osim već navedenih nepogoda štete poljoprivredi uzrokuju snježne oborine, jaki vjetrovi i tuča.

Tablica 7: Vrijednost prijavljenih šteta od elementarnih nepogoda u poljoprivredi za 2013., 2014. i 2016. godinu

VRSTA NEPOGODE	IZNOS ŠTETE (milijuni HRK)	%
Poplava	1.278	41,8
Mraz	1.009	33,0
Oborine	565	18,5
Tuča	118	3,9
Suša	51	1,7
Ostalo	34	1,1
UKUPNO	3.055	100
Isplaćeno za izravne potpore		7.110
Štete kao % izravnih potpora		43,0

Izvor: Elementarne nepogode: (Ministarstvo financija, 2017.) i Prve službene procjene šteta od elementarne nepogode mraza (Ministarstvo poljoprivrede, 2016.)

Zbog nerazvijenog sustava navodnjavanja i drenaže, a osobito zbog niskog sadržaja humusa (C. 40 13,34 g kg⁻¹, izvor: Projekt određivanja područja sa prirodnim ograničenima ili ostalim posebnim ograničenjima s kalkulacijama uz utvrđivanje vrijednosti kontekst indikatora br. 41 „Organska tvar u tlu“ i br. 42 „Erozija tla vodom“, 2018. godina) u poljoprivrednim tlima, hrvatska poljoprivreda je

izrazito ranjiva na klimatske promjene. Najveću ugrozu u skladu s procjenom za razdoblje do 2050. godine predstavljaju s jedne strane nedostatak vode i sve dulja sušna razdoblja, a s druge strane poplave. Također, očekuje se smanjenje prinosa poljoprivrednih kultura u Hrvatskoj za 3–8%, a ključni je faktor stanje tla. Na tlima koja nemaju dovoljnu razinu humusa i visok prihvatni kapacitet za vodu, odnosno na tlima bez navodnjavanja prinosi će biti smanjeni zbog suše. Tla koja su zbijena, imaju loš vodozračni omjer i niski sadržaj humusa, bit će podložna poplavama odnosno stagnirajućim vodama što također smanjuje prinos.

Tablica 8: Potencijalni utjecaji klimatskih promjena za razdoblje do 2040. godine i s pogledom do 2070. godine i stupanj ranjivosti – Poljoprivreda

Potencijalni utjecaj	Mogućnost pojavljivanja	Stupanj utjecaja	Stupanj ranjivosti
Promjene karakteristike klima: povećanje temperature uz učestalije suše			
Skraćivanje vegetacijskog razdoblja kukuruza, uz niže prinose	5	5	visok
Promjene karakteristike klima: Učestalije suše			
Niži prinosi kod svih kultura i veća potreba za vodom	5	5	visok
Promjene karakteristike klima: Povećanje temperature			
Duži vegetacijski period omogućit će uzgoj nekih novih kultura i sorata	4	4	visok
Promjene karakteristike klima: Povećanje temperature			
Skraćivanje vegetacijskog razdoblja jabuka u unutrašnjosti Hrvatske i produljenje u gorskoj Hrvatskoj	4	3	srednji
Promjene karakteristike klima: Povećanje temperature			
Skraćivanje trajanja vegetacije kod vinove loze. Visok sadržaj šećera u grožđu i visok sadržaj alkohola u vinu	4	3	srednji
Promjene karakteristike klima: Smanjenje količina i promjene u rasporedu oborina			
Ranije cvjetanje i zrenje maslina	4	3	srednji
Promjene karakteristike klima: Rjeđe, ali intenzivnije oborine			
Učestalije poplave i stagnacija površinske vode – koje će smanjiti ili posve uništiti prinose	3	4	visok

Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Ministarstvo zaštite okoliše i energetike, 2017.)

Poljoprivrednici nakon ekstremnih prirodnih pojava teško mogu samostalno obnoviti oštećeni ili uništeni poljoprivredni potencijal. Bez odgovarajuće potpore u većini slučajeva došlo bi do dužeg ili konačnog prestanka poljoprivredne proizvodnje na gospodarstvu.

Svake godine se raspisuju natječaji za TOP 5.2.1. Obnova poljoprivrednog zemljišta i poljoprivrednog potencijala. Natječaji se u pravilu objavljuju dva puta godišnje, što govori o učestalosti katastrofalnih događaja i potrebi poljoprivrednika da osiguraju nastavak proizvodnje. Do sada je ugovorena potpora od 61,4 milijuna kuna (APRRR, 2020).

Klimatske promjene imaju veliki utjecaj i na šumarski sektor. Šumski požari kao jedan od katastrofalnih događaja, predstavljaju prijetnju ublažavanju utjecaja klimatskih promjena zbog velike emisije CO₂ prilikom požara. Također, gubitak šumskih površina uslijed požara doprinosi smanjenju ponora ugljika. Šumski požari ne poznaju granice pa bez obzira na aktivnosti koje Hrvatska poduzima za smanjenje tog rizika. Aktivnosti umanjenja rizika moraju se provoditi i u državama s kojima Hrvatska graniči, posebice države koje nisu članice EU.

