



MINISTARSTVO POLJOPRIVREDE

MINISTARSTVO GOSPODARSTVA I
ODRŽIVOG RAZVOJA

MINISTARSTVO ZNANOSTI I
OBRAZOVANJA

MINISTARSTVO REGIONALNOG RAZVOJA
I FONDOVA EUROPSKE UNIJE

NACRT STRATEGIJE BIOGOSPODARSTVA DO 2035.



**NACRT STRATEGIJE
BIOGOSPODARSTVA DO 2035.**

Sadržaj

Popis tablica i grafova	4
Akronimi	5
1. UVOD	7
2. STRATEŠKI I INSTITUCIONALNI OKVIR BIOGOSPODARSTVA U EUROPSKOJ UNIJI	11
3. BIOGOSPODARSTVO U HRVATSKOJ	17
3.1. Nacionalni strateški i pravni okvir	17
3.2. Proizvodnja u biogospodarstvu.....	22
3.3. Raspoloživost biomase.....	24
3.4. Korištenje biomase	31
3.5. Istraživanje i inovacije te prijenos znanja i informacija	35
4. SWOT ANALIZA HRVATSKOG BIOGOSPODARSTVA	41
4.1. Institucionalna potpora	41
4.2. Raspoloživost biomase.....	44
4.3. Korištenje biomase	47
4.4. Istraživanje i inovacije te prijenos znanja i informacija	52
5. STRATEŠKA VIZIJA, RAZVOJNE POTREBE I STRATEŠKI CILJEVI	55
5.1. Razvojne potrebe biogospodarstva	55
5.2. Strateški ciljevi i pokazatelji učinka.....	58
6. PODRUČJA INTERVENCIJE	61
7. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA	67
8. OKVIR ZA PRAĆENJE I VREDNOVANJE	70
9. STRATEŠKA PROCJENA UČINKA NA OKOLIŠ	71
DODACI	78
Dodatak 1.: Indikativni pregled strateških projekata u biogospodarstvu.....	78
Dodatak 2.: Mogućnosti financiranja projekata u biogospodarstvu u programskom razdoblju do 2027. godine	85

Popis tablica i grafova

Tablice:

Tablica 1.: Sektori biogospodarstva prema NACE kodovima (str. 8)

Tablica 2.: Ocijenjeni doprinosi tehnologija za obnovljive izvore energije (str. 20)

Tablica 3.: Broj zaposlenih i dodana vrijednost po sektorima biogospodarstva u Hrvatskoj (str. 24)

Tablica 4.: Pregled procjena raspoložive biomase (str. 29)

Tablica 5.: Odabrani projekti u biogospodarstvu iz programa Obzor 2020 u kojima su sudjelovali hrvatski partneri (str. 37)

Tablica 6.: SWOT analiza institucionalne potpore biogospodarstvu u Hrvatskoj (str. 43)

Tablica 7.: SWOT analiza raspoloživosti biomase u Hrvatskoj (str. 46)

Tablica 8.: SWOT analiza korištenja biomase (str. 50)

Tablica 9.: SWOT analiza istraživanja i razvoja u biogospodarstvu (str. 53)

Tablica 10.: Pregled pokazatelja učinka za praćenje ostvarenja u provedbi Strategije biogospodarstva do 2035. (str. 59)

Tablica 11.: Odnos strateških ciljeva, razvojnih potreba i provedbenih mehanizama Strategije biogospodarstva do 2035. (str. 65)

Tablica 12.: Popis predloženih mjera zaštite okoliša prema sastavnicama okoliša (str. 72)

Tablica 13.: Mjere ublažavanja utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže (str. 76)

Grafikoni:

Grafikon 1.: Udjeli pojedinih sektora u broju zaposlenih i dodanoj vrijednosti hrvatskog biogospodarstva (str. 23)

Grafikon 2.: Rasprostranjenost elektrana na biomasu i bioplin po županijama (str. 30)

Akronimi

BBI JU	Zajedničko poduzeće za biobazirane industrije (engl. <i>Bio-based Industries Joint Undertaking</i>)
BIC	Biobazirane industrije (engl. <i>Bio-based Industries</i>)
BIOEAST	Srednjoeuropska inicijativa za na znanju zasnovanoj poljoprivredi, akvakulturi i šumarstvu u biogospodarstvu u (engl. <i>Central-Eastern European Initiative for Knowledge-based Agriculture, Aquaculture and Forestry in the Bioeconomy</i>)
CBE JU	Zajedničko poduzeće za kružnu biobaziranu Europu (engl. <i>Circular Bio-Based Europe Joint Undertaking</i>)
CLLD	Lokalni razvoj pod vodstvom zajednice (engl. <i>Community-led Local Development</i>)
CORDIS	Služba Europske komisije za informacije o istraživanju i razvoju (engl. <i>The Community Research and Development Information Service</i>)
DZS	Državni zavod za statistiku
EIP	Europsko inovacijsko partnerstvo (engl. <i>European Innovation Partnership</i>)
EK	Europska komisija
EPFRR	Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. <i>European Agricultural Fund for Rural Development</i>)
EU	Europska unija
EUROSTAT	Statistički ured Europske unije
FSC	Vijeće za upravljanje šumama (engl. <i>Forest Stewardship Council</i>)
HROTE	Hrvatski operator tržišta energije
JRC	Zajednički istraživački centar (engl. <i>Joint Research Center</i>)
LAG	Lokalne akcijske grupe
LEADER	Veza među aktivnostima razvoja ruralnog gospodarstva (franc. <i>Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale</i>)
MSP	Mala i srednja poduzeća
NECP	Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (engl. <i>National energy and climate plan</i>)
NPOO	Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. – 2026.
NRS	Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine
OPKK	Operativni program konkurentnost i kohezija 2014.-2020.
RLV	Regionalni lanci vrijednosti
SCAR	Stalni odbor Europske komisije za istraživanja u poljoprivredi (engl. <i>Standing Committee on Agricultural Research</i>)
SWOT	Analiza snaga, slabosti, prilika i prijetnji (engl. <i>strength, weakness, opportunities, threats</i>)

1. UVOD

Definicija biogospodarstva

U literaturi se pojavljuju različite definicije pojma „biogospodarstvo“ kao gospodarskog modela koji se temelji na obnovljivim biološkim resursima (biomasi), za razliku od prevladavajućeg modela koji se temelji na fosilnim gorivima i iz njih dobivenih ugljikovodika. Strategija biogospodarstva Europske unije iz 2018. godine¹ biogospodarstvo definira na sljedeći način:

„Biogospodarstvo obuhvaća sve sektore i sustave koji se oslanjaju na biološke resurse (životinje, biljke, mikroorganizme i biomasu iz tih izvora, uključujući organski otpad), njihove funkcije i načela.

Ono obuhvaća i međusobno povezuje kopnene i morske ekosustave i njihove usluge, sve sektore primarne proizvodnje u kojima se koriste i proizvode biološki resursi (poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo i akvakultura) te sve gospodarske i industrijske sektore u kojima se biološki resursi i procesi koriste za proizvodnju hrane, hrane za životinje, proizvoda dobivenih od bioloških sirovina, energije i usluga.“

Biomasa je biorazgradivi dio proizvoda, otpada i ostataka proizvedenih u poljoprivredi (uključujući tvari biljnoga i životinjskoga podrijetla), ribarstvu, šumarstvu i srodnim industrijama, kao i biorazgradivi dio industrijskoga i komunalnoga otpada.

Sektori biogospodarstva

Iz navedene definicije proizlazi široki raspon aktivnosti koje se mogu smatrati dijelom sektora biogospodarstva.

Za potrebe praćenja ekonomskih pokazatelja proizvodnje u biogospodarstvu na razini EU predložen je sljedeći obuhvat djelatnosti² prema kodovima statističke klasifikacije gospodarskih djelatnosti (NACE):

¹ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Održivo biogospodarstvo za Europu: Jačanje veze gospodarstva, društva i okoliša

² Estimating employment and value added in the bioeconomy of EU regions; Lasarte-López, J. M. Ronzon, T. Van Leeuwen, M. Rossi Cervi, W. M'Barek, R.; 2022.

Tablica 1.: Sektori biogospodarstva prema NACE kodovima

Poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo	A01 - Poljoprivreda A02 - Šumarstvo A03 - Ribarstvo
Prerađivačka industrija	C10 - Proizvodnja prehrambenih proizvoda C.11 - Proizvodnja pića C12 - Proizvodnja duhanskih proizvoda C13* - Proizvodnja tekstila C14* - Proizvodnja odjeće C15* - Proizvodnja kože i srodnih proizvoda C16* - Proizvodnja drva i proizvoda od drveta i pluta, osim namještaja; proizvodnja proizvoda od slame i pletarskih materijala C.17* - Proizvodnja papira i proizvoda od papira C.20* - Proizvodnja kemikalija i kemijskih proizvoda C.21* - Proizvodnja osnovnih farmaceutskih proizvoda i farmaceutskih pripravaka C.22* - Proizvodnja proizvoda od gume i plastike C.31* - Proizvodnja namještaja
Bioenergija	D35* - Opskrba električnom energijom, plinom, parom i klimatizacija (D35.11* - Proizvodnja električne energije)

U toj klasifikaciji za sektore poljoprivrede, šumarstva, ribarstva te proizvodnje hrane, pića i duhana smatra se da u potpunosti proizvode biomasu te se u cijelosti ubrajaju u biogospodarstvo. Ostali sektori (označeni u tablici zvjezdicom) djelomično ulaze u segment biogospodarstva te se kao doprinos biogospodarstvu računa samo onaj dio koji se zasniva na biomasi.

U širem smislu sektor biogospodarstva obuhvaća i čitav niz uslužnih djelatnosti. Jedan od radova koji obrađuje ovu temu³, u usluge biogospodarstva ubraja one povezane s proizvodima biogospodarstva (trgovina, prijevoz, skladištenje, iznajmljivanje), usluge povezane s prirodnim okolišem (smještaj, putničke agencije, kultura, sport i razonoda), usluge povezane sa znanjem (razvoj i istraživanje, obrazovanje, veterinarstvo, arhitektura) te prateće usluge (istraživanje tržišta, javna administracija).

³ Prema dokumentu: An output-based measurement of EU bioeconomy services: Marrying statistics with policy insight; Ronzon, Iost, Philippidis; 2021

Svrha i sadržaj Strategije biogospodarstva do 2035.

Zbog odgovarajuće sirovinske osnove (biomasa porijeklom iz poljoprivrede, šumarstva, ribarstva i akvakulture) i postojanja industrije koja prerađuje biomasu u proizvode s višom dodanom vrijednošću, u Hrvatskoj postoji značajan potencijal za razvoj biogospodarstva. Akti strateškog planiranja iz nekoliko područja javnih politika, poput poljoprivrede, istraživanja i inovacija, energetike i niskougljičnog razvoja, ukazuju na biogospodarstvo kao jedno od rješenja za daljnji gospodarski razvoj Hrvatske, osobito u njezinim ruralnim područjima. Međutim, ne postoji koordinirani pristup u primjeni ovoga modela, koji bi osigurao bolje korištenje potencijala biogospodarstva u Hrvatskoj.

Strategija biogospodarstva do 2035. (u daljnjem tekstu: Strategija) će kao krovni akt strateškog planiranja osigurati usklađeno djelovanje u provedbi već planiranih aktivnosti i daljnjem razvoju biogospodarstva u Hrvatskoj. Ujedno, ona odgovara na zahtjev da se donošenjem odgovarajućih sektorskih akata strateškog planiranja doprinese ostvarenju jednog od strateških ciljeva NRS, naime onome o postizanju samodostatnosti o hrani⁴ i razvoju biogospodarstva (strateški cilj 9. NRS-a).

Nakon kraćeg pregleda dokumenata i aktivnosti koje obilježavaju biogospodarstvo u EU (poglavlje 2.), u poglavlju 3. se daje opis stanja biogospodarstva u Hrvatskoj, pri čemu se sagledava postojeći strateški i pravni okvir, veličina sektora biogospodarstva, proizvodnja i prerada biomase te istraživanja i inovacije povezane s biogospodarstvom.

Potom se u poglavlju 4. utvrđuju mogućnosti, slabosti, prilike i prijetnje hrvatskog biogospodarstva, temeljem kojih se u poglavlju 5. utvrđuju razvojne prilike i strateški ciljevi te iznosi vizija razvoja biogospodarstva u Hrvatskoj do 2035. godine. Poglavlje 6. daje pregled područja intervencije i strateških projekata provedbom kojih će se realizirati ranije utvrđeni strateški ciljevi. Nakon toga se u poglavlju 7. iznose informacije o mogućnostima financiranja u biogospodarstvu, a u poglavlju 8. nalazi se opis okvira za praćenje i vrednovanje Strategije. U posljednjem 9. poglavlju daju se informacije o rezultatima procjene učinka na okoliš Strategije.

U dodacima ove Strategije nalaze se detaljnije informacije o izvorima financiranja te prijedlog strateških projekata u biogospodarstvu.

⁴ Ispunjeno donošenjem Strategije poljoprivrede do 2030. („Narodne novine“ br. 26/2022).

Tijek izrade Strategije

Izrada Strategije pokrenuta je Odlukom Vlade Republike Hrvatske na sjednici održanoj 13. listopada 2022. godine. Odlukom su za izradu Strategije bili zaduženi Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, Ministarstvo znanosti i obrazovanja te Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova EU, pri čemu je koordinacija izrade Strategije povjerena Ministarstvu poljoprivrede. Odluka Vlade Republike Hrvatske također je predvidjela mogućnost uključivanja i drugih stručnjaka u izradu nacrtu Strategije.

Slijedom toga, Odlukom ministrice poljoprivrede osnovana je stručna radna skupina za izradu prijedloga Strategije, u koju su, osim tijela državne uprave određenih Odlukom Vlade Republike Hrvatske, bili uključeni i predstavnici regionalne i lokalne samouprave, interesnih udruženja hrvatskih proizvođača, znanstvenih i istraživačkih institucija, visokoškolskih ustanova te udruga i nevladinih organizacija. Strategija biogospodarstva do 2035. godine izrađena je poštujući načela participativnosti, partnerstva, sveobuhvatnosti i transparentnosti.

Stručna radna skupina za izradu prijedloga Strategije sastajala se u razdoblju od studenog 2022. godine do travnja 2023. godine. Prijedlog Strategije odobren je na petoj sjednici Stručne radne skupine održanoj 18. travnja 2023., nakon čega je upućen u postupak konzultacija s drugim tijelima državne uprave i zainteresiranom javnošću.

U postupku strateške procjene utjecaja Strategije na okoliš provedene su radnje u skladu s odredbama Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine”, broj 80/13, 153/13, 78/15, 12/18 i 118/18) i Uredbe o strateškoj procjeni utjecaja strategije, plana i programa na okoliš („Narodne novine”, broj 3/17).

Odlukom ministrice poljoprivrede osnovano je Povjerenstvo za stratešku procjenu utjecaja Strategije biogospodarstva do 2035. godine na okoliš. Povjerenstvo je na 2. sjednici 27. listopada 2023. utvrdilo da je Strateška studija utjecaja Strategije biogospodarstva do 2035. godine na okoliš, cjelovita i stručno utemeljena.

Postupak prethodnog vrednovanja Strategije u skladu s Zakonom o sustavu strateškog planiranja i upravljanja razvojem Republike Hrvatske („Narodne novine”, br. 123/17 i 151/22) i Pravilnikom o provedbi postupka vrednovanja akata strateškog planiranja od nacionalnog značaja i od značaja za jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave („Narodne novine”, br. 44/23) pokrenut je Odlukom ministrice poljoprivrede od 28. travnja 2023. godine.

2. STRATEŠKI I INSTITUCIONALNI OKVIR BIOGOSPODARSTVA U EUROPSKOJ UNIJI

EU Strategija biogospodarstva

EK u *Strategiji biogospodarstva* Europske unije iz 2018. godine prepoznaje važnost razvoja biogospodarstva u modernizaciji i jačanju industrijske baze, stvaranju novih proizvoda, uvođenju ekološki prihvatljivijih i troškovno učinkovitijih industrijskih procesa, uz istovremenu zaštitu bioraznolikosti i okoliša. Ciljevi ove Strategije biogospodarstva Europske unije iz 2018. godine obuhvaćaju postizanje prehrambene sigurnosti, ali i održivo upravljanje prirodnim resursima i smanjenje ovisnosti o neobnovljivim izvorima. Istovremeno, provedbom Strategije biogospodarstva Europske unije iz 2018. godine EK želi ograničiti klimatske promjene i povećati prilagodbu klimatskim promjenama te ujedno povećati konkurentnost proizvodnje i stvaranje novih radnih mjesta u EU.

Obzor Europa

Okvirni program za istraživanja i inovacije Obzor Europa nastavak je programa Obzor 2020. te je njegovo trajanje predviđeno od 2021. do 2027. godine. Obzor Europa jedan je od ključnih instrumenata Unije za jačanje Europskog istraživačkog prostora, osnaživanje europske konkurentnosti, usmjeravanje i ubrzavanje digitalne i zelene tranzicije, europskog oporavka, pripravnosti i otpornosti. To ga čini najambicioznijim te ujedno i najvećim transnacionalnim okvirnim programom za istraživanje i inovacije u svijetu. Provedba programa Obzor Europa razrađena je prvim strateškim planom za razdoblje 2021.-2024., kojim su utvrđene strateške smjernice za ulaganje u prve četiri godine njegove provedbe kako bi se doprinijelo ostvarenju strateških ciljeva EU.

SCAR odbor

Strateška radna skupina za biogospodarstvo djeluje kao savjetodavno tijelo koje pomaže Europskoj komisiji u razmatranju pitanja vezanih uz biogospodarstvo. U rad ove Strateške radne skupine, koja je ustrojena unutar Stalnog odbora za istraživanja u poljoprivredi (eng. *Standing Committee on Agricultural Research*, SCAR) pri Glavnoj upravi za istraživanje i inovacije Europske komisije, uključeni su predstavnici država članica EU, pa tako i Hrvatske.

BIOEAST inicijativa

U 2016. godini pokrenuta je BIOEAST inicijativa, koja trenutno obuhvaća 11 država članica EU iz srednje Europe, uključujući Hrvatsku. Svrha BIOEAST-a je razvoj znanja i

suradnje u području biogospodarstva. U tome presudnu ulogu imaju predstavnici znanstvenih institucija uključeni u tematske radne skupine, unutar kojih zajednički definiraju prioritete znanstvenih istraživanja u biogospodarstvu. BIOEAST se razvio u jednu od najvažnijih makroregionalnih inicijativa u biogospodarstvu EU.

Partnerstva u biogospodarstvu

Partnerstva imaju značajnu ulogu u osiguranju primjenjivosti istraživanja i inovacija u sektorima biogospodarstva. Nova industrijska strategija Europske unije⁵ između ostaloga najavljuje potporu istraživanjima za postizanje klimatske neutralnosti u industrijskim sektorima, a koja bi se realizirala putem javno-privatnih partnerstava.

Primjer takvog javno-privatnog partnerstva je Zajedničko poduzeće za kružnu biobaziranu Europu - CBE JU, ranije Bio-based Industries Joint Undertaking - BBI JU, koje objavljuje pozive za financiranje istraživačkih, demonstracijskih i projekata industrijske primjene u području biogospodarstva.

Slično tome, partnerstvo „BlueBio COFUND“, u kojem djeluju organizacije iz 16 država, od 2018. godine objavljuje pozive za sufinanciranje razvojno-istraživačkih projekata u području tzv. plavog biogospodarstva, odnosno u sektorima koji koriste obnovljive morske resurse.

Hrvatski predstavnici uključeni su u oba navedena partnerstva.

Biogospodarstvo u drugim aktima strateškog planiranja EU-a

Biogospodarstvo se promiče kao poslovni model koji se dobro uklapa u strateške smjernice Europske komisije. Primjerice, u *Komunikaciji „Čist planet za sve“*⁶ iz 2018. godine ukazuje se na moguću uporabu biomase u opskrbi toplinom, proizvodnji biogoriva i bioplina, kao zamjena za materijale s visokim emisijama ugljika (npr. u građevinarstvu) te za proizvodnju novih proizvoda (npr. tekstil, bioplastika).

Energija

*Strategija Europske unije za integraciju energetske sustava*⁷ u kontekstu promicanja obnovljivih i niskougljičnih goriva govori o potrebi boljeg iskorištavanja potencijala

⁵ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija –Nova industrijska strategija za Europu

⁶ Komunikacija Komisije „Čist planet za sve: Europska strateška dugoročna vizija za prosperitetno, moderno, konkurentno i klimatski neutralno gospodarstvo

⁷ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Energija za klimatski neutralno gospodarstvo: strategija EU-a za integraciju energetske sustava

energenata dobivenih iz biomase (biogoriva, bioplin, biometan), ali na način da se što manje koriste cijela stabla te kulture koje se koriste u proizvodnji hrane i hrane za životinje.

Aktualna događanja na globalnom tržištu energije naglasila su važnost veće energetske neovisnosti u državama EU. Stoga je povećanje proizvodnje biometana jedan od prioriteta *Komunikacije REPowerEU*⁸, koja predlaže da države članice planiraju financiranje biometana proizvedenog iz biomase, uključujući poljoprivredni otpad i ostatke, u svojim strateškim planovima za provedbu zajedničke poljoprivredne politike.

Hrana i poljoprivreda

Slična poruka sadržana je u *Komunikaciji o prehrambenoj sigurnosti*⁹, koja osim već navedenih potencijala biogospodarstva u sektoru poljoprivrede govori i o mogućnostima u proizvodnji gnojiva, čime bi se smanjila ovisnost o uvezenim mineralnim gnojivima, ili gnojivima proizvedenima s pomoću fosilnih goriva.

U *Strategiji „od polja do stola“*¹⁰ govori se kako je potencijal biogospodarstva u poljoprivredi nedovoljno iskorišten te se kao primjer aktivnosti u poljoprivredi koje doprinose prelasku na klimatski neutralno gospodarstvo ističu biorafinerije koje proizvode biognojiva, proteinsku hranu za životinje, bioenergiju i biokemikalije.

*Dugoročna vizija za ruralna područja EU-a*¹¹, ističe biogospodarstvo kao jedan od najvećih sektora EU. Dugoročna vizija vidi biogospodarstvo kao poslovni model koji u ruralnim područjima može potaknuti inovativna rješenja potporama MSP-ovima ili uz pomoć inicijativa kao što su seoski inkubatori (engl. *Startup Villages*).

Šumarstvo

*Strategija EU-a za šume*¹² razmatra mogućnosti razvoja biogospodarstva, pri čemu se predlažu mjere za inovacije i promicanje novih materijala i proizvoda koji bi zamijenili

⁸ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - REPowerEU: zajedničko europsko djelovanje za povoljniju, sigurniju i održiviju energiju

⁹ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Očuvanje sigurnosti opskrbe hranom i jačanje otpornosti prehrambenih sustava

¹⁰ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Strategija „od polja do stola“

¹¹ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Dugoročna vizija za ruralna područja EU-a – Do 2040. ostvariti jača, povezana, otporna i prosperitetna ruralna područja

¹² Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Nova strategija EU-a za šume do 2030.

proizvode na bazi fosilnih goriva te za poticanje nedrvnih proizvoda, uključujući ekoturizam.

Ribarstvo i akvakultura

U *Komunikaciji o plavom gospodarstvu*¹³ EK ukazuje na značaj biogospodarstva u boljem iskorištavanju morskih resursa. U segmentu plavog biogospodarstva važno mjesto ima uzgoj algi, koje osim kao alternativni izvor hrane, mogu poslužiti za dobivanje biobaziranih proizvoda i biogoriva.

Industrija

Strategija industrijske politike EU-a iz 2017.¹⁴ navodi kako snažniji razvoj biogospodarstva, kroz proizvodnju obnovljivih bioloških resursa, njihovu pretvorbu u bioenergiju i proizvodnju na njima baziranih proizvoda, može EU-u pomoći ubrzati napredak prema kružnom i niskougličnom gospodarstvu.

Plastika

U *Strategiji EU-a za plastiku*¹⁵ ističe se važnost proizvodnje plastike proizvedene iz alternativnih sirovina, uključujući onih na biološkoj osnovi, odnosno iz biomase. Osim pozitivnih učinaka vezanih uz manje korištenje fosilnih ugljikovodika, Strategija EU-a za plastiku ukazuje i na ograničenja (nedostatne količine biomase) i potencijalne negativne učinke u smislu promjena u korištenju poljoprivrednog zemljišta.

*Komunikacijom Europske komisije*¹⁶ definiran je okvir za razumijevanje pojmova biološke plastike, biorazgradive plastike te plastike koja se može kompostirati, za potrebe budućeg razvoja odgovarajućih politika EU-a. EK u zaključku ove Komunikacije poziva građane, javna tijela i poduzeća da koriste ovaj okvir u svojim odlukama o politikama, ulaganjima i kupnji.

¹³ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija o novom pristupu za održivo plavo gospodarstvo u EU-u - Preobrazba plavog gospodarstva EU-a za održivu budućnost

¹⁴ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Ulaganje u pametnu, inovativnu i održivu industriju

¹⁵ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Europska strategija za plastiku u kružnom gospodarstvu

¹⁶ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija - Okvir politike EU-a o plastici na biološkoj osnovi, biorazgradivoj plastici i plastici koja se može kompostirati

Zakonodavni okvir

Unatoč tome što je pojam biogospodarstva sadržan u više strategija EU, ne postoji cjeloviti zakonodavni okvir biogospodarstva.

Biogospodarstvo se uzgredno spominje u uredbi koja propisuje uvjete za korištenje sredstava EU-a za financiranje poljoprivrede u razdoblju 2021.-2027.¹⁷, i to kao dio jednog od devet specifičnih ciljeva zajedničke poljoprivredne politike. Državama članicama prepušteno je da u svojim nacionalnim strateškim planovima osmisle mjere za potporu projektima biogospodarstva u ruralnim područjima.

Konkretnije odredbe relevantne za ovu temu mogu se pronaći u zakonodavstvu iz područja energetike. *Direktivom o obnovljivim izvorima energije*¹⁸ propisani su kriteriji održivosti i uštede emisija stakleničkih plinova za biogoriva, tekuća biogoriva i goriva iz biomase. Kriteriji održivosti za biogoriva sadržani su i u *Direktivi o kvaliteti goriva*¹⁹.

Paket zakonodavnih prijedloga koji trebaju rezultirati smanjenjem emisija stakleničkih plinova za 55% do 2030. godine (tzv. paket „Spremni za 55%”) sadrži između ostaloga prijedlog izmjena Direktive o obnovljivim izvorima energije, inicijativu za veću potrošnju goriva iz obnovljivih izvora u pomorskom prometu i prijedlog izmjena u sustavu oporezivanja energenata, koji bi trebao više pogodovati energiji iz obnovljivih izvora.

Postoji niz propisa na razini EU koji se odnose na zamjenu otapala na bazi nafte i organskih otapala s održivijim alternativama. Neke od ključnih inicijativa i propisa su:

- REACH uredba (Uredba o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju kemikalija) - ova uredba ima za cilj osigurati sigurnu uporabu kemikalija u Europi. U okviru ove uredbe, postoji zabrana korištenja određenih otapala, kao što su trikloreten i perkloretilen, u nekim sektorima, a uvode se ograničenja za druge tvari koje se koriste kao otapala.

¹⁷ Uredba (EU) 2021/2115 Europskog parlamenta i Vijeća od 2. prosinca 2021. o utvrđivanju pravila o potpori za strateške planove koje izrađuju države članice u okviru zajedničke poljoprivredne politike (strateški planovi u okviru ZPP-a) i koji se financiraju iz Europskog fonda za jamstva u poljoprivredi (EFJP) i Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EPFRR) te o stavljanju izvan snage uredbi (EU) br. 1305/2013 i (EU) br. 1307/2013

¹⁸ Direktiva (EU) 2018/2001 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora

¹⁹ Direktiva 2009/30/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o izmjeni Direktive 98/70/EZ u pogledu specifikacije benzina, dizelskoga goriva i plinskog ulja i uvođenju mehanizma praćenja i smanjivanja emisija stakleničkih plinova, o izmjeni Direktive Vijeća 1999/32/EZ u pogledu specifikacije goriva koje se koristi na plovilima na unutarnjim plovnim putovima i stavljanju izvan snage Direktive 93/12/EEZ

- Direktiva o otapalima (Directive 1999/13/EC) - ova direktiva propisuje mjere za sprječavanje ili smanjenje emisija iz industrijskih postrojenja koja koriste otapala.
- Direktiva o industrijskim emisijama (Directive 2010/75/EU) - ova direktiva propisuje minimalne zahtjeve za kontrolu emisija iz industrijskih postrojenja, uključujući one koja koriste otapala.

Hlapljiva organska otapala (engl. *Volatile organic solvents, VOS*) su kao ekološki štetne kemijske tvari regulirane Direktivom 1999/13/EC, Direktivom 2001/81/EZ, Uredbom (EZ) br. 1907/2006 i Kyoto protokolom. Procjenjuje se da je više od 30% ukupne industrijske CO₂ emisije uzrokovano upotrebom hlapivih organskih otapala u industriji te raste značaj uvođenja načela zelene kemije u pripremu raznih komercijalnih proizvoda s alternativnim otapalima. Zahtjevi za alternativna otapala su razumna cijena, netoksičnost za ljude i okoliš, nezapaljivost, biorazgradivost i mogućnost regeneracije/ponovne upotrebe.

3. BIOGOSPODARSTVO U HRVATSKOJ

Najveći segment hrvatskog biogospodarstva čine primarni sektori (poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo) i proizvodnja hrane (prehrambena industrija). U ostalim sektorima značajniji iskorak u smislu istraživanja i ulaganja napravljen je u području energetike, u kojem su i najjasnije razrađeni ciljevi razvoja, iako je njezin udio u biogospodarstvu i dalje nizak. Postoji izražen interes za istraživanja povezana s biogospodarstvom, koja su rezultirala većim brojem projekata.

Ne postoje službeni statistički podaci o veličini biogospodarstva u Hrvatskoj. Informacije o pokazateljima poput dodane vrijednosti ili zaposlenosti u biogospodarstvu su ili rezultat stručnih procjena ili su izvedene iz metodologija predloženih u tu svrhu²⁰. Metodološke rasprave na ovu temu još nisu završene i autori koji se bave ovom temom imaju različite pristupe²¹, iz čega proizlaze i različite procjene pokazatelja u biogospodarstvu.

Nekoliko nacionalnih akata strateškog planiranja predlaže aktivnosti u biogospodarstvu u okviru javnih politika na koje se ti akti odnose. Pristup biogospodarstvu u njima je parcijalan, a planirane aktivnosti i djelovanje nadležnih tijela bili su slabo usklađeni.

Razvoj proizvodnje u biogospodarstvu podrazumijeva suradnju dionika iz različitih područja na zajedničkom projektu. Značajnu ulogu u tome mogu imati klasteri konkurentnosti ili inovacijski klasteri te centri izvrsnosti.

3.1. Nacionalni strateški i pravni okvir

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. („Narodne novine“, br. 13/21) ističe važnost biogospodarstva za ostvarenje zelene tranzicije u Hrvatskoj. Tema je obrađena u strateškom cilju 9. „Samodostatnost u hrani i razvoj biogospodarstva“, gdje je biogospodarstvo identificirano kao djelatnost koja može doprinijeti oživljavanju ruralnih područja.

²⁰ Za potrebe ove Strategije biogospodarstva korištene su procjene Europske komisije, kako je pojašnjeno kasnije.

²¹ Vidjeti na primjer tehničko izvješće JRC-a „How big is the bioeconomy?“, Kuosmanen, T., Kuosmanen, N., El-Meligi, A., Ronzon, T., Gurria, P., Iost, S., M'Barek, R. 2020, ili „Has the European Union entered a bioeconomy transition? Combining an output-based approach with a shift-share analysis“, Ronzon, T., Iost, S., Philippidis, G., 2022

U NRS najavljeno je donošenje Strategije kao akta strateškog planiranja koji će detaljnije razraditi aktivnosti u tom području. Međutim, biogospodarstvo je već djelomično sadržano u nekolicini drugih strateških dokumenata.

U *Strategiji poljoprivrede do 2030.* („Narodne novine“, br. 26/22) je predviđen provedbeni mehanizam E.2 „Razvoj i provedba nacionalne strategije biogospodarstva“, kako bi se utvrdili postojeći dionici i inicijative u lancima vrijednosti u biogospodarstvu, napravio pregled zakonodavnog okvira te procijenio potencijal biomase. Strategija poljoprivrede do 2030. govori i o važnosti povećanih ulaganja u istraživanja u poljoprivredi za razvoj rješenja za održivu proizvodnju hrane i biomase u službi kružnog biogospodarstva.

Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine („Narodne novine“, br. 32/16) uključila je temu biogospodarstva u tematsko prioritetno područje 5. „Hrana i bioekonomija“. Za svako od tematskih prioritetnih područja osnovana su Tematska inovacijska vijeća kao koordinacijska tijela koja osiguravaju strateško upravljanje svakim od prioritetnih područja te umrežavanje dionika. U tijeku je izrada strategije pametne specijalizacije za razdoblje do 2029. godine.

Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“, br. 63/21) ističe značaj biogospodarstva za smanjenje emisija stakleničkih plinova u kontekstu povećanja proizvodnje, korištenja energije iz obnovljivih izvora (izgradnja elektrana na biomasu ili bioplin, razvoj tehnologija za dobivanje naprednih biogoriva) i gospodarenje proizvodnim otpadom u skladu s načelima biogospodarstva.

Strategija niskougljičnog razvoja sadrži mjere relevantne za područje biogospodarstva: uspostava platforme za biogospodarstvo (mjera MCC 12), uspostava platforme za kružno gospodarstvo (MCC-11), poticanje razvoja poduzetništva na području niskougljičnog gospodarstva (MCC-19), poticanje transfera znanja i tehnologija iz sustava znanosti u sustav gospodarstva s naglaskom na niskougljične tehnologije (MCC-20), poticanje daljnjeg rada znanstvenih centara izvrsnosti osnovanih u području prirodnih, tehničkih, biotehničkih i biomedicinskih znanosti (MCC-21), izgradnja kapaciteta za poticanje istraživanja i inovacija te povećanja konkurentnosti u području niskougljičnog gospodarstva (MCC-22), dekarbonizacija prometa kroz proizvodnju naprednih biogoriva iz ostataka poljoprivredne proizvodnje i energetskih usjeva uz integrirano hvatanje, korištenje i skladištenje ugljika (MTR-14), anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina (MAG-4), smanjenje količine odloženog biorazgradivog otpada (MWA-4), korištenje bioplina za proizvodnju biometana, električne energije i topline (MWM-5), proizvodnja i uporaba drva i drvnih proizvoda (MLF-4). U tijeku je izrada akcijskog plana za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.

Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“, br. 25/20) definira cilj povećanja udjela obnovljivih izvora energije u proizvodnji električne energije na 36,6% do 2030. godine. *Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu* („Narodne novine“, br. 25/20) sadrži kraće poglavlje o ulozi biogospodarstva u povećanju energetske neovisnosti proizvodnjom energije iz biomase. U njemu se upućuje na akte strateškog planiranja EU-a koji promiču korištenje biomase prvenstveno zbog društvenih koristi koje energija iz biomase može ostvariti u smislu zaštite vode, tla i zraka, smanjenja emisija CO₂ i ruralnog razvoja, a manje zbog količine proizvedene energije. S obzirom na to, ukazuje se na važnost dobre prakse u proizvodnji biomase za potrebe biogospodarstva i kriterije održivosti za postrojenja na kruta i plinovita biogoriva iz Direktive o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora (RED²² II).

*Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine (NECP)*²³ je prikazao planirani razvoj korištenja krute biomase te tekućih i plinovitih biogoriva kao obnovljivih izvora energije ukupno te u proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora, u grijanju i u prometu.

U tom segmentu najvažniju ulogu ima kruta biomasa koja se koristi za grijanje, ali se planira smanjenje njezinog udjela u grijanju u razdoblju do 2030. godine. Očekuje se povećanje proizvodnje električne energije u postrojenjima na krutu i plinovito biomasu za 2,4 puta, čime bi se njihov udio u ukupnoj proizvodnji električne energije iz obnovljivih izvora povećao na 9,4%. Pri tome se ističe kako se, za razliku od drugih tehnologija u proizvodnji električne energije, ne očekuje smanjenje troškova ulaganja za elektrane na biomasu. Korištenje biogoriva u prometu bi do 2030. godine trebalo povećati za 2,3 puta.

²² eng. *Renewable Energy Directive*

²³https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/UPRAVA%20ZA%20ENERGETIKU/Strategije,%20planovi%20i%20programi/hr%20necp/Integrirani%20nacionalni%20energetski%20i%20klimatski%20plan%20Republike%20Hrvatske%20%20_final.pdf

Tablica 2.: Ocijenjeni doprinosi tehnologija za obnovljive izvore energije, kilotone ekvivalenta nafte (ktoe)

	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
U bruto neposrednoj potrošnji											
OIE ukupno	2014,6	2073,0	2131,4	2189,8	2248,2	2306,6	2365,0	2423,3	2481,7	2540,1	2598,5
Kruta biomasa	1107,4	1114,1	1120,9	1127,7	1134,4	1141,2	1148,0	1154,7	1161,5	1168,3	1175,0
Plinovita biogoriva	0,0	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7
Tekuća biogoriva	56,9	64,3	71,7	79,2	86,6	94,0	101,4	108,8	116,2	123,6	131,0
U električnoj energiji											
OIE ukupno	776,0	810,7	845,4	880,1	914,7	949,4	984,1	1018,8	1053,5	1088,1	1122,8
Postrojenja na krutu i plinovitu biomasu	43,7	49,8	56,0	62,1	68,3	74,4	80,6	86,7	92,9	99,0	105,2
	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
U grijanju i hlađenju											
OIE ukupno	1181,7	1197,8	1214,0	1230,1	1246,2	1262,3	1278,5	1294,6	1310,7	1326,9	1343,0
Kruta biomasa	1107,4	1114,1	1120,9	1127,7	1134,4	1141,2	1148,0	1154,7	1161,5	1168,3	1175,0
U prometu											
OIE ukupno	68,4	70,9	74,5	78,6	83,9	91,1	98,5	107,7	119,6	135,2	156,0
Biogoriva	56,9	58,3	60,6	63,6	67,8	73,8	79,9	88,0	98,7	113,1	132,7

(izvor: Integrirani nacionalni energetska i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine; obrada: Ministarstvo poljoprivrede)

Od mjera iz NECP-a izravno vezanih za biogospodarstvo mogu se izdvojiti: uspostava platforme za biogospodarstvo (mjera MS-12), anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina (mjera POLJ-4), dekarbonizacija prometa kroz proizvodnju naprednih biogoriva iz ostataka poljoprivredne proizvodnje i energetske usjeva uz integrirano hvatanje, korištenje i skladištenje ugljika (TR-14).

U tijeku je izrada ažuriranog NECP-a.

Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji („Narodne novine“, br. 138/21) propisao je mjere za promicanje proizvodnje i korištenja obnovljive energije na tržištima električne i toplinske energije, dok *Zakon o biogorivima za prijevoz* („Narodne novine“, br. 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14, 94/18 i 52/21) uređuje pitanja vezana uz proizvodnju, trgovinu i skladištenje biogoriva, kao i njihovo korištenje u prijevozu.

Zakon o gospodarenju otpadom („Narodne novine“, br. 84/21) je biorazgradivi komunalni otpad definirao kao svaki otpad ili dio otpada koji podliježe anaerobnoj ili

aerobnoj razgradnji, kao što je otpad iz vrtova, otpad od hrane te papir i karton. Zakonom je određena najveća dopuštena masa biorazgradivog komunalnog otpada koja se smije odlagati u jednoj kalendarskoj godini (264,7 tisuća tona ili 35% mase biorazgradivog komunalnog otpada proizvedenog 1997. godine).

U okviru *Nacionalnog plana oporavka i otpornost (NPOO)*²⁴ sufinancirat će se izgradnja biorafinerije za proizvodnju naprednih biogoriva Sisak. Tom investicijom će se osigurati veća raspoloživost biogoriva za dostizanje cilja korištenja obnovljivih izvora energije u prometu.

Strateški plan zajedničke poljoprivredne politike Republike Hrvatske za razdoblje 2023.-2027. (dalje u tekstu: Strateški plan) sadrži nekoliko intervencija koje se mogu povezati s razvojem biogospodarstva u ruralnim područjima. Jedna od njih obuhvaća ulaganja u postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za podmirenje vlastitih potreba poljoprivrednog gospodarstva za električnom i/ili toplinskom energijom u svrhu proizvodnje ili prerade poljoprivrednih proizvoda. Nadalje, ulaganje u projekte biogospodarstva bit će moguće kroz aktivnosti prerade poljoprivrednih proizvoda te provedbu lokalnih razvojnih strategija lokalnih akcijskih grupa, kao i za povezivanje dionika na zajedničkim projektima u Europska inovacijska partnerstva. Doprinos Strateškog plana razvoju biogospodarstva predstavljaju i intervencije namijenjene za ulaganja u sektoru šumarstva.

Nacrt nacionalnog plana razvoja prerade drva i proizvodnje namještaja Republike Hrvatske za razdoblje od 2022. do 2030. godine vidi priliku za razvoju prerade drva u energetskej tranziciji temeljenoj na biomasi te predviđa povećanje instalirane snage kogeneracijskih postrojenja na drvnu biomasu za 36% do 2030. godine.

Nacionalni plan razvoja akvakulture za razdoblje do 2027. godine za ostvarenje jednog od svojih posebnih ciljeva ima utvrđenu mjeru 3.2. Povezivanje sektora akvakulture s mogućnostima rasta u kružnim bioekonomijama. Predviđeno je da aktivnosti u okviru ove mjere potaknu povezivanje sektora akvakulture s drugim srodnim sektorima, a osobito preradom proizvoda akvakulture, turizmom i kružnim biogospodarstvom. Stoga će se mjerom, između ostaloga, podupirati ulaganja u proizvodnju obnovljive energije iz otpada nastalog u akvakulturi i razvoj novih proizvoda iz prerađivačkih nusproizvoda u akvakulturi (npr. hrana za kućne ljubimce).²⁵

²⁴

<https://planoporavka.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Plan%20oporavka%20i%20otpornosti%2C%20srpanj%202021..pdf?vel=13435491>

²⁵ https://ribarstvo.mps.hr/UserDocsImages/akvakultura/NPRA/NPRA%202027_fin_10112022.pdf

U Programu za ribarstvo i akvakulturu Republike Hrvatske za programsko razdoblje 2021.-2027.²⁶ predviđeno je financiranje izgradnje i opremanja objekta za preradu nusproizvoda i otpada iz ribolova, akvakulture i prerade ribe. Izgradnja centralnog objekta za prikupljanje i preradu otpada iz ribarstva, na području Zadarske županije, utvrđena je kao operacija od strateške važnosti.

3.2. Proizvodnja u biogospodarstvu

Prema procjenama EK²⁷, u 2020. godini biogospodarstvo u Hrvatskoj doseglo je dodanu vrijednost od 3,7 milijarde eura (približno 9% od ukupne dodane vrijednosti hrvatskog gospodarstva) te je zapošljavalo nešto više od 203 tisuće osoba. Ostvarena dodana vrijednost po zaposlenom u hrvatskom biogospodarstvu u 2020. godini iznosila je 18.000 eura, odnosno otprilike polovicu EU prosjeka (39.000 eura). Hrvatska čini otprilike 1% EU biogospodarstva, iskazano po dodanoj vrijednosti i po zaposlenosti.

U razdoblju između 2008. i 2020. godine, za koje su dostupni ovi podaci, broj zaposlenih u hrvatskom biospodarstvu smanjen je za 41,5%. Dodana vrijednost smanjivala se do 2014. godine, nakon čega je počeo njezin rast te je u 2019. premašila vrijednost ostvarenu u 2008. godini, a u 2020. godini je bila na razini 2009. i 2018. godine.

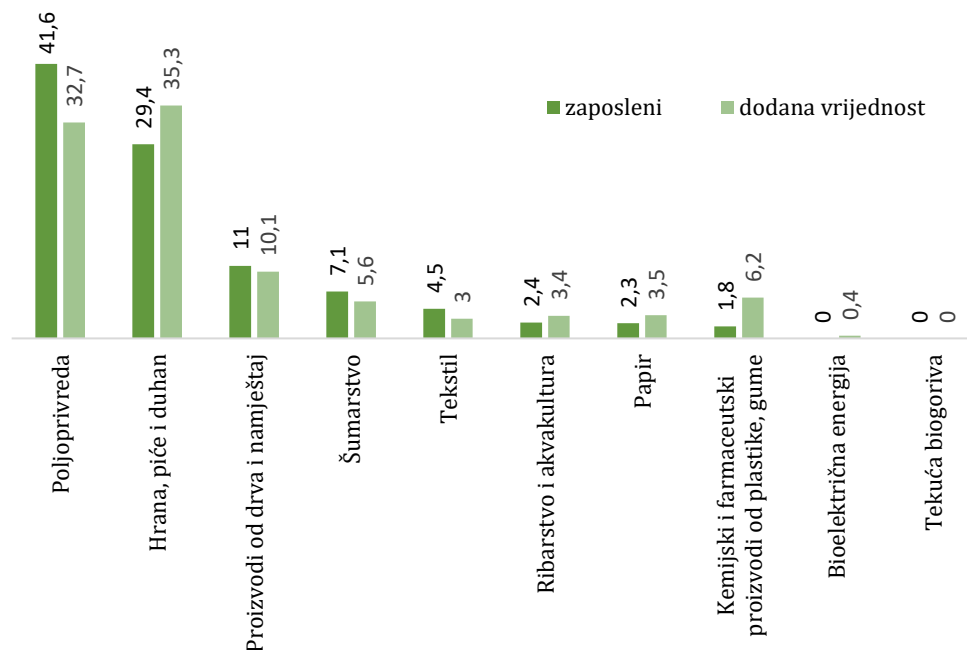
Promatrano po sektorima (podaci za 2020.), najveći udio u hrvatskom biogospodarstvu imaju poljoprivreda i proizvodnja hrane. Ove dvije djelatnosti zajedno čine 71% od ukupnog broja zaposlenih u biogospodarstvu te ostvaruju 68% dodane vrijednosti.

Šumarstvo i prerada drva zapošljavaju 18,1% od ukupno zaposlenih u biogospodarstvu te ostvaruju 15,7% dodane vrijednosti.

²⁶ https://euribarstvo.hr/files/Prijedlog-Programa-za-ribarstvo-i-akvakulturu-RH-2021-2027_srpanj-2022-1.pdf

²⁷ https://knowledge4policy.ec.europa.eu/visualisation/jobs-wealth-european-union_en

Grafikon 1: Udjeli pojedinih sektora u broju zaposlenih i dodanoj vrijednosti hrvatskog biogospodarstva (% , podaci za 2020. godinu)



(izvor: Europska komisija – Knowledge center for bioeconomy; obrada: Ministarstvo poljoprivrede)

Kako je već ranije navedeno, broj zaposlenih u hrvatskom biogospodarstvu smanjen je u razdoblju od 2008. do 2020. godine za 41,6%, što se može pripisati prije svega padu zaposlenosti u sektoru poljoprivrede (sa 185 tisuća na 84,5 tisuća). Smanjenje broja zaposlenih zabilježeno je i u drugim sektorima biogospodarstva, osim u proizvodnji biobaziranih kemijskih proizvoda (povećanje za 19,4%) te u proizvodnji električne energije iz biomase (sa 4 zaposlena u 2008. na 86 zaposlenih u 2020.).

Unatoč manjem broju zaposlenih, dodana vrijednost biogospodarstva u Hrvatskoj zadržana je na razini iz 2008., uz promjene u strukturi po sektorima, što ukazuje na povećanje produktivnosti u biogospodarstvu. Značajno povećanje dodane vrijednosti zabilježeno je u proizvodnji papira (za 69,7% u odnosu na 2008.), sektoru biobaziranih kemijskih proizvoda (za 69,7%), preradi drva (za 41,3%) te u ribarstvu i akvakulturi (za 38,8%). Statistički gledano, najveći porast dodane vrijednosti u razdoblju između 2008. i 2020. godine ostvaren je u proizvodnji električne energije iz biomase (za 49 puta), ali ovaj sektor i dalje ima veoma mali udio u ukupnom biogospodarstvu. Proizvodnja tekućih biogoriva gotovo je ugašena u promatranom razdoblju.

Tablica 3.: Broj zaposlenih i dodana vrijednost po sektorima biogospodarstva u Hrvatskoj

	Broj zaposlenih			Dodana vrijednost, mil. eura		
	2008.	2014.	2020.	2008.	2014.	2020.
Ukupno	347.465	247.850	203.191	3.916,3	3.075,7	3.732,20
Poljoprivreda	185.050	121.360	84.460	1.571,9	961,6	1.220,00
Hrana, pića i duhan	68.588	62.062	59.700	1.387,7	1.184,0	1.320,00
Proizvodi od drva i namještaj	25.308	19.021	22.370	265,6	238,9	375,18
Šumarstvo	31.450	20.620	14.350	221,8	230,1	208,90
Tekstil	17.052	10.159	9.004	164,1	101,9	111,48
Ribarstvo i akvakultura	10.680	7.010	4.880	90,8	106,0	126,00
Papir	6.534	4.281	4.730	76,0	92,6	129,17
Kemijski i farmaceutski proizvodi, plastika, guma	2.656	3.015	3.570	136,0	147,1	230,80
Tekuća biogoriva	142	286	0,77	2,0	9,0	0,02
Električna energija	4	35	86,1	0,3	4,5	14,88

(izvor: Europska komisija – Knowledge center for bioeconomy; obrada: Ministarstvo poljoprivrede)

S obzirom na prikazanu strukturu biogospodarstva, Hrvatska se unutar Europske unije ubraja u skupinu država s nižom produktivnošću²⁸, u kojima je biogospodarstvo prvenstveno usmjereno na primarne sektore i proizvodnju hrane, pića i duhana te donekle na druge manje produktivne i radno intenzivne djelatnosti²⁹.

3.3. Raspoloživost biomase

Informacije o procjenama raspoložive biomase u Hrvatskoj dostupne su iz istraživanja provedenih u okviru više projekata te se razlikuju s obzirom na obuhvat i korištenu metodologiju, dok je dio podataka dostupan iz administrativnih izvora (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja te Ministarstvo poljoprivrede). U ovom poglavlju bit će prikazane osnovne informacije o vrstama i količinama biomase objavljenih u različitim izvorima.

EK je objavila na **platformi o tijekovima biomase** u EU³⁰ procjenu godišnje proizvodnje biomase u Hrvatskoj od 9,3 milijuna tona, od čega 70% dolazi iz poljoprivrede, a 30% iz šumarstva. Na ovoj platformi nema podataka o drugim izvorima biomase u Hrvatskoj.

²⁸ Has the European Union entered a bioeconomy transition? Combining an output-based approach with a shift-share analysis; Ronzon, T., Iost, S., Philippidis, G., 2022.

²⁹ Brief on jobs and growth in the EU bioeconomy 2008-2019, JRC, 2022

³⁰ https://knowledge4policy.ec.europa.eu/visualisation/biomass-flows_en

Proizvodnja biomase iz poljoprivrede (zadnji raspoloživi podaci za 2019. godinu) iznosila je 6,7 milijuna tona, uz dodatni neto uvoz od 3,1 milijuna tona. Od ukupno raspoložive poljoprivredne biomase, 49% bilo je namijenjeno za domaću potrošnju hrane, 10% je otišlo u izvoz, a 41% su bili ostaci ili nusproizvodi. Ukupni otpaci od hrane iznosili su 298 tisuća tona suhe tvari. Potrošnja poljoprivredne biomase za proizvodnju bioenergije procijenjena je na 1.000 tona suhe tvari.

Proizvodnja šumske biomase iznosila je 2.785 tisuća tona suhe tvari (zadnji raspoloživi podaci za 2019. godinu), a procjenjuje se da je na raspolaganju bilo još 819 tisuća tona šumske biomase koja nije bila prijavljena. Od ukupne raspoložive šumske biomase, 478 tisuća tona izvezlo se u obliku trupaca (neto izvoz), 1.594 tisuća tona je išlo u preradu, a ostatak je korišten za dobivanje energije. Iz Hrvatske su bile izvezene značajnije količine piljene građe (704 tisuća tona neto), peleta (325 tisuća tona neto) i nusproizvoda obrade drva (353 tisuća tona neto).

U okviru **S2Biom projekta**³¹ napravljene su procjene raspoloživih količina biomase za neprehrambene svrhe, prikazane na razini tehničkog i baznog potencijala te potencijala korištenja³².

Prema ovome izvoru³³, bazni potencijal biomase iz poljoprivrede u Hrvatskoj u 2020. godini je 2.371 tisuća tona suhe tvari, od čega 89,9% čine slama i drugi ostaci iz ratarske proizvodnje, 1,5% su ostaci od rezidbe voćaka i trsova, 3,2% su ostaci iz prerade poljoprivrednih proizvoda, a preostalih 5,4% je uzgojena biomasa.

Od primarnih ostataka iz poljoprivrede više od polovice (56,7%) čine posliježetveni ostaci kukuruza, a daljnjih 31,9% su ostaci iz proizvodnje drugih žitarica. Uzgoj žitarica isto tako je glavni izvor sekundarnih ostataka iz poljoprivrede: 91% čine mekinje žitarica, dok se preostale količine odnose na ostatke prerade maslina i grožđa.

U šumarstvu, bazni potencijal procijenjen je na 3.868 tisuća tona. Glavnina te količine (82,7%) odnosi se na primarnu proizvodnju u šumarstvu, a ostatak su sekundarni ostaci prerade drva (piljevina, ostaci iz industrije papira), koji čine 11% ukupne biomase šumarstva, te primarni ostaci iz šumarstva (granje, lišće, panjevi).

S2Biom projekt procijenio je da se iz otpada može dobiti daljnjih 563 tisuća tona biomase, od čega bi 87,6% činio biootpad, odnosno biološki razgradivi ostaci iz vrtova

³¹ S2Biom: Delivery of sustainable supply of non-food biomass to support a “resource-efficient” bioeconomy in Europe

³² Tehnički potencijal (engl. *technical potential*) - najveće moguće procijenjene količine; bazni potencijal (engl. *base potential*) - tehnički potencijal korigiran s obzirom na propisane zahtjeve održivosti u poljoprivredi i šumarstvu; potencijal korištenja (engl. *user-defined potential*) - bazni potencijal korigiran s obzirom na elemente koji utječu na ekonomičnost korištenja biomase

³³ S2Biom - D1.8: Atlas with regional cost supply biomass potentials for EU 28, Western Balkan Countries, Moldavia, Turkey and Ukraine, 2017.

i parkova te otpad od hrane. Preostale količine odnose se na otpadni drveni materijal, kao što su palete ili otpadno drvo iz građevinarstva.

Cilj **AgroCycle projekta**³⁴ bio je utvrditi količine ostataka iz poljoprivrednih sektora i predložiti mogućnosti njihove prerade u proizvode visoke dodane vrijednosti. U skladu s ovim projektom, koji se temelji na podacima o proizvodnji od 2010. do 2015. godine³⁵, u Hrvatskoj godišnje nastaje prosječno 7,6 milijuna tona ostataka od žitarica te 1,8 milijuna tona ostataka od industrijskog bilja. Značajne količine ostataka potječu iz stočarske proizvodnje, naime 9,5 milijuna tona stajskog gnoja te 190 tisuća tona ostataka iz klaoničke obrade. Podaci o količinama ostataka nastalih u proizvodnji i preradi voća i povrća su nepotpuni.

CELEBio projekt³⁶ prikazao je potencijale biomase iz poljoprivrede, koji su objavljeni u okviru S2Biom projekta, na razini županija. Najveće mogućnosti za uzgoj biomase postoje u Karlovačkoj županiji (33,4% od ukupnog potencijala) i u Sisačko-moslavačkoj županiji (daljnjih 26,4%). Što se tiče poljoprivrednih ostataka, na vrhu liste je Ličko-senjska županija s 9,5% od ukupno raspoloživih poljoprivrednih ostataka. Slijede Splitsko-dalmatinska županija (8,0%), Sisačko-moslavačka županija (7,9%), Osječko-baranjska županija (7,2%) te Karlovačka i Zadarska županija (po 6,4% svaka).

Pozivajući se na podatke JRC-a, utvrđene su i raspoložive količine stajskog gnoja u iznosu od 4,8 milijuna tona godišnje.

Nadalje, CELEBio projekt procijenio je biomasu šumarstva na 2.816 tisuća tona³⁷. Od toga, 54% je ogrjevno drvo, 28% su ostaci iz šumarstva, a ostatak je drvo za preradu. Uz to, značajne količine biomase nastaju u procesu prerade drva (1,29 milijuna m³ u drvnoj industriji, 293 tisuće m³ u pilanama te 300 tisuća tona iz drugih izvora, kao što su otpadno drvo iz građevinarstva). Samo dio ovih količina raspoloživ je za korištenje u biogospodarstvu jer se određene količine potroše na licu mjesta za proizvodnju energije u kogeneracijskim pogonima.

Podatke o nastalim količinama **otpada** prikuplja i objavljuje Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja. U kontekstu ove Strategije osobito je značajan biootpad kao izvor biomase koji ne konkurira prioritetu samodostatnosti u proizvodnji hrane.

³⁴ AgroCycle: Sustainable food waste reduction solutions bolster our bioeconomy

³⁵ AgroCycle: Database/inventory of the current agricultural value chains including quantities of various AWCB and their regional distribution, current valorisation practices, economic data

³⁶ CELEBio: The Central Europe Leaders in Bioeconomy

³⁷ CELEBio D 2.1 – Country report Croatia

U „Izvešću o komunalnom otpadu za 2021. godinu“³⁸, prikazane su informacije o biorazgradivom komunalnom otpadu. Količina nastalog biorazgradivog komunalnog otpada iznosila je nešto više od 1,1 milijun tona, od čega je odloženo 594 tisuća tona. Time je cilj smanjenja odlaganja propisan člankom 55. Zakona o gospodarenju otpadom premašen za 329 tisuća tona.

Biootpad je Zakonom o gospodarenju otpadom definiran kao biološki razgradiv otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz kućanstava, restorana, ugostiteljskih i maloprodajnih objekata i slični otpad iz prehrambene industrije. Biootpad je u 2021. godini činio oko 45 % posto biorazgradivog otpada. Ostatak se odnosi na druge vrste otpada koje su biorazgradive kao što su papir i karton, tekstil, drvo i sl.