Osim požara koji su najčešći u mediteranskom dijelu Hrvatske te vjetera i poplava, treba izdvojiti pojavu ledoloma koji su veliku štetu izazvali na šumama u 2014. godini (područje Primorsko-goranske, Ličko-senjske, Karlovačke i Zagrebačke županije) kada je ona procijenjena na 6.971 milijuna HRK.

Za razdoblje do 2050. predviđa se pomicanje fenoloških faza šumskog drveća, smanjenje produktivnosti pojedinih šumskih ekosustava, veća učestalost šumskih požara uz produljenje njihove sezone. Također, vrlo je moguće pomicanje rasprostranjenosti šumskih vrsta i štetnika, uključujući i invazivne vrste. U slučaju povećanja učestalosti i intenziteta negativnih vremenskih pojava (ledoloma, vjetroloma i sl.) štete se mogu pojaviti na velikim šumskim ekosustavima.

Tablica 9: Potencijalni utjecaji klimatskih promjena za razdoblje do 2040. godine i s pogledom do 2070. godine i stupanj ranjivosti - Šumarstvo

POTENCIJALNI UTJECAJ	MOGUĆNOST POJAVLJIVANJA	STUPANJ UTJECAJA	STUPANJ RANJIVOSTI
Povećanje temperatura i smanjenje količine oborina			
Stres drveća uzrokovan sušom	2	2	srednji
Veća učestalost šumskih požara uključujući i požare na kontinentu-(Dosadašnji trend broja šumskih požara pokazuje da ih je bilo znatno više u sušnim godinama i to u mediteranskom području, a projekcije pokazuju da će rizik od šumskih požara u budućnosti biti veći na području cijele Republike Hrvatske)	4	3	visok
Dulja sezona šumskih požara (pogotovo u mediteranskom području)	4	3	visok
Erozija tla kao posljedica požara	3	2	srednji
Pomicanje rasprostranjenosti šumskih vrsta (npr. jela) ovisno o vrsti i staništu	3	3	srednji
Smanjenje produktivnosti nekih šumskih ekosustava (npr. hrast lužnjak) (ne ovisi samo o atmosferskim promjenama već i o načinu gospodarenja i drugim utjecajima)	4	3	visok
Smanjenje šumske bioraznolikosti (Uzimajući u obzir ključne poruke izvještaja Europske agencije za okoliš za očekivati je da je moguće smanjenje šumske bioraznolikosti.).	3	3	srednji
Povećanje temperatura			
Migracija štetnika, uključujući i invazivne vrste	4	3	visok
Povećanje temperatura naročito zimi, u proljeće i jesen			
Pomicanje fenoloških faza šumskih vrsta drveća (ranije listanje i cvatnja, produljenje vegetacijske sezonea9-ovisno o vrstama i staništima	4	3	visok

Učestalost ekstremnih vremenskih pojava (npr. vjetrolomi, ledolomi, poplave)			
Štete na šumskim ekosustavima	4	4	visok
Smanjena vrijednost općekorisnih funkcija šuma (zbog negativnih utjecaja poput požara, vjetroloma, poplava)	3	4	visok
Lošija kvaliteta drvne sirovine Nakon ekstremnih klimatskih pojava, primjerice nakon zadnjeg velikog ledoloma u Gorskom Kotaru i Lici, javlja se veliki broj oštećenih ili potpuno uništenih stabala, tj. slabija je kvaliteta drvne sirovine, a time i postignuta cijena	2	3	srednji

Izvor: Izvještaj o procijenjenim utjecajima i ranjivosti na klimatske promjene po pojedinim sektorima (Ministarstvo zaštite okoliše i energetike, 2017.)

T.2 Poremećaji na tržištu energenata, sirovine i osiguranja

Poljoprivreda je kao i svaka druga grana gospodarstva podložna utjecaju promjena na tržištu. Zbog pandemije bolesti Sars-COV-2 virusa (COVID-19) koja je 2020. godine zahvatila gotovo cijeli svijet, u pitanje je dovedeno funkcioniranje tržišta gotovo svih pogođenih država te je za očekivati kako prijeti nova financijska kriza, a takve i slične prijetnje nisu isključene niti u budućem razdoblju. Rast cijena sirovina može dovesti u pitanje dohodak poljoprivrednika pa pitanja zaštite klime i okoliša za poljoprivrednike uglavnom postaju sekundarna. Poremećaji na tržištu izazivaju probleme u kojima je nerijetko potrebna intervencija države odnosno javnih financija te se ne može očekivati da će takvih situacija biti manje.

Nadalje, tržište osiguranja koje bilježi rast u posljednjih nekoliko godina, uslijed čestih isplata šteta moglo bi reagirati povećanjem cijena polica što bi imalo odvratajući efekt u budućem razdoblju.