Ukupna količina odvojeno sakupljenog komunalnog biootpada u 2021. iznosila je 122 tisuća tona. Uzimajući u obzir da udio biootpada u miješanom komunalnom otpadu iznosi 37,1% dolazimo do količine ukupno nastalog komunalnog biootpada koja je u 2021. godini iznosila 495 tisuća tona.

Procjenjuje se da je u 2021. godini na odlagalištima završilo 328.847 t biootpada iz komunalnog otpada (odvojeno sakupljeni i kao sastavni dio miješanog komunalnog otpada) tj. oko 66 % nastale količine. Na uporabu (kompostiranje, anaerobna digestija i dr.) je proslijeđeno oko 20 % nastalog biootpada (97.198 t) što je gotovo jednako kao i u prethodnoj godini. Preostale količine su uglavnom završile u sklopu miješanog komunalnog otpada u centrima za gospodarenje otpadom na mehaničko – biološkoj obradi te manji dio u privremenom skladištu.

Podaci o otpadu od hrane dostupni su u „Pregledu podataka o otpadu od hrane“³⁹, prikupljenih u okviru istraživanja provedenog od siječnja do studenog 2021. godine. Rezultati istraživanja pokazuju da se u Hrvatskoj proizvodi 71 kg otpada od hrane po stanovniku, od čega 54 kg nastaje u kućanstvima, a 17 kg u poslovnom sektoru. Ukupno se godišnje proizvede 286 tisuća tona otpada od hrane.

Prema „Pregledu podataka o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi za 2021. godinu“⁴⁰, na korištenje u poljoprivredi i kao poboljšivača tla na zelene površine upućeno je 698 tona suhe tvari mulja. Količina tako iskorištenog mulja smanjena je nakon 2019. godine, odnosno nakon što je stupanjem na snagu *Pravilnika o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od*

38 https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/inline-files/OTP_Izveje%C5%A1%C4%87e%20o%20komunalnom%20otpadu%20za%202021.%20godinu_FV_0.pdf

39

https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescja/ostalo/OTP_Pregled%20podataka%20o%20otpadu%20od%20hrane%20FINA LN0%202.docx.pdf Pregled podataka o otpadu od hrane

40

https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescja/ostalo/OTP_Pregled%20podataka%20o%20gospodarenju%20muljem%20za%202021_VERZIJA%201_FINAL.pdf

onečišćenja (Narodne novine, br. 71/19) onemogućeno korištenje muljeva na poljoprivrednim površinama za proizvodnju hrane. Budući da je u 2021. godini iz uređaja za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda nastalo 67.648 tona mulja (20,9 tisuća tona suhe tvari), samo se 3% suhe tvari mulja koristi u poljoprivredi i kao poboljšivač tla.

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja procjenjuje da je u 2021. godini nastalo 55,6 tisuća tona otpadnog tekstila i obuće, od čega se odvojeno sakuplja 23% od ukupno nastale količine.⁴¹

Što se tiče otpadnih ulja⁴², procjenjuje se da je u 2021. godini nastalo 18,9 tisuća tona otpadnih mazivih ulja. Sakupljeno je ukupno 9.547 tona, od čega je 99,3% obrađeno u RH (energetski oporabljeno). Isto tako, procjenjuje se da se godišnje na tržište RH stavi oko 50 tisuća tona svježeg jestivog ulja. U 2020. godini prikupljeno je ukupno 6,5 tisuća tona otpadnih jestivih ulja, od čega je 32% obrađeno u Hrvatskoj, a 67,7% je izvezeno na uporabu.

Ministarstvo poljoprivrede izrađuje procjene količina **biomase iz rezidbe** voćaka, maslina i trsova. Za 2021. utvrđena je količina orezane mase od 122.823 tone, od čega 34,5% potječe iz vinograda, 40,6% iz maslinika, a 25% iz voćnjaka. Procjenjuje se da se od toga spaljuje oko 27%, najviše ostataka iz rezidbe maslina (72% od ukupno spaljenih količina). Stoga preostaje nešto manje od 90 tisuća tona ostataka rezidbe koji nisu spaljeni, što je manje od procjene rezidbenih ostataka napravljene u okviru uP_running projekta⁴³ (54 tisuće tona).

BioECO-R.D.I. projekt⁴⁴, koji je bio organiziran u okviru Interreg programa za Jadransko-Jonsku regiju, rezultirao je procjenom biomase u ribarstvu. Polazeći od podatka o ulovu morske ribe (oko 70 tisuća tona u 2017.), procijenjeno je da se generira približno 8.200 tona preradom ulovljene i uzgojene ribe te dodatnih 6.500 tona ribljih nusproizvoda u kućanstvima potrošnjom svježe i smrznute ribe.

U okviru Istraživanja u poljoprivredi u cilju razvoja i provedbe nacionalne strategije biogospodarstva⁴⁵ identificirani su vrsta, količina i period raspoloživosti biomase, mapirani su dionici u proizvodnji i preradi proizvoda iz poljoprivrede, ribarstva i

⁴¹ https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/inline-files/OTP_Sa%C5%BEeto%20izvje%C5%A1%C4%87e%20o%20otpadnom%20tekstilu%20i%20otpadnoj%20obu%C4%87i_2021_0.pdf

⁴²

https://www.haop.hr/sites/default/files/uploads/dokumenti/021_otpad/Izvjescja/ostalo/OTP_Pregled%20podataka%20o%20gospodarenju%20otpadnim%20uljima%20za%202021_VERZIJA%201_FINAL.pdf

⁴³ uP_running: Take off for sustainable supply of woody biomass from agrarian pruning and plantations removal

⁴⁴ <https://bioecordi.adrioninterreg.eu/>; puni naziv projekta: BIOECOonomy Research Driven Innovation

⁴⁵ Istraživanje u poljoprivredi u cilju razvoja i provedbe nacionalne strategije biogospodarstva, Ministarstvo poljoprivrede 2023. godine

akvakulture i određene moguće lokacije za prikupljanje biomase. Ukupna količina biomase biljnog i životinjskog porijekla u 2021. godini procijenjena je na 18,5 milijuna tona, od čega se 77% odnosilo na biomasu životinjskog porijekla a 23% na biomasu biljnog porijekla. Više od 98% biomase koja zaostaje nakon uzgoja stoke u objektima za uzgoj odnosila se na stajski gnoj i stelju. Žitarice čine 63,96% biomase koja je zaostaje u biljnoj proizvodnji, a slijedile su uljarice (15,94%), šećerna repa (12,38%), rezidbeni ostaci trajnih nasada (4,96%) te ostala biomasa (3,36%) koja zaostaje nakon berbe, vađenja i primarne obrade biljnih vrsta (povrće, komina masline i grožđa, ljuske i koštice voća, kora, i sl.).

Tablica 4.: Pregled procjena raspoložive biomase:

	Europska komisija	S2Biom	AgroCycle	Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja	Ministarstvo poljoprivrede	BioECO-R.D.I
Biomasa iz poljoprivrede	6.454 tis. t. suhe tvari*					
Ostaci iz ratarske proizvodnje	3.740 tis. t. suhe tvari	1.957 tis. t. suhe tvari	9,4 mil. tona			
Ostaci od rezidbe voćaka i trsova					90 tisuća t	
Uzgojena biomasa		30 tis. t. suhe tvari				
Ostaci iz prerade poljoprivrednih proizvoda						
Biomasa iz šumarstva	2.778 tis. t. suhe tvari	836 – 3.056 tis. t				
Primarna proizvodnja šumarstva		659 – 2.878 tis. t				
Primarni ostaci iz šumarstva	681 tis. t. suhe tvari	177 – 197 tis. t				
Sekundarni ostaci iz prerade drva		321 – 350 tis. t				
Biomasa iz otpada						
Otpad od hrane	298 tis. t. suhe tvari	493 tis. t		286 tis. t		
Otpad iz vrtova i parkova						
Otpadni drveni materijal	116 tis. t. suhe tvari	70 tis. t				
Biorazgradivi komunalni otpad				1,1 mil. t		
Stajski gnoj			9,5 mil. t			
Klaonički ostaci			190 tis. t			
Mulj od obrade otpadnih voda				67,6 tis. tona		
Otpadni tekstil i odjeća				55,6 tis. tona		
Otpadna ulja				25,4 tis. tona		
Biomasa (otpad) iz ribarstva						14.700 t

* uključuje i biomasu namijenjenu proizvodnji hrane i hrane za životinje

(izvor: Europska komisija, Ministarstvo poljoprivrede, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, projekt S2Biom, projekt AgroCycle; obrada: Ministarstvo poljoprivrede)

3.4. Korištenje biomase

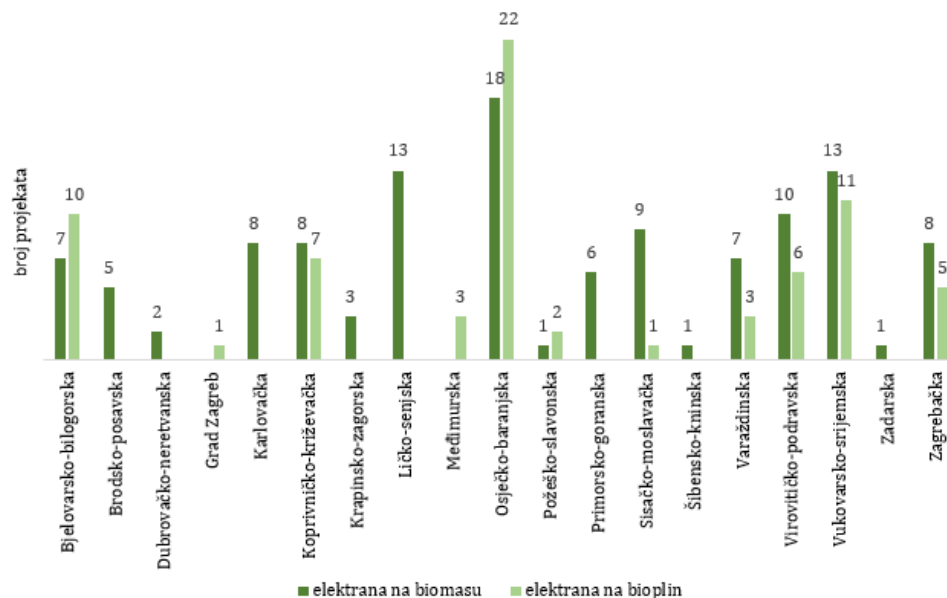
Energetski sektor

Proizvodnja električne energije iz biomase iznosila je u 2020. godini 559 GWh, a iz bioplina 413 GWh. U razdoblju od 2015. godine proizvodnja električne energije iz biomase povećana je za 6,3 puta, a iz bioplina za 2,4 puta. U ukupnoj proizvodnji električne energije postrojenja na biomasu i bioplin sudjeluju sa 7,3%⁴⁶.

Prema podacima iz *Registra obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača*⁴⁷, u Hrvatskoj je registrirano 71 elektrana na bioplin ukupne električne snage 77,1 MW (45 izgrađenih i 26 u razvoju) i 121 elektrana na biomasu priključne električne snage 218,6 MW (44 izgrađenih i 77 u razvoju). U ukupnom broju registriranih postrojenja koja proizvode energiju iz obnovljivih izvora, te u električnoj snazi, elektrane na bioplin i biomasu sudjeluju sa 4,6%.

Najviše elektrana na biomasu ima u Osječko-baranjskoj, Ličko-senjskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji. U proizvodnji bioplina prednjače slavonske županije (Osječko-baranjska, Vukovarsko-srijemska te Bjelovarsko-bilogorska).

Grafikon 2.: Rasprostranjenost elektrana na biomasu i bioplin po županijama



(izvor: Registar obnovljivih izvora energije i kogeneracije)

⁴⁶ <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/energetska-politika-i-planiranje/energija-u-hrvatskoj/5330>

⁴⁷ <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/energetska-trzista-i-infrastruktura/registar-obnovljivih-izvora-energije-i-kogeneracije-te-povlastenih-proizvodjaca/2026>; stanje travanj 2023.

Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) u svom godišnjem izvješću za 2021. godinu⁴⁸ navodi kako je ugovor o otkupu električne energije sklopilo ukupno 47 elektrana na biomasu te 42 elektrane na bioplin.

Proizvodnja biogoriva u Hrvatskoj vrhunac je dosegla u razdoblju od 2012. do 2014. godine, kada je iznosila između 33 i 39 tisuća tona godišnje. Nakon toga značajno su smanjeni instalirani kapaciteti i godišnja proizvodnja zbog ukidanja potpora proizvodnji u 2015. godini. U 2020. godini proizvedeno je 170 tona biogoriva, dok instalirani kapaciteti iznose 41 tisuću tona. Istovremeno, uvezeno je 58,9 tisuća tona biodizela te 900 tona bioetanola. Udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u prometu iznosi 3,2%⁴⁹.

Prema informacijama iz *Registra dozvola za obavljanje energetske djelatnosti Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA)*⁵⁰, tri tvrtke u Hrvatskoj imaju dozvolu za proizvodnju biogoriva⁵¹.

NPOO-om je predviđeno sufinanciranje izgradnje biorafinerije u Sisku na mjestu stare rafinerije nafte. Planirana je proizvodnja 55 tisuća tona bioetanola godišnje od prerade poljoprivrednih ostataka te od miskantusa proizvedenog na zemljištu slabije kvalitete.

Temeljem *Uredbe o kvotama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija* („Narodne novine“, br. 57/20) određena je kvota od 41 tisuće kW za elektrane na biomasu te 45 tisuća kW za elektrane na bioplin, za koje je moguće ostvariti potporu, što predstavlja 3,8% od ukupne kvote za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora.

Korištenje ovih sredstava uređeno je *Programom državnih potpora za sustav poticanja proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i visokoučinkovitih kogeneracija tržišnom premijom 2021.-2023.*⁵² Tržišna premija je novčani iznos koji HROTE isplaćuje povlaštenom proizvođaču električne energije za isporučenu električnu energiju, kako bi se potaknula proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora, koja je cjenovno manje konkurentna. Korisnici premije odabiru se na javnom natječaju.

⁴⁸ https://files.hrote.hr/files/PDF/OIEIK/GI_%202021_HROTE_OIEIK_14032022_final.pdf

⁴⁹ <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-energetiku-1999/energetska-politika-i-planiranje/energija-u-hrvatskoj/5330>

⁵⁰ https://www.hera.hr/hr/html/registar_dozvola.html; stanje travanj 2023.

⁵¹ U skladu s člankom 5. Zakona o biogorivima za prijevoz, dozvola nije potrebna za proizvodnju ili skladištenje biogoriva za vlastite svrhe, proizvodnju do 1 TJ godišnje te za trgovinu na malo biogorivom.

⁵²

<https://files.hrote.hr/files/PDF/Dokumenti/Programi%20drzavnih%20potpora/Program%20potpore%20za%20poticanje%20tr%C5%BEi%C5%A1nom%20premijom%202021-2023.pdf>

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja donijelo je *Program dodjele državnih potpora za ulaganje u promicanje energije iz obnovljivih izvora energije*⁵³. Ukupna vrijednost programa, koji se provodi u 2023. godini, je 80 milijuna eura, a sufinancira se sredstvima EU iz Modernizacijskog fonda. Iznos potpore, koja se odobrava po javnom natječaju, po pojedinom projektu može biti od 100 tisuća eura do 1 milijun eura.

U *Strateškom planu* predviđena je intervencija ulaganja u korištenje obnovljivih izvora energije (intervencija 73.03), unutar koje se mogu financirati i projekti proizvodnje energije iz biomase za vlastite potrebe poljoprivrednika.

Biobazirani proizvodi⁵⁴

Proizvodnja hrane, pića i duhana te proizvodnja proizvoda od drva i namještaja su industrijski sektori koji tradicionalno dominiraju u hrvatskom biogospodarstvu.

Proizvodnja hrane i pića je segment prerađivačke industrije u Hrvatskoj koji ostvaruje najveći udio u bruto domaćem proizvodu (23,8%) i ukupnoj zaposlenosti (20,2%)⁵⁵. Proizvodnja u tim djelatnostima u zadnjih desetak godina bilježi rast aktivnosti i proizvodnosti rada. U istom razdoblju povećan je i obujam vanjskotrgovinske razmjene, ali se i dalje ostvaruje negativna bilanca, uz pokrivenost uvoza izvozom od 60-tak posto. Proizvodnja hrane i pića daje nezamjenjiv doprinos hrvatskom gospodarstvu, ali i ostvarenju nacionalnih strateških ciljeva, osobito u smislu povećanja samodostatnosti u hrani.

Od ostalih biobaziranih djelatnosti (kemijski proizvodi, farmaceutski proizvodi, proizvodnja gume i bioplastike), u razdoblju između 2008. i 2019. godine dodana vrijednost proizvodnje u Hrvatskoj povećana je za 69,3%, a zaposlenost je povećana za 33,9%. Ove djelatnosti predstavljaju 5,8% vrijednosti hrvatskog biogospodarstva. Najveći segment predstavljaju farmaceutski proizvodi (91%). Proizvodnja bioplastike i gume čine 1,9% sektora biogospodarstva, a ostali biokemijski proizvodi imaju udio od 7,1%.⁵⁶ Za razumijevanje ovih podataka treba imati na umu da ne postoje sistematizirane informacije o proizvodnji biobaziranih proizvoda, niti je moguće jasno razlučiti unutar iste djelatnosti proizvodnju koja bi se ubrajala u sektor biogospodarstva od onoga dijela koji se temelji na fosilnom gospodarstvu. Udio biobazirane proizvodnje u industriji određuje se uz pomoć procjena, koje se mogu znatno razlikovati ovisno o metodologiji: od 10 do 25% za proizvodnju tekstila, kože i

⁵³

https://mingor.gov.hr/UserDocsImages/klimatske_aktivnosti/modernizacijski_fond/program_drz_potp_oi_e.pdf

⁵⁴ engl. *bio-based products*

⁵⁵ Sektorske analize „Hrana i piće“, Europski ekonomski institut, broj 95, svibanj 2022.

⁵⁶ https://knowledge4policy.ec.europa.eu/visualisation/jobs-wealth-european-union_en

njihovih proizvoda, od 6 do 70% za papirnu industriju, od 19 do 27% za kemijsku i farmaceutsku industriju⁵⁷.

Hrvatska ima dugu tradiciju i jedan je od pionira istraživanja i razvoja proizvoda temeljenih na **mikrobnoj biomasi**. Razvijena je proizvodnja široke palete proizvoda mikrobne biomase, odnosno mikroorganizama:

- pekarskog kvasca
- piva
- vina
- fermentiranih proizvoda prehrambene industrije (npr. mliječne industrije)
- organskih kiselina (ocat, mliječna kiselina)
- biognojiva (mikroorganizmi vežu dušik iz zraka i prevode u oblik pogodan za korištenje biljkama)
- alkohola (etanola)
- proteina (mikroorganizmi s visokim udjelom proteina)
- starter kultura (mikrobna biomasa za oplemenjivanje prehrambenih proizvoda i proizvodnju hrane poboljšanih svojstava- prebiotici, probiotici)
- enzima (amilaze, proteaze, celulaze)
- mikrobne biomase mikroalgi, odnosno vrijednih sastojaka biomase mikroalgi (vitamina, antioksidansa, promotora imunološkog sustava)
- biorazgradivi polimeri: polilaktati (PLA) i polihidroksialkanoati (PHA)
- biološka obrada otpadnih voda i uklanjanje dušikovih spojeva, odnosno ksenobiotika.