T.3. Sporo vidljivi rezultati intervencija mogu obeshrabriti korisnike za daljnje aktivnosti

Ulaganja koja imaju povoljni utjecaj na klimatske promjene načelno nemaju brze i značajno vidljive efekte u početnom razdoblju. Unatoč dugoročnoj isplativosti ulaganja u prilagodbu ili ublažavanje klimatskih promjena, slabi povrat investicija kroz početno razdoblje može dovesti do nezainteresiranosti korisnika za takvu vrstu ulaganja.

Osim ulaganjima, borba protiv klimatskih promjena moguća je provođenjem određenih praksi i metoda u biljnoj i stočarskoj proizvodnji čiji je učinak prvenstveno smanjenje GHG emisija. To nisu investicijske mjere gdje korisnik mora uložiti svoja sredstva već se potpora ostvaruje svake godine tijekom petogodišnjeg obveznog razdoblja. Iznos potpore se temelji na izračunu gubitka prihoda ili povećanih troškova. Interes korisnika bio bi veći kada bi provedba bila na jednogodišnjoj osnovi što u novom programskom razdoblju omogućuje provedba eko shema.

Izvori podataka

Agronomski fakultet Sveučiliša u Zagrebu, Svjetska banka. (2019.). *Podsektorska analiza - energetske kulture*. Dohvaćeno iz https://poljoprivreda2020.hr/wp-content/uploads/2019/12/Podsektorska-analiza_energetske-kulture.pdf

Bogunović, I., Kisić, I., Mesić, M., Zgorelec, Ž., Šestak, I., Perčin, A., Bilandžija, D. (2018). Održive mjere gospodarenja tлом u ekološkoj poljoprivredi za klimatske uvjete mediteranske Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet. Zagreb. Državni zavod za statistiku. (2016.).

Državni zavod za statistiku. (2020.).

Europska komisija. (2019). *Analytical Factsheet for Croatia*. Europska komisija.

Europska komisija. (2019.). *ZPP Specifični ciljevi, Sažetak SC 4*. Europska komisija.

Eurostat. (2013.).

Eurostat. (2016.).

Eurostat. (2020.).

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu. (2017.). *Izvešće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. - 2016.* HAOP.

Hrvatske šume d.o.o. (2016). Šumskogospodarska osnova Republike Hrvatske 2016. - 2025.

Hrvatske vode. (2005.). Nacionalni projekt navodnjavanja i gospodarenja poljoprivrednim zemljištem.

Hrvatski Sabor. (2017.). Strategija nacionalne sigurnosti Republike Hrvatske. Narodne novine br. 73/2017.

Hrvatski Sabor. (veljača 2020.). Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine s pogledom na 2050. godinu. Narodne novine br. 25/2020.

Hrvatski Sabor. (7. travanj 2020.). Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj za razdoblje do 2040. godine s pogledom na 2070. godinu. Narodne novine 46/2020.

Ministarstvo poljoprivrede Republike Hrvatske. (2019). *Program ruralnog razvoja*. Dohvaćeno iz <https://ruralnirazvoj.hr/files/Program-ruralnog-razvoja-Republike-Hrvatske-za-razdoblje-2014.-2020.-odobrena-inačica-EN-verzija-8.2.pdf>

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske. (2018.). Godišnji energetskeg pregled za 2017. godinu.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske. (svibanj 2019.). Bijela knjiga - Analize i podlogu za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske. (2019.). *Izvešće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990.-2017.* .

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske. (2020.). Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača.

Ministartvo zaštite okoliša i energetike. (2017.). Strateški plan Ministarstva zaštite okoliša i energetike 2017. - 2019.

Ministrstvo zaštite okoliša i energetike Republike Hrvatske. (2019.). Nacrt Integriranog nacionalnog klimatskog i energetskeg plana za Republiku Hrvatsku 2021.- 2030., <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug-4925/energetika/energetska-politika-i-planiranje/strategije-planovi-i-programi-2009/2009>

Ostojić, Z., Lakić, J., Barić, K. (2021). Zatravljanje vinograda. Glasilo biljne zaštite 3/2021. Zegreb.

PVsites. (2016.). Building-integrated photovoltaic technologies and systems for large-scale market deployment. *European climate zones and bioclimatic design requirements* . TECNALIA .

Svjetska banka. (2019.). *Sustav znanja i inovacija u poljoprivredi (AKIS)*. Dohvaćeno iz <https://poljoprivreda2020.hr/wp-content/uploads/2019/12/AKIS.pdf>

Vlada Republike Hrvatske. (listopad 2014.). Sporazum o partnerstvu između Republike Hrvatske i Europske komisije za korištenje EU strukturnih i investicijskih fondova za rast i radna mjesta u razdoblju 2014.-2020. Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije.

Vlada Republike Hrvatske. (listopad 2015.). Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije. Narodne novine br. 117/2015..

Vlada Republike Hrvatske. (2016.). Plan upravljanja vodnim područjem 2016. - 2021.

Zec Vojinović, Melita. (2017). Vodič kroz osnove primjene biljnog pokrova u međurednom prostoru vinograda. Lokalna akcijska grupa „Sjeverna Istra“. Novigrad.