U sektoru **prerade drva** djeluje veći broj proizvođača, od kojih su mnogi uključeni u klastere (Hrvatski drvni klaster⁵⁸, Drvni klaster Slavonski hrast⁵⁹). Proizvodi ovih proizvođača identificirani su kao vrhunski biobazirani proizvodi u Dunavskoj regiji⁶⁰ unutar Interregovog projekta DanuBioValnet.⁶¹

Važan segment u preradi drva je proizvodnja drvnih peleta, koju u Hrvatskoj promovira udruga proizvođača peleta, briketa i drvne biomase CROBIOM. Prema podacima koje je objavila ova udruga⁶², 48% područja Hrvatske pokriveno je šumom te se godišnje posiječe preko 7 milijuna kubika drvne mase. Po vrijednosti se ističe Spačvanski bazen, najveći cjeloviti kompleks hrastovih šuma u Hrvatskoj i Europi s

⁵⁷ Estimating employment and value added in the bioeconomy of EU regions; Lasarte-López, J. M. Ronzon, T. Van Leeuwen, M. Rossi Cervi, W. M'Barek, R.; 2022.

⁵⁸ <https://www.drwniklaster.hr/>

⁵⁹ <https://slavonski-hrast.hr>

⁶⁰ <https://www.interreg-danube.eu/news-and-events/programme-news-and-events/3866>

⁶¹ Cross-clustering partnership for boosting eco-innovation by developing a joint bio-based value-added network for the Danube Region

⁶² <http://www.drwnipelet.hr/>

cijenjenim hrastom lužnjakom, na površini od 40.331 ha⁶³. Ogrjevno drvo i drugi drvni energetski sortimenti sudjeluju u ukupnom sječivom etatu (drvnoj masi) s oko 30%. Unatrag dva desetljeća razvila se proizvodnja drvnih goriva na bazi drvnog otpada poput piljevine i drvne sječke, koja je dosegla preko 430 tona drvnog peleta, što je preko 1,5% svjetske proizvodnje, pri čemu se značajne količine izvezu u Austriju, Sloveniju i Italiju.

Aktualna kriza na svjetskom tržištu energenata odrazila se na rast potražnje i cijena drvnih goriva. Udruga CROBIOM zalaže se za osiguranje bolje pozicije drvnog peleta i briketa na hrvatskom tržištu, između ostaloga na način da javni potrošači, gdje je to god moguće, prijeđu na obnovljive izvore energije, odnosno na grijanje korištenjem lokalnih energenata na bazi drva.

Razvojem i proizvodnjom **bioplastike** u Hrvatskoj se bavi nekoliko proizvođača (EcoCortec⁶⁴, Bio-Mi d.o.o.⁶⁵, Mi-plast d.o.o.⁶⁶). Poslovanje navedenih tvrtki obuhvaća: istraživanje i razvoj novih bioloških i održivih plastičnih materijala, kao i proizvodnju bioplastike i antikorozivnih folija. Hrvatski proizvođači u ovom sektoru uključeni su u EU financirana istraživanja i razvoj te u konzorcij BIC, kojemu je cilj razvoj inovativne i konkurentne bioindustrije u Europi.

3.5. Istraživanje i inovacije te prijenos znanja i informacija

Iako se bilježi konstantni rast bruto domaćih izdataka za istraživanje i razvoj u Hrvatskoj u zadnjih 10 godina⁶⁷, prema podacima EUROSTAT-a⁶⁸ Hrvatska je u 2020. godini i dalje imala gotovo upola manje izdatke u istraživanje i razvoj, iskazano kao udio u bruto domaćem proizvodu, u odnosu na prosjek EU (1,3% u Hrvatskoj, 2,3% prosjek EU). Ulaganja u razvoj i istraživanje u području biotehničkih znanosti su među najnižima, iako baze podataka znanstvene produktivnosti u tom području pokazuju kako je Hrvatska među srednje rangiranim članicama EU-a.

U 2016. godini uspostavljen je BIOEAST, kojoj je Hrvatska pristupila godinu dana kasnije. Cilj BIOEAST-a je povezivanje i suradnja institucija u razvoju zajedničkog strateškog i istraživačkog okvira u području biogospodarstva. Predstavnici iz Hrvatske uključeni u rad tematskih radnih skupina sudjeluju u izradi strateškog programa za istraživanje i inovacije BIOEAST-a.

⁶³ Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=57312>>.

⁶⁴ <https://www.ecocortec.hr/>

⁶⁵ <https://www.bio-mi.eu/index.php/hr/>

⁶⁶ <https://www.mi-plast.eu/hr/>

⁶⁷ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation/visualisations>

⁶⁸ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20211129-2>

Dio istraživanja provode tvrtke aktivne u biogospodarstvu. Uz ranije naveden primjere tvrtki koje proizvode bioplastiku, u razvoj inovativnih proizvoda uključene su tvrtke prehrambene industrije, primjerice Podravka (projekt: Razvoj inovativnih proizvoda od nusproizvoda tijekom prerade povrća).

U tijeku su, ili su već realizirani projekti korištenja biomase u proizvodnji dodataka hrani i baznih kemikalija u proizvodnji energije i biomaterijala. Ovi su projekti usmjereni primjerice na održivu proizvodnju enzima, ksilooligosaharida, levulinske kiseline, bioetanol (biobutanola), nanoceluloze iz neprehrambene lignocelulozne biomase odnosno proizvodnje sirove celuloze, što uključuje i zbrinjavanje otpadnih voda odnosno mulja. Tome se mogu dodati istraživanja povezana s korištenjem mikrobn biomase mikroalgi i bakterija mliječne kiseline u proizvodnji funkcionalne hrane i bioaktivnih tvari.

Zelena kemija smatra se alatom za uvođenje održivih koncepata na temeljnoj razini te je usmjerena na stvaranje novih procesa, produkata i pravaca. Intenzivno se istražuju novi, sigurniji i energetski učinkovitiji procesi proizvodnje i primjene kemikalija koji se zasnivaju na prihvatljivom kompromisu između ekonomskih, socijalnih i ekoloških zahtjeva. Prema načelima zelene kemije odabir prikladnih zamjena za organska otapala temelji se na sigurnosti radnika (toksičnost, karcinogenost, mutagenost, apsorpcija putem kože i respiratornog sustava), sigurnosti procesa (zapaljivost, eksplozivnost, hlapljivost, potencijal formiranja peroksida), sigurnosti okoliša (ekotoksičnost, postojanost, kontaminacija podzemnih voda, uništavanje ozonskog omotača) i održivosti procesa (mogućnost višekratne uporabe, sposobnost recikliranja). Posljednjih 15 godina intenzivno se istražuju novi zeleni sustavi otapala poput vode, superkritičnih tekućina, ionske kapljevine, prirodna eutektička otapala i fluoriranih otapala, ali i reakcijski sustavi bez prisustva otapala.

Okvirni program za istraživanja i inovacije (Obzor 2020 i Obzor Europa)

Važan izvor financiranja istraživanja u biogospodarstvu su sredstva EU, osobito ona koja su dostupna iz programa Obzor Europa.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja (MZO) je tijelo nadležno za provedbu programa Obzor Europa koji u okviru drugog stupa podržava stvaranje i prijenos novih znanja, tehnologija i održivih rješenja s ciljem rješavanja globalnih izazova kroz opsežne klastere aktivnosti. Vezano uz biogospodarstvo su to prvenstveno klaster 5 Klima, energija i mobilnost i klaster 6 Hrana, biogospodarstvo, prirodni resursi, poljoprivreda

i okoliš (u daljnjem tekstu klaster 6). Za financiranje projekata iz klastera 6 iz proračuna EU namijenjeno je 8,95 milijardi eura u razdoblju 2021.-2027.⁶⁹

Također, u sklopu prethodnog okvirnog programa Obzor 2020. MZO kroz nekoliko aktivnosti pruža mogućnosti financiranja projekata u području biogospodarstva. MZO djeluje kao glavno implementacijsko tijelo za Partnerstvo za istraživanja i inovacije na mediteranskom području (PRIMA), čiji je fokus održivo upravljanje vodnim resursima, poljoprivrednim sustavima i poljoprivredno-prehrambenim lancima vrijednosti. Također, MZO sudjeluje kao partner u BlueBio projektu, čiji je glavni cilj uspostaviti koordiniranu shemu financiranja istraživanja i razvoja koja će ojačati poziciju Europe u plavom biogospodarstvu.

U svrhu informiranja i savjetovanja prijavitelja na natječaje unutar programa te njihovu potporu tijekom cijelog projektnog ciklusa uspostavljen je nacionalni sustav podrške o kojem se detaljnije može pronaći na službenoj stranici programa Obzor Europa⁷⁰.

Prema podacima iz CORDIS baze projekata financiranih iz EU fondova namijenjenih istraživanju i razvoju ⁷¹, hrvatske tvrtke ili institucije bile su uključene kao partneri u 40-tak projekata iz biogospodarstva u okviru programa Obzor 2020.

Glavnina tih projekata, promatrano po njihovom broju i vrijednosti, odnosila se na razvoj novih biobaziranih proizvoda, uključujući one dobivene iz otpada. Značajan dio tih istraživanja bio je usmjeren na bioplastiku, odnosno ambalažne materijale. Nekolicina projekata fokusirala se na korištenje biomase i unaprjeđenje tehnologija u proizvodnji energije. Nadalje, dio projekata istražilo je načine za bolje povezivanje i umrežavanje dionika te optimiziranje poslovnih modela u sektoru biogospodarstva. Na kraju, tri projekta dala su pregled stanja i mogućnosti razvoja biogospodarstva kao doprinos definiranju politika usmjerenih na biogospodarstvo.

U tablici u nastavku dan je okvirni pregled ovih projekata.

⁶⁹ Uredba (EU) 2021/695 Europskog parlamenta i Vijeća od 28. travnja 2021. o uspostavi Okvirnog programa za istraživanja i inovacije Obzor Europa, o utvrđivanju pravila za sudjelovanje i širenje rezultata te o stavljanju izvan snage uredbi (EU) br. 1290/2013 i (EU) br. 1291/2013

⁷⁰ <https://www.obzoreuropa.hr/kontakt-podrska/nacionalni-sustav-podrske>

⁷¹ <https://cordis.europa.eu/search>

Tablica 5.: Odabrani projekti u biogospodarstvu iz programa Obzor 2020 i Obzor Europa u kojima su sudjelovali hrvatski partneri

Tema istraživanja	Skraćeni naziv projekta
Novi bioproizvodi, uključujući iz recikliranih materijala	AFTERLIFE; BIOMAC, BIOntop; CIRC-PACK; ECOFUNCO; EFFECTIVE; EMBRACED; FERTIMANURE; FUNGUSCHAIN; HYPERBIOCOAT; MANDALA; NENU2PHAR; PULPACKTION; REFUCOAT; RES URBIS; RUSTICA; SEA2LAND; UNLOCK; USABLE PACKAGING, ELLIPSE, FURIOUS
Bioenergija	Bioenergy4Business; BiogasAction; BIOMASUD PLUS; BioRES; BlueBio; GRACE; PHOENIX; NET4SOCIETY; REEM
Povezivanje dionika i razvoj poslovnih modela u biogospodarstvu	Be-Rural; BioHorizon; BIOBRIDGES; GOFORRESTS; INCREdible; ROSEWOOD; ROSEWOOD4.0; SINCERE, EUFORE
Mogućnosti razvoja biogospodarstva	AgroCycle; BIOEASTsUP; CEE2ACT; CELEBio; uP_running

(izvor: Europska komisija – CORDIS baza projekata; obrada: Ministarstvo poljoprivrede)

Drugi izvori financiranja

Dio istraživanja u područjima povezanim s temama iz biogospodarstva financiran je iz sredstava Operativnog programa konkurentnost i kohezija 2014.-2020. (OPKK). Kao primjere izdvajamo sljedeće projekte:

- Bioprospekting Jadranskog mora: istraživanje morskog okoliša kao izvora ciljanih biotehnoloških proizvoda i njihove primjene
- Biokompoziti: razvoj naprednih biokompozitnih materijala dobivenih iz biorazgradivih i energetske obnovljivih izvora
- Biokonverzija odabranih lignoceluloznih materijala u visokovrijednu hranu za životinje
- Razvoj procesa za održivo gospodarenje otpadom od proizvodnje vina
- Održiva proizvodnja bioplina zamjenom kukuruzne silaže poljoprivrednim energetske kulturama
- Proizvodnja hrane, biokompozita i biogoriva iz žitarica u kružnom gospodarstvu.

Iz OPKK je također sufinancirano osnivanje, opremanje, izgradnja ili rekonstrukcija više laboratorija, praktikuma i znanstveno-istraživačkih centara u Hrvatskoj.

Projekti biogospodarstva imaju i financijsku potporu iz regionalnih inicijativa i programa, kao što su Jadransko-jonska inicijativa (projekt BIOECO-R.D.I. za razvoj regionalne i transnacionalne inovacijske strategije), Interreg Dunav program (projekt GoDanuBio za razvoj ruralnih područja primjenom biogospodarstva) ili Interreg IPA CBC (projekt „Prekogrančna mreža u području otvorenih inovacija u bioekonomiji“, Green CBC).

Na Prehrambeno- biotehnološkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu provode se istraživanja području zelenih tehnologija kao što je upotreba alternativnih izvora energije (mikrovalovi i ultrazvuk te hladna plazma i tehnologijom pulsirajućeg električnog polja). Također, koriste se zelena otapala kao što su superkritični CO₂ i prirodna eutektička otapala.

Kroz „projekt Nula Vino Otpad – Održivo gospodarenje otpadom od proizvodnje vina“ (0-vino-otpad.eu) razvija se biorafinerijski pristup iskorištavanja otpada iz vina. U pripremi je projekt za iskorištavanje lignoceluloznog materijala za dobivanje bioproizvoda kao što su lignin, šećeri i drugi.

Prijenos znanja i informacija

Na nekoliko hrvatskih fakulteta nude se programi ili predmeti vezani uz biogospodarstvo.

Prehrambeno-biotehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu je najstarija institucija i predvodnik istraživanja u području biotehnologije u Hrvatskoj i jugoistočnoj Europi. Na preddiplomskom studiju biotehnologije kao temeljni predmet izvodi se Biorafinerije i razvoj bioprocesa. U okviru predmeta studenti stječu vještine potrebne za planiranje, upravljanje i kontrolu različitih bioprocesa. Usvojene vještine moći će upotrijebiti za razvoj koncepta biorafinerije u svrhu proizvodnja biogoriva, biopolimera i biokemikalija. Na diplomskom studiju bioprocenog inženjerstva na Prehrambeno-biotehnološkom fakultetu sveučilišta u Zagrebu kao izborni predmet može se odabrati „Proizvodnja plina iz obnovljivih izvora“, a na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Osijek višedisciplinarni specijalistički studij „Održivo i kružno biogospodarstvo“.

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu ima studijski program pod nazivom „Obnovljivi izvori energije u poljoprivredi“ u diplomskom studiju, a predmeti koji se tiču biogospodarstva provode se i poslijediplomskom (doktorskom) studiju.

Tema obnovljivih izvora energije i teme vezane uz biogospodarstvo općenito, sadržane su preddiplomskom i diplomskom studiju Ekoinženjerstvo na Fakultetu kemijskog inženjerstva i tehnologije Sveučilišta u Zagrebu te Odsjeka za politehniku Sveučilišta u Rijeci. Na Fakultetu agrobiotehničkih znanosti Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku ustrojen je Zavod za bioekonomiju i ruralni razvoj. Studij Energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije provode zajednički Fakultet strojarstva i brodogradnje te Fakultet elektrotehnike i računarstva Sveučilišta u Zagrebu.

Važan doprinos u povezivanju znanstvenih istraživanja i industrije u području biotehnologije trebao bi imati inkubacijski centar za bioznanosti i komercijalizaciju tehnologije (BIOCentar), osnovan 2015. godine. Biocentar nudi biotehnološkim

tvrtkama savjetodavnu pomoć, mogućnost korištenja laboratorija i uredskih prostora, obrazovanje te mogućnosti povezivanja s relevantnim institucijama ili kompanijama.

Posljednjih godina osnovano je nekoliko istraživačkih i inovacijskih centara za drvenu industriju. Panonski drveni centar kompetencija u Virovitici nudi dopunske tečajeve za drvene tehničare te pruža IRI usluge tvrtkama u izradi dizajna proizvoda i prototipova. Centar kompetencija Vukovarsko-srijemske županije posjeduje opremu za podršku malim i srednjim poduzećima u razvoju i finalizaciji novih održivih i inovativnih proizvoda, posebice iz lokalno dostupnih šumskih resursa hrasta i drugih vrsta drva. Centar kompetencija CEKOM SPIN osnovan je kao inovacijski klaster i nudi usluge dizajna i izrade prototipa te predavanja i radionice.

4. SWOT ANALIZA HRVATSKOG BIOGOSPODARSTVA

Više je čimbenika koji utječu na razvoj biogospodarstva⁷²:

- stabilna dobava biomase i učinkovita logistika, kako bi se osigurala konstantna opskrba sirovinama ujednačene kvalitete
- postojanje snažnih „konvencionalnih“ sektora biogospodarstva (npr. proizvodnja hrane, prerada drva, proizvodnja papira), koji su važni za razvoj inovativnih proizvoda ili komponenti
- razina integracije tvrtki, odnosno razvoj klastera biogospodarstva
- primjena tehnoloških rješenja i poslovnih modela kružnog gospodarstva u industriji
- politička spremnost za potporu razvoju biogospodarstva, uključujući financiranje
- aktivnosti institucija za istraživanje i obrazovanje
- postojanje aktera koji posreduju u prijenosu inovacija (npr. centri kompetencija, poslovni klasteri, tehnološki parkovi)
- raspoloživost sredstava za financiranje iz privatnih izvora.

Imajući to na umu, u ovom poglavlju kroz SWOT analizu sagledat će se izazovi i potencijali razvoja biogospodarstva s aspekta institucionalne potpore, raspoloživosti biomase, mogućnosti njezinoga korištenja te znanstveno-istraživačke djelatnosti i inovacija u biogospodarstvu.

4.1. Institucionalna potpora

Biogospodarstvo kao cjelina nije definirano kao zasebno upravno područje te niti jedno tijelo državne uprave nije nadležno za formuliranje politika u biogospodarstvu. Nadležnosti su propisane samo za pojedine segmente biogospodarstva, npr. u području biogoriva, obnovljivih izvora energije, inovacija.⁷³ U skladu s tim, tema biogospodarstva obuhvaćena je parcijalno u nekoliko strateških i provedbenih dokumenata, kako je prikazano u poglavlju 3.1.

NRS je uključila biogospodarstvo u jedan od strateških ciljeva, gdje je povezano s proizvodnjom hrane i razvojem ruralnih područja. U skladu s tim, Ministarstvo poljoprivrede je u NRS-u određeno za nositelja izrade Strategije. Hrvatska je na taj

⁷² BIOEASTsUP, Deliverable 1.4: Bioeconomy institutional profiles - comparative analysis, benchmarking and policy recommendations

⁷³ Zakon o ustrojstvu i djelokrugu tijela državne uprave („Narodne novine“, br. 85/20)

način prihvatila pristup koji je primijenjen i u nekim drugim državama EU, u kojima su nadležna tijela za poljoprivredu preuzela inicijativu razvoja biogospodarstva.⁷⁴

Iako je nedvojbena uloga primarnih sektora (poljoprivreda, šumarstvo, ribarstvo i akvakultura) u biogospodarstvu, isto je tako jasno da korištenje biomase te razvoj inovativnih rješenja i tehnologija u biogospodarstvu zadire u područje rada nekolicine drugih tijela državne uprave. U tom smislu najdalje se otišlo u sektoru energetike, ali interes i aktivnosti postoje i u drugim sektorima, kao što su industrija, obrada otpada, temeljna i primijenjena istraživanja, inovacije. Projekti povezani s biogospodarstvom mogu se financirati iz sredstava namijenjenih ruralnom razvoju (Strateški plan), oporavku i otpornosti (Mehanizam oporavka i otpornosti; izgradnja biorafinerije u Sisku), istraživanjima i inovacijama (Obzor Europa), smanjenju emisija stakleničkih plinova (Plan korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u Republici Hrvatskoj od 2021. do 2025.; istraživanje i razvoj, gospodarenje otpadom).

Hrvatski predstavnici sudjeluju u savjetodavnim i drugim tijelima na razini EU koja se bave pitanjima biogospodarstva (npr. SCAR odbor Glavne uprave Europske komisije za istraživanja i inovacije, BIOEAST, CBE-JU) te su uključeni u konzorcije međunarodno financiranih projekata u ovom području (programi Obzor, Interreg), kao i europske mreže (npr. mreža ROSEWOOD4.0 za digitalizaciju drvnog sektora).

Za uspješno ostvarenje strateških ciljeva bit će potrebno uspostaviti učinkoviti sustav koordinacije provedbe i financiranja aktivnosti svih uključenih tijela državne i javne uprave te ga pravno urediti.

EK potiče države članice na veću angažiranost u razvoju biogospodarstva, o čemu je svoje prijedloge primjerice iznijela u okviru preporuka za strateški plan za provedbu zajedničke poljoprivredne politike u razdoblju do 2027. godine⁷⁵ ili unutar *Plana REPowerEU*⁷⁶.

Izgradnja nacionalnih sustava za koordinaciju politika usmjerenih prema biogospodarstvu smatra se jednim od najvažnijih čimbenika za razvoj ovoga sektora te je o tome EK dala preporuke državama članicama koje razvijaju svoje strategije biogospodarstva. Kako bi se osigurala dugoročna predanost razvoju biogospodarstva, EK predlaže osnivanje međuvladinog tijela s imenovanim predstavnicima iz različitih ministarstava i agencija. Isto tako, EK ukazuje na važnost povezivanja s drugim

⁷⁴ BIOEASTsUP, Deliverable 1.4: Bioeconomy institutional profiles - comparative analysis, benchmarking and policy recommendations

⁷⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020SC0384&from=HR>

⁷⁶ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF

dionicima u biogospodarstvu (lokalna razina, privatni sektor, civilno društvo) kako bi se osigurala usklađenost razvojnih planova na svim razinama.⁷⁷

S tim u vezi može se napomenuti kako su mjere povezane s biogospodarstvom sadržane u planovima razvoja županija, primjerice Zagrebačke županije (uvođenje/korištenje obnovljivih izvora energije i poticanje energetske učinkovitosti u sektoru poljoprivrede i šumarstva), Osječko-baranjske županije (proizvodnja energije iz biomase), Koprivničko-križevačke županije (proizvodnja energije iz biomase), Karlovačke županije (korištenje biomase), Vukovarsko-srijemske županije (proizvodnja obnovljivih izvora energije) ili Splitsko-dalmatinske županije (lokalni plan za prioritetne intervencije u tokovima otpada).

EK ističe i značaj prijenosa informacija o biogospodarstvu. Doprinos tome bit će internet platforma koju razvija Ministarstvo poljoprivrede, a koja će sadržavati relevantne podatke o biogospodarstvu (statističke podatke, strateške i zakonodavne akte, mogućnosti financiranja), primjere dobre prakse, zemljopisni prikaz dionika biogospodarstva u Hrvatskoj, informacije o ponudi i potražnji biomase te mogućnostima njezinog korištenja.⁷⁸ U okviru europskih projekata ROSEWOOD i ROSEWOOD4.0 kreirana je online baza s primjerima dobre prakse i inovacija u šumarstvu i drvnjoj industriji EU-a.⁷⁹

Može se zaključiti da postoji institucionalni temelj za razvoj biogospodarstva u Hrvatskoj, koji treba unaprijediti na način da se osigura bolja koordinacija postojećih dionika i aktivnosti. To podrazumijeva snažni politički angažman i dosljednost u provedbi prioriteta biogospodarstva. Prijetnju tome može predstavljati nastavak globalnih gospodarskih i političkih nestabilnosti zbog kojih druge teme mogu imati prioritet za djelovanje, iako biogospodarstvo može dijelom doprinijeti rješavanju aktualnih problema energetske ovisnosti te ovisnosti o uvoznim sirovinama.

⁷⁷ European Commission, Deploying the Bioeconomy in the EU: A framework approach for bioeconomy strategy development, 2021

⁷⁸ Projekt „BIOHUB - Platforma za razvijanje zajedničke vizije, međusektorsku suradnju i interdisciplinarnu razmjenu podataka u biogospodarstvu“

⁷⁹ <https://www.forestinnovationhubs.rosewood-network.eu/>

Tablica 6.: SWOT analiza institucionalne potpore biogospodarstvu u Hrvatskoj

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - važnost biogospodarstva prepoznata je kao strateški cilj u NRS-u - pojedini segmenti biogospodarstva razrađeni su u sektorskim nacionalnim strategijama - uključenost hrvatskih predstavnika u međunarodne projekte te tijela i inicijative na razini EU-a 	<ul style="list-style-type: none"> - nepostojanje jedinstvenog strateškog i zakonodavnog okvira u biogospodarstvu te neusklađenost važećih propisa - nepostojanje jedinstvenog koordinacijskog tijela i time nedostatna usklađenost aktivnosti među tijelima državne, regionalne i lokalne uprave
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> - teme vezane uz biogospodarstvo su prioritet politika EU te je osigurano financiranje iz EU fondova - povezivanje s dionicima u biogospodarstvu u drugim državama kroz sudjelovanje u radnim tijelima i inicijativama EU-a - poboljšanje interakcije među ministarstvima i angažiranja u razmjeni dobre prakse i iskustava - povećanje svijesti o biogospodarstvu i njegovom potencijalu među širokim spektrom nacionalnih dionika - umrežavanje dionika u nacionalni BIOHUB 	<ul style="list-style-type: none"> - globalna politička i gospodarska nestabilnost mogu aktivnosti i projekte biogospodarstva staviti u drugi plan

4.2. Raspoloživost biomase

Podaci prikazani u poglavlju 3.3. ukazuju da se u Hrvatskoj proizvode relativno velike količine biomase koje bi se mogle iskoristiti u biogospodarstvu. Štoviše, one se mogu i povećati, primjerice unaprijeđenjem sustava obrade otpada. Postoji također neiskorišteni potencijal biomase iz prerade. Raspoloživost ostataka biomase iz prerade drva teško je procijeniti jer se relativno velike količine koriste na licu mjesta za pogon kogeneracijskih postrojenja.

Jedno od ograničenja za korištenje poljoprivredne biomase predstavlja raspršenost u proizvodnji, što povećava troškove njezinog prikupljanja. U Hrvatskoj nedostaju kapaciteti za prikupljanje i doradu biomase. Ministarstvo poljoprivrede je pokrenulo projekt za utvrđivanje raspoložive biomase po vrstama, količini i razdoblju raspoloživosti po lokacijama, kako bi se napravila mapa s lokacijama sabirnih centara za prikupljanje biomase poljoprivrednog podrijetla.⁸⁰

⁸⁰ Projekt „Istraživanja u poljoprivredi u cilju razvoja i provedbe nacionalne strategije biogospodarstva“

Potražnja za biomasom također nije razvijena te se ona najviše koristi za grijanje i proizvodnju električne energije.

Pozitivnom okolnošću smatra se dobro razvijena cestovna mreža, odnosno dobra prometna povezanost unutar države, kao i postojanje morskih i riječnih luka preko kojih se, u slučaju potrebe, može lako transportirati biomasa iz uvoza. U usporedbi s drugim državama članicama, biomasa u Hrvatskoj ima nižu cijenu, što može pogodovati razvoju biogospodarstva. Aktivnosti biogospodarstva mogu predstavljati dodatni izvor prihoda za obiteljska poljoprivredna gospodarstva i time neposredno rezultirati smanjenjem iseljavanja iz ruralnih područja.^{81 82}

Ocjenjuje se da najbolje izgleda za korištenje u biogospodarstvu imaju slama, stajski gnoj, ostaci iz prerade poljoprivrednih proizvoda, primarni ostaci iz šumarstva te ostaci iz prerade drva⁸³, međutim, s obzirom na važnost žetvenih ostataka u zaštiti tla potrebno je za potrebe razvoja biogospodarstva usredotočiti se na druge vrste poljoprivrednih ostataka i izvora biomase.

Hrvatska ima tradiciju održivog upravljanja šumama, što potvrđuje podatak da su trenutno više od 250 tvrtki nositelji FSC certifikata.⁸⁴ Glavni dobavljač šumske biomase su Hrvatske šume d.o.o., ali je isporuka drva iz njihove proizvodnje u velikoj mjeri unaprijed ugovorena. Stoga daljnji razvoj biogospodarstva iz šumske biomase u budućnosti treba više vezati uz proizvodnju iz šuma iz privatnog posjeda. U tom segmentu ograničenje može predstavljati fragmentiranost privatnih šuma i činjenica da su većina šumoposjednika starije životne dobi ili žive daleko od svoga šumoposjeda te uglavnom nisu svjesni mogućnosti koje pruža biogospodarstvo. Također, zbog slabijeg upravljanja šumama, prinosi u privatnim šumama su značajno niži od onih koji se postižu u šumama u državnom vlasništvu. Za učinkovitije korištenje šumske biomase trebalo bi unaprijediti infrastrukturu u udaljenijim i teže pristupačnim područjima te potaknuti udruživanje privatnih šumoposjednika kako bi unaprijedili upravljanje svojim šumama. Kao i u slučaju poljoprivredne biomase, potrebni su dodatni kapaciteti za skladištenje i prethodnu obradu šumske biomase. Također, budući da se veliki udio posječenog drva koristi kao ogrjevno drvo ili završava u izvozu, bilo bi dobro razvijati šumarstvo u smjeru dobivanja novih proizvoda više dodane vrijednosti.⁸⁵ Važno je jačati lokalne lance vrijednosti od stabla u šumi do finalnog proizvoda, poticati primjenu kaskadne uporabe drva te promicati preradu drva u proizvode visokog stupnja finalizacije i dodane vrijednosti tamo gdje se i sječe.

⁸¹ CELEBio D.2.4. Summary report on the availability of biomass residues and biobased economy business opportunities for the CELEBio region

⁸² CELEBio D.2.1. Biobased Economy Business Opportunities in 6 CELEBio Target Countries

⁸³ CELEBio D.2.4. Summary report on the availability of biomass residues and biobased economy business opportunities for the CELEBio region

⁸⁴ <https://www.hrsume.hr/index.php/hr/h-consult-doo/42-certifikati/certifikati/252-consult>

⁸⁵ CELEBio D.2.1. Biobased Economy Business Opportunities in 6 CELEBio Target Countries

Značajan izvor sirovina za biogospodarstvo može biti biootpad. U Hrvatskoj se bilježi rast odvojenog prikupljanja komunalnog biootpada. Hrvatsko zakonodavstvo koje uređuje upravljanje otpadom usklađeno je s EU zakonodavstvom, ali treba unaprijediti njegovu provedbu. Potrebna su daljnja ulaganja u području obrade otpada, koja se dijelom mogu financirati iz proračuna EU.⁸⁶

Komunalni otpad nije bolje iskorišten kao izvor biomase zbog: neravnomjernog rasporeda kompostana i bioplinskih postrojenja (npr. na obali postoji jedino kompostana na otoku Krku za potrebe lokalnog komunalnog poduzeća), a zbog troškova transporta nije isplativ transport biootpada na veće udaljenosti; više cijene odvojenog sakupljanja i obrade otpada u odnosu na cijenu sakupljanja miješanog komunalnog otpada (zbog čega npr. ugostitelji nisu motivirani za zakonom propisano odvajanje kuhinjskog otpada, nego biootpad i dalje završava na odlagalištima kao dio miješanog komunalnog otpada); neodgovarajuće čistoće odvojeno sakupljenog biootpada i dr.

Ruralna područja Hrvatske izložena su depopulaciji, koja između ostaloga ugrožava gospodarsku održivost tih prostora, uključujući i razvoj uzgoja biomase iz poljoprivrede i šumarstva. Stoga su važne sve aktivnosti koje mogu doprinijeti zadržavanju ruralnog stanovništva. U kontekstu ove Strategije važna je okolnost da su aktivnosti vezane uz biogospodarstvo prihvatljive za sufinanciranje sredstvima ruralnog razvoja iz Strateškog plana.

Povećanje proizvodnje biomase na sadašnjim površinama moguće je ukoliko će se povećati prinosi po površini, međutim, nepovoljni klimatski uvjeti mogu ugroziti poljoprivredne prinose, a time i raspoloživost biomase.

Tržište za biomasu može se potaknuti uključivanjem javnih naručitelja, koji su veliki potrošači. Stoga se kroz javnu nabavu može snažno utjecati na razvoj tržišta i povećati potražnja za proizvodima nastalima kroz biogospodarstvo.

Velike količine šumske biomase koriste se za grijanje, odnosno ne upotrebljavaju se u lancima više dodane vrijednosti, što predstavlja propuštenu priliku za razvoj biogospodarstva. Ovaj se problem može dodatno zaoštriti u uvjetima aktualne energetske krize, u kojoj raste potražnja za ogrjevnim drvom.

⁸⁶ CELEBio D.2.1. Biobased Economy Business Opportunities in 6 CELEBio Target Countries

Tablica 7.: SWOT analiza raspoloživosti biomase u Hrvatskoj

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - potencijal biomase - mogućnost financiranja iz proračuna EU-a - konkurentnost proizvodnje u usporedbi s drugim članicama EU-a - raznolikost resursa - dobar agroklimatski potencijal za uzgoj biomase 	<ul style="list-style-type: none"> - mala prostorna koncentracija biomase, što povećava troškove njezinog prikupljanja - nedostatak sabirno-logističkih centara za kontinuiranu opskrbu biomasom - slabo upravljanje biomasom i fragmentiranost poljoprivrednog i šumskog zemljišta - nerazvijeno tržište za biomasu - visoki postotak ogrjevnog drva u energetske bilanci - neusklađen zakonodavni okvir u području gospodarenja biomasom - postojeća shema za poticanje korištenja biomase - neriješeni imovinsko-pravni odnosi u vezi s poljoprivrednim i šumskim zemljištem
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> - neiskorišteni potencijal biomase - uzgoj biomase na zapuštenom zemljištu - razvijena prerađivačka industrija koja se može uključiti u lance - mogućnost usmjeravanja potpora za povećanje raspoloživosti biomase - smanjenje CO₂ otiska 	<ul style="list-style-type: none"> - iseljavanje mladih i starije ruralno stanovništvo - energetska nepismenost i siromaštvo - nestabilna globalna geopolitička situacija - nevoljkost udruživanja proizvođača i nedostatak međusektorske koordinacije - nedostatak kontrole na tržištu - neusklađenost ciljeva biogospodarstva s drugim ciljevima i politikama EU - konkurencija hrane i biogoriva

4.3. Korištenje biomase

Energetski sektor

Izražen je interes i proizvođača i države za proizvodnju energije iz biomase. U poglavlju 3.4. prikazano je kako je proizvodnja električne i toplinske energije višestruko povećana u razdoblju od 2015. do 2020. godine. *Strategijom energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. godine, s pogledom na 2050. godinu*, predviđen je proces energetske tranzicije u smjeru niskougljične energije. Proizvodnja biogoriva te toplinske i električne energije iz biomase trebaju doprinijeti ciljevima ove Strategije.⁸⁷

⁸⁷ Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu („Narodne novine“, br. 25/20)

Ciljevi Strategije energetske razvoja će se preispitati s obzirom na zahtjev Europske komisije iz *Plana REPower EU* da države članice ažuriraju svoje nacionalne integrirane energetske i klimatske planove kako bi se smanjila ovisnost EU o uvoznim energentima iz Rusije. EK u tom dokumentu predviđa rast proizvodnje bioplina (biometana) na 35 milijardi m³ do 2030. godine.⁸⁸ To predstavlja povećanje sa sadašnjih 3 milijarde m³, koliko se proizvodi ukupno u EU, čime bi se nadomjestilo 20% uvoza plina iz Rusije.⁸⁹ *Plan REPower EU* naglašava kako se biometan treba proizvoditi iz organskog otpada te šumskih i poljoprivrednih ostataka kako bi se izbjegli učinci na uporabu zemljišta i sigurnost opskrbe hranom.

U prethodnom poglavlju utvrđeno je da postoji značajan neiskorišten potencijal u Hrvatskoj za korištenje u biogospodarstvu, pa tako i u proizvodnji bioenergije. Međutim, postoje i ograničenja koja usporavaju investicije u ovom području.

Jedno od njih su visoka ulaganja. U *NECP-u* se navodi kako, za razliku od investicija u druge tehnologije obnovljivih izvora energija, ne treba očekivati smanjenje troškova ulaganja u postrojenja na biomasu u idućih tridesetak godina.

Među glavne prepreke ubrajaju se dugotrajne i kompleksne procedure izdavanja dozvola i provedbe upravnih postupaka. Projekti obnovljivih izvora energije zahtijevaju velika ulaganja te im je potreban mehanizam potpore. Neki od rizika s kojima se suočavaju nositelji projekata su stanje zemljišnih knjiga i imovinsko-pravna pitanja, neizvjesnost oko odabrane lokacije, regulatorni rizik (rizik izmjene zakonskih propisa za vrijeme razvoja projekta).⁹⁰

Ova ograničenja nisu karakteristična samo za Hrvatsku. EK je u radnom dokumentu pripremljenom uz *Plan REPowerEU* najavila svoj doprinos olakšavanju postupaka izmjenom Direktive o uporabi energije iz obnovljivih izvora u dijelu koji se tiče izdavanja dozvola, poticanja dobrih praksi, poput pružanja usluge s jednog mjesta (engl. *one-stop-shop*) i određivanja maksimalnog vremena potrebnog za obradu zahtjeva za dozvole.⁹¹

U Hrvatskoj postoji sustav potpora za ulaganja u obnovljive izvore energije, kako je opisano u poglavlju 3.4. On zasigurno nije dostatan za financiranje povećane proizvodnje energije iz biomase i bioplina koji najavljuje *Plan REPowerEU*. EK je

⁸⁸ Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Europskom Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru te Odboru regija: Plan REPower EU

⁸⁹ <https://gasforclimate2050.eu/news-item/commission-announces-groundbreaking-biomethane-target-repowereu-to-cut-dependence-on-russian-gas/>

⁹⁰ Vodič za razvoj i provedbu projekata obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj, EBRD, prosinac 2021.

⁹¹ Commission Staff Working Dokument: Implementing the REPower Action Plan - Investment needs, hydrogen accelerator and achieving the bio-methane targets

predložila da države članice dio ovih potreba financiraju prenamjenom sredstava iz Kohezijskog fonda te Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj (EPFRR), međutim, nije realno očekivati da se na taj način mogu mobilizirati značajna sredstva s obzirom na druge prioritete kojima ovi fondovi trebaju doprinijeti. To osobito vrijedi za EPFRR, koji je na razini EU značajno niži u odnosu na prethodno programsko razdoblje i teško može osigurati dostatno financiranje različitih potreba ruralnog prostora i bez prenamjene sredstava za energetske svrhe.

Biobazirani proizvodi

Postoji široka paleta biobaziranih proizvoda, od kojih neki imaju komercijalnu upotrebu, dok su drugi još u fazi razvoja. Primjeri kemijskih proizvoda koji su na tržištu su bioetanol, limunska kiselina, mliječna kiselina, propilen glikol, jantarna kiselina. Široku primjenu imaju različiti dodaci hrani te hrani za životinje iz bioloških materijala, u čemu vodeću ulogu imaju probiotici i fruktani. Biokemikalije se koriste i u proizvodnji deterdženata, higijenskih proizvoda, sredstava za čišćenje, sredstava za podmazivanje. U sektoru biobaziranih proizvoda istaknuto mjesto ima segment proizvodnje bioplastike⁹².

Postojanje razvijenog „konvencionalnog“ sektora (npr. proizvodnja hrane i hrane za životinje, drvna industrija, proizvodnja papira) može biti pokretač ulaganja u nove lance vrijednosti u biogospodarstvu te uspostavljanje klastera u biogospodarstvu⁹³. Kako je prikazano u poglavlju 2., proizvodnja biobaziranih proizvoda promiče se kao prihvatljivo rješenje unutar više EU politika te je kompatibilna s prioritetima kružnog gospodarstva, smanjenja ovisnosti o fosilnim gorivima, smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Savjetodavno tijelo Europske komisije za razvoj biobaziranih proizvoda u svom je završnom izvješću ukazalo na osnovne preduvjete za rast ovoga sektora⁹⁴. Među njima visoko na listi su javna ulaganja, dostupna iz različitih fondova EU (za regionalni razvoj, ruralni razvoj, istraživanja, Kohezijski fond). Ova fragmentiranost financiranja, u kojemu sudjeluju različite institucije te se primjenjuju različite procedure, može predstavljati poteškoću, posebno za mala i srednja poduzeća. Stoga je istaknuta važnost objedinjavanja raspoloživih sredstava za biogospodarstvo u novi specijalizirani instrument. Također, budući da javna sredstva nisu dostatna za ove potrebe, važno je mobilizirati sredstva i iz drugih izvora. Na razini EU-a važan doprinos u tom segmentu dalo je Zajedničko poduzeće BBI JU (sada CBE JU).

⁹² Projekt BIOWAYS: D2.1 Bio-based products and applications potential

⁹³ BIOEASTsUP, Deliverable 1.4: Bioeconomy institutional profiles - comparative analysis, benchmarking and policy recommendations

⁹⁴ Commission Expert Group on Bio-based Products Final Report, 2017

Nadalje, s obzirom da razvoj novih tehnologija u biogospodarstvu često dugo traje, Savjetodavno tijelo Europske komisije za razvoj biobaziranih proizvoda naglasilo je potrebu jasne i stabilne političke potpore kako bi se stvorilo povjerenje ulagača, potrošača te unutar same industrije. Jedan aspekt te potpore činio bi sustav standarda, certificiranja i označavanja biobaziranih proizvoda, koji bi bio uspostavljen na razini EU.

Ne postoji jedinstveni zakonodavni okvir u ovom području. Značajniji iskorak predstavljalo bi donošenje propisa za bioplastiku te biorazgradivu i kompostabilnu plastiku. Na razini EU-a postoji samo pravno neobvezujuća Komunikacija EK, koja definira uvjete koji bi trebali osigurati pozitivan okolišni učinak proizvodnje i korištenja ovih proizvoda.⁹⁵

Druge prepreke bržem razvoju sektora proizvodnje biobaziranih proizvoda su razmjerno viša cijena biomase u odnosu na sirovine iz nafte te posljedično tome viša cijena biobaziranih proizvoda u odnosu na slične proizvode iz konvencionalne proizvodnje, kao i fluktuacije u raspoloživosti biomase tijekom godine te njezina neujednačena kvaliteta. Za mnoge potencijalne proizvode nisu razvijene tehnologije za komercijalnu upotrebu. Nedostatna je povezanost među dionicima unutar relevantnih lanaca vrijednost te između znanstvene zajednice i gospodarstva.⁹⁶

Trebalo bi obratiti pažnju i na razvoj tržišta za proizvode iz biomase uzimajući u obzir koncept ponude i potražnje. Povećanjem potražnje za biomasom povoljno bi se utjecalo na ponudu i na cijenu biobaziranih proizvoda.

⁹⁵ https://environment.ec.europa.eu/topics/plastics/bio-based-biodegradable-and-compostable-plastics_en

⁹⁶ Projekt BIOWAYS: D2.1 Bio-based products and applications potential

Tablica 8.: SWOT analiza korištenja biomase

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - rast proizvodnje bioplina i energije iz krute biomase - stalni rast proizvodnje biobaziranih proizvoda - razvijene konvencionalne industrije koje mogu biti pokretači inovativnih rješenja u sektoru biogospodarstva - postojeća proizvodnja u nekoliko sektora biobaziranih proizvoda u Hrvatskoj - gospodarenje šumama - potencijal biomase (šumska, poljoprivredna, morska...) - pozitivni primjeri primjene inovacija i kaskadne primjene biomase 	<ul style="list-style-type: none"> - visoki troškovi ulaganja u proizvodnju u biogospodarstvu - dugo razdoblje potrebno za razvoj novih tehnologija i njihovu komercijalizaciju - viši trošak biomase u odnosu na sirovine fosilnog podrijetla - viša cijena biobaziranih proizvoda u odnosu na slične proizvode dobivene iz drugih sirovina - nedostatna povezanost dionika u sektoru te industrije sa istraživačkom djelatnosti - fluktuacije u raspoloživosti biomase i njezinoj kvaliteti - nedostatna povezanost znanosti i gospodarstva - ograničena količina biomase - slaba potražnja za proizvodima iz biomase
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> - promicanje obnovljivih izvora energije kao prioriteta energetske i klimatske politike - mogućnost sufinanciranja iz različitih fondova EU - revizija EU Direktive o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora trebala bi rezultirati pojednostavljenjem administrativnih postupaka u proizvodnji energije iz biomase - donošenje novog zakonodavnog okvira za bioplastiku, biorazgradivu te kompostabilnu plastiku - neiskorišteni potencijal biomase - različite mogućnosti primjene biobaziranih proizvoda - razvoj novih sektora i svih potencijala povezanih uz vode, more i oceane - definiranje novih lanaca vrijednosti te novih i inovativnih proizvoda u industriji - povezivanje lanaca vrijednosti s potrebama defosilizacije gospodarstva - proizvodnja bioplastika - potencijal samodostatnosti u energetskom segmentu - stvaranje veće potražnje kroz provedbu postupaka zelene javne nabave 	<ul style="list-style-type: none"> - administrativne prepreke u sektoru bioenergije (dugotrajni upravni postupci i postupci izdavanja dozvola) - nedostatna javna potpora za projekte u biogospodarstvu - fragmentiranost izvora financiranja može predstavljati problem za mala i srednja poduzeća - nedostatak jedinstvenog EU okvira u segmentu proizvodnje biobaziranih proizvoda (standardizacija, certificiranje, označavanje proizvoda) - visoka cijena obnovljivih izvora energije - visoka cijena peleta - nepovezanost i nekonzistentnost statističkih podataka

4.4. Istraživanje i inovacije te prijenos znanja i informacija

Analiza napravljena u okviru BIOEASTsUP projekta⁹⁷ pokazala je kako u Hrvatskoj postoje profilirani stručnjaci u području biogospodarstva koji imaju dobre rezultate u odabranim znanstvenim i tehnološkim disciplinama. Biogospodarstvo ima relativno veliki udio u ukupnom gospodarstvu te postoji interes za istraživanja u ovom području, u kojima sudjeluju sveučilišta s dobro opremljenim laboratorijima. Informacije iz poglavlja 3.5. pokazuju kako su hrvatski stručnjaci sudjelovali u konzorcijima razmjerno velikog broja projekata u biogospodarstvu koji su bili financirani iz EU sredstava.

Ipak, intenzitet istraživačko-razvojne djelatnosti u Hrvatskoj je ispod prosjeka EU. Zbog niskih ulaganja iz privatnog sektora, djelatnost istraživanja i razvoja ovisi o javnim izvorima financiranja, posebno iz EU proračuna, što može predstavljati rizik za budući razvoj ukoliko se smanji financiranje iz strukturnih fondova EU-a.

Poslovni sektor je uglavnom slabo uključen u aktivnosti istraživanja i razvoja (osim u farmaceutskoj industriji te proizvodnji hrane i pića) i ima nisku razinu inovacija (osim u proizvodnji farmaceutskih proizvoda, namještaja, gume i plastike). Ulaganja iz poslovnog sektora uglavnom se odnose na velike kompanije, ali postoje i primjeri uspješnih projekata u kojima su sudjelovala manja poduzeća, dijelom i preko natječaja koje je organizirao BBI JU.

Suradnja znanosti i industrije zaostaje u usporedbi s državama članicama EU-a koje su predvodnici u inovacijama, osim u farmaceutskoj industriji. Kao glavne prepreke većoj suradnji smatraju se nedostatak stručnjaka s potrebnim specifičnim znanjima, nedostatna ulaganja, zahtjevni uvjeti za sudjelovanje u programima koji podupiru istraživanja i inovacije.

Potrebno je jačati poduzetničke potporne institucije kojima je cilj suradnja znanosti i industrije, odnosno centre kompetencija osnovane prema Zakonu o unaprjeđenju poduzetničke infrastrukture.⁹⁸

Istraživanja u biogospodarstvu definirana su kao jedno od prioritarnih tematskih područja u Strategiji pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine. Unatoč tome, mišljenje je stručnjaka da značaj istraživanja i inovacija nije dovoljno prepoznat na političkoj razini te da koordinacija aktivnosti u ovom

⁹⁷ BIOEASTsUP, Deliverable 4.2. "Report on the state-of-the-art innovation gaps and needs of the bioeconomy related research and innovation of the BIOEAST macro-region"

⁹⁸ Narodne novine br. 93/13, 114/13, 41/14, 57/18, 138/21

području nije učinkovita. Dodatnu prijetnju predstavlja odlazak mladih stručnjaka na rad u druge države⁹⁹.

Hrvatska se uključila u BIOEAST, kojemu je cilj povećati sudjelovanje znanstveno-istraživačkih institucija iz novih država članica u EU financiranim programima namijenjenima znanosti. Hrvatski predstavnici sudjeluju u radu svih tematskih radnih skupina BIOEAST-a, na kojima se definiraju prioriteti budućeg strateškog istraživačkog programa BIOEAST-a (engl. *Strategic Research and Innovation Agenda, SRIA*).

U novom Planu razvoja istraživačke infrastrukture u Republici Hrvatskoj, jedno od horizontalnih načela kojima moraju biti vođene hrvatske istraživačke infrastrukture je i načelo održivog razvoja i kružnog gospodarstva te biogospodarstva.

Daljnji razvoj proizvodnje u biogospodarstvu zahtijeva veoma specifična znanja (primjerice o mikrobnjoj fiziologiji, mikrobnjoj genetici, razvoju mikrobnih procesa u bioreaktorima, kinetici mikrobnih procesa, prijenosu tvari i energije, procedurama uvećanja mjerila bioreaktora), koja nude specijalizirani studijski programi iz područja biotehnologije. Da bi zadržali najperspektivnije mlade kadrove u Hrvatskoj, potrebno je izgraditi i opremiti centar za izvrsnosti u biotehnologiji i prehrambenom inženjerstvu. Uspostavljanjem centra osigurat će se ključna spona od akademije prema postojećoj i novoj bioindustriji vezanoj ponajviše na poljoprivredu i ruralne regije Hrvatske, u kojima i leži najveći hrvatski potencijal.

Prijenos znanja i inovacija je jedan od prioriteta zajedničke poljoprivredne politike u razdoblju do 2027. godine. Ključnu ulogu u tome imat će Sustav poljoprivrednog znanja i inovacija (engl. *Agricultural Knowledge and Innovation System, AKIS*). AKIS sustav će se osnažiti boljim povezivanjem savjetodavne službe sa znanstvenim i drugim relevantnim institucijama, unaprjeđenjem znanja poljoprivrednih savjetnika, poticanjem i jačanjem inovacijskih partnerstava te učinkovitim korištenjem informacijskih i komunikacijskih tehnologija za poboljšanje protoka i dijeljenja znanja.¹⁰⁰

⁹⁹ CELEBIO D.2.4. Summary report on the availability of biomass residues and biobased economy business opportunities for the CELEBio region

¹⁰⁰ Strateški plan Republike Hrvatske za provedbu zajedničke poljoprivredne politike 2023.-2027.

Tablica 9.: SWOT analiza istraživanja i razvoja u biogospodarstvu

SNAGE	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> - postojanje istraživačkih kapaciteta s dobro opremljenim laboratorijima - uključenost stručnjaka u međunarodne konzorcije u području biogospodarstva - značaj biogospodarstva u ukupnom gospodarstvu - veliki interes za istraživanja u području biogospodarstva - primjeri dobre prakse - postojeći centri kompetencija za povezivanje gospodarstva sa znanosti - mobilnost istraživača - prepoznata važnost biogospodarstva u nacionalnim aktima strateškog planiranja 	<ul style="list-style-type: none"> - intenzitet istraživanja i inovacija ispod prosjeka EU-a - niska razina inovacija u usporedbi s drugim državama članicama - niska razina ulaganja u istraživanja i inovacije iz poslovnog sektora, osobito malih i srednjih poduzeća - nedostatna suradnja znanstvene zajednice i industrije - nedostatak stručnjaka sa specifičnim znanjima koji bi mogli pokrenuti programe inovacija u industriji - nedostatna suradnja znanosti, industrije, gospodarstva i javne uprave - nepostojanje monitoringa i indikatora - relativno slab i nepovezan sustav prijenosa znanja i inovacija u poljoprivredi (AKIS)
PRILIKE	PRIJETNJE
<ul style="list-style-type: none"> - umrežavanje i uključivanje u aktivnosti istraživanja i inovacija preko različitih programa i inicijativa - potpora preko nacionalnog sustava podrške za program Obzor Europa - uspostavljanje online platforme s popisom financiranih projekata i sl. - osmišljavanje i pokretanje združenih interdisciplinarnih studija - osmišljavanje ciljanih poziva - uspostavljanje centra za biogospodarstvo - uspostava Sustava prijenosa znanja i inovacija u poljoprivredi (AKIS-a) 	<ul style="list-style-type: none"> - nedostatna ulaganja u istraživanja i inovacije - složene procedure u provedbi programa kojima se podupiru istraživanja i inovacije - klimatske promjene - odljev mozgova (mladi stručnjaci) - negativne demografske promjene

5. STRATEŠKA VIZIJA, RAZVOJNE POTREBE I STRATEŠKI CILJEVI

Uvažavajući opisane potencijale i mogućnosti razvoja, ovom se Strategijom utvrđuje sljedeća vizija hrvatskog biogospodarstva:

Biogospodarstvo će se do 2035. godine ubrzano razvijati kao dinamična i diverzificirana djelatnost, koja daje značajan doprinos ukupnim gospodarskim aktivnostima u Hrvatskoj i njihovoj održivosti, što je, uz smanjenje ovisnosti Hrvatske o sirovinama iz neobnovljivih izvora, posebno važno za ruralna područja.

Za ostvarenje ove vizije, potrebno je odgovoriti na razvojne potrebe i ostvariti strateške ciljeve navedene u ovome poglavlju.

5.1. Razvojne potrebe biogospodarstva

Povezati dionike u biogospodarstvu

Jedno od osnovnih obilježja biogospodarstva u Hrvatskoj je njegova fragmentiranost. Zbog toga je potrebno osigurati bolju koordinaciju aktivnosti među dionicima te objediniti raspoložive resurse i izvore informacija u biogospodarstvu. Potrebno je razviti mehanizme za usklađeni razvoj politika vezanih uz biogospodarstvo iz nadležnosti različitih tijela državne i lokalne/regionalne uprave te alata za njihovu provedbu.

U mehanizme koordinacije na razini institucija trebalo bi na odgovarajući način uključiti i druge dionike kako bi se osigurala učinkovita razmjena informacija o mogućnostima, aktivnostima i izvorima financiranja u biogospodarstvu. Isto tako, uključenost znanstvene zajednice u sustav koordinacije u području biogospodarstva omogućit će lakši prijenos znanja te bolju koordinaciju znanstvenih istraživanja s potrebama proizvođača.

Utvrđiti i ukloniti prepreke razvoju biogospodarstva

Osim troškova ulaganja, prepreku razvoju projekata u biogospodarstvu mogu predstavljati administrativne prepreke, poput imovinsko-pravnih pitanja, nesređenih zemljišnih knjiga, nestabilnog i neusklađenog pravnog okruženja. Utvrđivanjem administrativnih prepreka razvoju biogospodarstva stvorit će se preduvjeti za olakšani ulazak novih ili uključivanje već postojećih dionika u sektor biogospodarstva (npr. revizija propisa vezanih uz gradnju drvenih višekatnica). Normiranje biomase kao

sirovine (npr. drvne sječke) s jasnim tehničkim specifikacijama olakšalo bi tržišne transakcije i trgovinu biomasom.

Specifično ograničenje predstavlja nepostojanje zakonodavnog okvira za biorazgradivu i kompostabilnu plastiku. S obzirom na povećanje zahtjeva koji se pred prerađivačku industriju postavljaju u segmentu korištenja ambalaže, nepostojanje jasnih pravila može hrvatske proizvođače staviti u nepovoljniji položaj u odnosu na konkurenciju iz drugih država.

Mapirati raspoloživost i potražnju za biomasom

Iako se u Hrvatskoj proizvode relativno velike količine biomase, nema cjelovitih podataka o raspoloživosti biomase po vrstama, količinama i lokalitetu koji bi se redovito ažurirali, što je preduvjet za planiranje ulaganja u proizvodnju u biogospodarstvu.

Postoji potreba objedinjavanja ponude na tržištu biomase porijeklom iz poljoprivrede, ribarstva i šumarstva, primjerice uspostavom regionalnih distribucijskih centara, čime bi se prevladala ograničenja koja se odnose na relativno visoke troškove prikupljanja biomase. Također je potrebno razmotriti mogućnosti osiguranja održive sirovinске baze za biobaziranu plastiku te za sektor energije, koje se mogu proizvesti na marginalnim tlima, odnosno površinama koje ekonomski ne mogu konkurirati poljoprivrednom zemljištu (npr. tla s niskim pH, kontaminirana tla, zapuštena zemljišta itd.).

Održivo upravljati prirodnim resursima

Biogospodarstvo može dati značajan doprinos okolišnim i klimatskim ciljevima, primjerice primjenom rješenja koja uvažavaju zahtjeve održivosti kako bi se stvarale posredne koristi za sljedeće ciljeve održivosti: ublažavanje i prilagodbu klimatskim promjenama, zaštitu i obnovu bioraznolikosti i ekosustava, održivu upotrebu i zaštitu vodnih i morskih resursa, prelazak na kružno gospodarstvo te sprečavanje i kontrolu onečišćenja.

Ti bi se zahtjevi održivosti, uzimajući u obzir lokalne uvjete i gdje je to primjenjivo, trebali temeljiti na kriterijima za tehničku provjeru nenanošenja bitne štete te na kriterijima održivosti za sirovine iz šumske i poljoprivredne biomase utvrđenima u članku 29. Direktive (EU) 2018/2001¹⁰¹ Europskog parlamenta i Vijeća. Time bi se ostvarila bolja učinkovitost u korištenju raspoloživih prirodnih resursa i smanjio pritisak na okoliš.

¹⁰¹ Direktiva (EU) 2018/2001 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora

Veća primjena načela kaskadnog korištenja drvne i poljoprivredne biomase važna je kako bi se prevladale neravnoteže između korištenja materijala i energije industrijskih ostataka. Značajan potencijal predstavlja i korištenje otpadnih materijala (npr. biootpad, otpad iz poljoprivrede, nusproizvodi iz prerade, otpadni mulj), uz utvrđivanje modela primjene koji odgovaraju zdravstveno-higijenskim standardima.

Nadalje, većom proizvodnjom energije iz biomase, uz uvažavanje zahtjeva održivosti i gdje je to primjenjivo kriterija za tehničku provjeru nenanošenja bitne štete, smanjuje se ovisnost o fosilnim gorivima, a primjenom inovativnih rješenja u području proizvodnje gnojiva ili zaštitnih sredstava u poljoprivredi može se pomoći u obnovi ekosustava. Proizvodnjom proizvoda iz šumske i poljoprivredne biomase doprinosi se sekvestraciji ugljika jer oni vežu ugljik tijekom cijelog životnog ciklusa.

Dodatno poticati znanstveno-istraživački rad i inovacije te njihovu primjenu u biogospodarstvu

Postojeći nacionalni mehanizmi financiranja ne prepoznaju u dovoljnoj mjeri inovacije u biogospodarstvu te su zahtjevniji u provedbi od EU financiranih programa. Stoga postoji potreba pojednostavljenja procedura za ostvarenje sufinanciranja u ovoj vrsti istraživačkih aktivnosti.

Isto tako, treba unaprijediti suradnju znanosti i industrije te osigurati veću uključenost tvrtki, osobito manjih i srednjih, u istraživanja i razvoj novih procesa i proizvoda. Primjeri područja u kojima je nužno povećati istraživanja su korištenje otpadnih industrijskih tokova, korištenje novih sirovina te povećanje produktivnosti rada.

Usporedo s time potrebno je poticati edukaciju svih dionika mogućih lanaca vrijednosti biogospodarstva (npr. proizvođač biomase, proizvođač energije/biobaziranog proizvoda, krajnji korisnik).

Identificirati i promicati odabrane lance vrijednosti u biogospodarstvu

Iako biogospodarstvo nudi mogućnosti u različitim industrijskim sektorima, Hrvatska propušta prilike u industrijama koje mogu ostvarivati veću dodanu vrijednost, a time i bolje sveukupne gospodarske rezultate u smislu ostvarenog prihoda, zaposlenosti i trgovinske bilance.

Stoga je potrebno identificirati i promicati perspektivne lance u biogospodarstvu koji će u većoj mjeri nego do sada rezultirati proizvodnjom industrijskih proizvoda veće dodane vrijednosti (poljoprivreda te prehrambena, drvna, tekstilna, kozmetička, farmaceutska, kemijska, građevinska i papirna industrija).

U određivanju prioritetnih djelatnosti u biogospodarstvu, osobito onih koje konkuriraju za iste prirodne resurse, treba voditi računa o potrebi postizanja samodostatnosti u proizvodnji hrane, što je kao nacionalni strateški cilj ugrađeno u NRS. Također treba poštivati načelo kaskadnog korištenja sirovine.

Promicati potrošnju domaćih proizvoda biogospodarstva

Hrvatska ostvaruje visoku i rastuću negativnu trgovinsku bilancu. Negativni odjek u javnosti izazivaju podaci o velikom uvozu poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda, ali je pokrivenost uvoza izvozom u drugim proizvodnim sektorima još i manja. Kako bi se ovaj trend preokrenuo, potrebno je, osim povećanja proizvodnje u sektorima biogospodarstva, potaknuti domaće tržište na veće korištenje proizvoda hrvatskog biogospodarstva.

S tim u vezi valja razmotriti mogućnosti plasmana proizvoda biogospodarstva kroz sustav zelene javne nabave. U širem smislu korištenje proizvoda biogospodarstva može se promicati putem ciljanih promotivnih i informativnih kampanja.

5.2. Strateški ciljevi i pokazatelji učinka

Ispunjavanjem razvojnih potreba iz prethodnog poglavlja, postići će se sljedeći strateški ciljevi hrvatskog biogospodarstva:

1. Unaprjeđenje i bolja koordinacija politika povezanih s biogospodarstvom

Okupljanjem dionika osigurat će se učinkovitije donošenje odluka i provedba aktivnosti u biogospodarstvu te prijenos znanja i informacija relevantnih za poslovanje dionika u biogospodarstvu.

2. Razvoj održive proizvodnje i tržišta sirovina u biogospodarstvu

Provedbom aktivnosti iz Strategije povećat će se volumen i produktivnost u primarnim sektorima, povećati iskorištenje nusproizvoda i otpada iz proizvodnje i prerade te potaknuti tržište biomase i drugih sirovina u industrijama biogospodarstva. Pri tome će se primjenom zahtjeva održivosti, kriterija za tehničku provjeru nenanošenja bitne štete gdje je to primjenjivo, kriterija održivosti za sirovine iz šumske i poljoprivredne biomase te načela kružnog poslovanja smanjiti onečišćenje okoliša i osigurati doprinos biogospodarstva ublažavanju klimatskih promjena.

3. Povećanje dodane vrijednosti u hrvatskom biogospodarstvu

Aktivnosti iz Strategije potaknut će rast vrijednosti biogospodarstva povećanjem ukupnog obujma proizvodnje u biobaziranim djelatnostima te dodavanjem vrijednosti ostacima i otpadu iz proizvodnje hrane i drvno-prerađivačke industrije.

Napredak u ostvarenju ovih strateških ciljeva pratit će se uz pomoć sljedećih pokazatelja učinka:

- broj godišnjih izvješća o napretku biogospodarstva, koje podnosi Koordinacijsko tijelo za pitanja biogospodarstva (u daljnjem tekstu: Koordinacijsko tijelo)¹⁰², a usvaja Vlada Republike Hrvatske; ovaj pokazatelj učinka je povezan s prvim strateškim ciljem;
- broj uspostavljenih distribucijskih centara za biomasu; ovaj pokazatelj učinka je povezan s drugim strateškim ciljem;
- dodana vrijednost hrvatskog biogospodarstva; ovaj pokazatelj učinka je povezan s trećim strateškim ciljem.

Za prva dva pokazatelja učinka u trenutku izrade ove Strategije ne postoje početne brožčane vrijednosti jer će one proizaći iz aktivnosti koje će se poduzeti nakon usvajanja Strategije.

Za treći pokazatelj učinka polazna vrijednost je podatak o dodanoj vrijednosti biogospodarstva prema procjenama Europske komisije objavljenima na portalu Centar znanja za biogospodarstvo (eng. *Knowledge center for bioeconomy*), na koju je primijenjena prosječna godišnja stopa rasta iz prethodnog petogodišnjeg razdoblja (5,3%).

¹⁰² Za informacije o svrsi i aktivnostima Koordinacijskog tijela za pitanja biogospodarstva vidjeti poglavlje o područjima intervencije u provedbi Strategije biogospodarstva do 2035.

Tablica 10.: Pregled pokazatelja učinka za praćenje ostvarenja u provedbi Strategije biogospodarstva do 2035.

Kod*	Naziv pokazatelja učinka	Jedinica mjere	Početna vrijednost	Ciljana vrijednost (2035.)	Poveznica sa strateškim ciljem
	Godišnje izvješće o napretku biogospodarstva	broj	0	11	1
	Uspostava distribucijskih centara za biomasu	broj	0	5	2
	Dodana vrijednost hrvatskog biogospodarstva	mil. EUR	4.000	9.139	3

* kodovi iz Biblioteke pokazatelja za potrebe praćenja uspješnosti provedbe strateških ciljeva u skladu sa Zakonom o sustavu strateškog planiranja i upravljanja razvojem Republike Hrvatske (»Narodne novine«, broj 123/17.) i Uredbom o smjernicama za izradu akata strateškog planiranja od nacionalnog značaja i od značaja za jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave (»Narodne novine«, broj 89/18.)

6. PODRUČJA INTERVENCIJE

Za postizanje strateških ciljeva razvoja hrvatskog biogospodarstva potrebno je provesti odgovarajuće aktivnosti, opisane u ovom poglavlju.

Predviđeno je više područja intervencije usmjerenih na uklanjanje administrativnih i drugih prepreka, promicanje istraživanja, unaprjeđenje tržišta biomase te podupiranje proizvodnje u biogospodarstvo.

Osim navedenih mjera, identificirani su i tzv. strateški projekti, čijom će se provedbom dati značajan doprinos strateškim ciljevima, a koji nisu već obuhvaćeni drugim programskim dokumentima Republike Hrvatske. Indikativni pregled strateških projekata nalazi se u Dodatku 1.

Osnivanje Koordinacijskog tijela

Fragmentiranost dionika, politika i aktivnosti u biogospodarstvu pokazali su se jednim od glavnih ograničavajućih čimbenika u razvoju ovog sektora. Kako bi se prevladao ovaj problem, imenovat će se Koordinacijsko tijelo, koje će obuhvatiti sva tijela državne uprave nadležna za pojedine segmente biogospodarstva.

Zadaci Koordinacijskog tijela bit će praćenje provedbe aktivnosti koje proizlaze iz Strategije te davanje preporuka za njihovo unaprjeđenje, uključujući izradu prijedloga akcijskih planova. Suradnjom institucija unutar Koordinacijskog tijela osigurat će se bolja usklađenost u razvoju pravnog okvira biogospodarstva i optimalno usmjeravanje raspoloživih financijskih sredstava u projekte biogospodarstva.

Koordinacijsko tijelo će u svojim aktivnostima usko surađivati sa strukovnim organizacijama, znanstvenom zajednicom, regionalnom i lokalnom samoupravom te nevladinim organizacijama radi razmjene mišljenja i relevantnih informacija.

Koordinacijsko tijelo će o stanju i kretanju u sektoru biogospodarstva u Hrvatskoj redovno izvješćivati Vladu Republike Hrvatske, od koje će dobivati potrebne političke smjernice i političku potporu aktivnostima u biogospodarstvu.

Razvoj digitalnih platformi za umrežavanje i razmjenu informacija

Dionicima u biogospodarstvu često su manje poznate aktivnosti u drugim segmentima biogospodarstva izvan područja njihovog profesionalnog interesa. Također nemaju aktualne podatke o natječajima za sufinanciranje projekata biogospodarstva, niti su im poznati rezultati već realiziranih projekata koji bi im mogli koristiti u poslovanju. Stoga je nužno objediniti izvore informacija povezanih s biogospodarstvom te ih učiniti dostupnima svim zainteresiranima.

S tim u vezi uspostaviti će se digitalna platforma, koja će sadržavati ažurirane informacije o relevantnom pravnom okviru u biogospodarstvu, dionicima u sektoru, mogućnostima financiranja projekata te rezultatima već provedenih projekata.

Digitalna platforma također će sadržavati podatke o dostupnosti i potražnji za biomasom po sektoru, vrsti i lokaciji. Taj će dio platforme djelovati kao svojevrsna burza biomase, čime će se dati poticaj razvoju tržišta biomase.

Preduvjeti za opisanu digitalnu platformu postavljeni su projektom Ministarstva poljoprivrede financiranim iz Državnog proračuna. Funkcionalnost platforme će biti unaprijeđena povezivanjem s drugim informacijskim sustavima koji već postoje (npr. sprječavanje nastanka otpada od hrane, Burza otpada, kompostanama, mulju iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i dr.) te sa sličnim izvorima informacija u drugim državama.

Planiranje i izgradnja distribucijskih centara za biomasu

Dostupnost biomase je jedan od ključnih preuvjeta za razvoj biogospodarstva u Hrvatskoj. Iako u Hrvatskoj nastaju relativno značajne količine biomase, troškovi njezinog prikupljanja s velikog broja međusobno udaljenih lokacija su visoki. Ovo ograničenje može se prevladati objedinjavanjem ponude poljoprivredne i šumske biomase putem regionalnih sabirnih centara. U distribucijskim centrima bi se biomasa prikupljala, razvrstavala te pripremala za stavljanje na tržište.

Prvi korak u određivanju lokacija za distribucijske centre za biomasu je analiza izvora biomase po vrstama, količinama i zemljopisnom području, kako bi se utvrdile najpovoljnije lokacije mogućih distribucijskih centara za biomasu. Distribucijske centre će se planirati uzimajući u obzir blizinu odgovarajuće transportne mreže (cestovni, željeznički, riječni i pomorski prijevoz) te blizinu odgovarajućih prerađivačkih kapaciteta.

Uređivanje korištenja otpadnog mulja

Postoji pravna praznina u segmentu sustava gospodarenja otpadnim muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a koji bi se mogao koristiti u postrojenjima na biomasu. Suspaljivanje mulja s biomasom ili potpuna supstitucija biomase muljem u postrojenjima na biomasu može smanjiti pritisak na sječu ogrjevnog drva. Isto tako, ostatak nakon spaljivanja sadrži fosfor (u P_2O_5 formulaciji), koji je važan biogeni spoj u proizvodnji hrane (kao gnojivo ili poboljšivač tla) te za druge industrijske i tehničke namjene.

Stoga je potrebno provesti odgovarajuća istraživanja kako bi se utvrdile mogućnosti korištenja otpadnog mulja, uvažavajući socijalne, gospodarske i ekološke kriterije.

Sukladno rezultatima tih istraživanja preispitat će se postojeći pravni okvir koji uređuje korištenje otpadnog mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda.

Poticanje izgradnje i modernizacije kapaciteta u sektorima biogospodarstva

Poslovanje na otvorenom tržištu i u uvjetima rastućih zahtjeva povezanih s provedbom Europskog zelenog plana od tvrtki traži stalne prilagodbe i ulaganja u modernizaciju njihovih kapaciteta.

Putem EU financiranih programa te sredstvima državne pomoći osigurana su značajna sredstva potpore za hrvatske proizvođače, ali se u proteklom proračunskom razdoblju nisu posebno vrednovali projekti iz sektora biogospodarstva. Uzimajući u obzir doprinos biogospodarstva ukupnim ekonomskim aktivnostima u Hrvatskoj, ali i ostvarenju ciljeva nacionalne i EU politika, razmotrit će se kriteriji i uvjeti kako bi se dala prednost projektima u biogospodarstvu za sufinanciranje troškova ulaganja u izgradnju i modernizaciju kapaciteta proizvodnje.

U tom smislu treba izdvojiti mogućnosti i potrebe prehrambene industrije, kao dominantne u sektoru biobaziranih proizvoda, uključujući korištenje nusproizvoda prerade voća, povrća, grožđa, maslina, bilja te razvoj proizvoda od ili sa biomasom više cjenovne razine (polifenoli, vitamini, probiotici; funkcionalna hrana i pića).

Sagledat će se i mogućnosti povećanja gradnje s drvetom, koja osim u građevinskom sektoru, može imati pozitivne učinke i na druge podsektore šumarskog biogospodarstva, među kojima su biokemikalije i biogoriva.

Poticanje proizvodnje ambalaže od recikliranog materijala, biobazirane te biorazgradive plastike

Na razini EU razmatra se revizija zakonodavstva o ambalaži i ambalažnom otpadu s ciljem zakonske regulacije upotrebe biobazirane i biorazgradive plastike. Novi propisi u ovom području, kada budu usvojeni, donijet će obveze koje će se odraziti na poslovanje hrvatskih tvrtki te će rezultirati povećanom potražnjom za ambalažom od recikliranog materijala, biobaziranom i biorazgradivom plastikom.

Kako bi Hrvatska na pravi način odgovorila na prilike koje proizlaze iz budućeg novog zakonodavnog okvira EU-a u segmentu ambalaže, prilagodit će se nacionalno zakonodavstvo te osigurati poticajne mjere za povećanje proizvodnje odgovarajućih ambalažnih materijala u sektoru biogospodarstva, imajući u vidu vlastite resurse sirovina. Ove aktivnosti mogu uključivati porezne olakšice za korištenje materijala koji su proizvod biogospodarstva.

Provedba zelene javne nabave u funkciji razvoja biogospodarstva

Uz višestruke koristi koje zelena javna nabava ima u promicanju odgovornog ponašanja u korištenju prirodnih resursa i zaštite okoliša, ona može dati i značajan doprinos razvoju biogospodarstva.

Uloga zelene javne nabave u ovom kontekstu odnosi se na povećanje potražnje za biobaziranim proizvodima u kratkim lancima vrijednosti. Radi se o važnom segmentu tržišta, budući da je javni sektor najveći potrošač u gospodarstvu¹⁰³.

Osobito veliki potencijal za plasman putem zelene javne nabave u sektoru biogospodarstva postoji za prehrambene proizvode (npr. nabava hrane za obrazovne ustanove, bolnice i druge institucije), u građevinarstvu (npr. zamjena plastične stolarije biobaziranim alternativama, opremanje javnih ustanova i objekata) te u sektoru energije (npr. grijanje javnih ustanova).

U tu svrhu razmotrit će se i po potrebi revidirati postojeće smjernice i kriteriji za zelenu javnu nabavu u biogospodarstvu, kako bi se povećala potrošnja ovih proizvoda u institucijama na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini u Hrvatskoj.

Provedba istraživanja i inovacija povezanih s biogospodarstvom

Povećat će se ulaganja u istraživanja povezana s biogospodarstvom, u skladu s prioritetima iz nacionalnih i prekograničnih programa istraživanja i inovacija (Strategija pametne specijalizacije, BIOEAST). Osobito će se posvetiti pažnja razvoju

¹⁰³ <https://zelenanabava.hr/cesto-postavljena-pitanja-2/>

pilot postrojenja za inovacije i proizvodnju biobaziranih proizvoda. Promicanjem inovacijskih partnerstava će se unaprijediti suradnja istraživačke i poslovne zajednice.

Razmotrit će se načini povezivanja predstavnika uključenih u različite istraživačke programe i inicijative, a korištenjem digitalnih platformi osigurat će se dostupnost rezultatima istraživanja u biogospodarstvu za sve koji su za njih zainteresirani.

Uspostavljanjem centra izvrsnosti u biotehnologiji prehrambenom inženjerstvu osigurat će se transfer novih znanja i tehnologija u biogospodarstvu s ciljem razvoja održive biotehnološke proizvodnje hrane, kemikalija i energenata.

Tablica 11.: Odnos strateških ciljeva, razvojnih potreba i provedbenih mehanizama Strategije biogospodarstva do 2035.

STRATEŠKI CILJEVI		RAZVOJNE POTREBE		PROVEDBENI MECHANIZMI								
				Osmivanje i rad Koordinacijskog tijela za pitanja biogospodarstva	Razvoj digitalnih platformi za umrežavanje i razmjenu podataka	Planiranje i izgradnja distribucijskih centara za biomasu	Uređivanje korištenja otpadnog mulja	Poticanje izgradnje i modernizacije kapaciteta u sektorima biogospodarstva	Poticanje proizvodnje ambalaže od recikliranog materijala, biobazirane te biorazgradive plastike	Provedba zelene javne nabave u funkciji razvoja biogospodarstva	Provedba istraživanja i inovacija povezanih s biogospodarstvom	
Unaprjeđenje i bolja koordinacija politika povezanih s biogospodarstvom	→	Povezati dionike u biogospodarstvu	→	X	X							X
	→	Utvrditi i ukloniti prepreke razvoju biogospodarstva	→	X				X	X			
Razvoj održive proizvodnje i tržišta sirovina	→	Mapirati raspoloživost i potražnju za biomasom	→		X	X		X				
	→	Održivo upravljati prirodnim resursima	→			X	X					X
	→	Dodatno poticati istraživanja i inovacije te njihovu primjenu u biogospodarstvu	→	X	X		X					X
Povećanje dodane vrijednosti u hrvatskom biogospodarstvu	→	Identificirati i promicati odabrane lance vrijednosti u biogospodarstvu	→					X	X	X		
	→	Promicati potrošnju domaćih proizvoda biogospodarstva	→						X	X		

7. MOGUĆNOSTI FINANCIRANJA

Biogospodarstvo u hrvatskom zakonodavstvu nije definirano kao zasebno upravno područje te stoga kao takvo nije prepoznato u programskim dokumentima koje su izradila tijela državne uprave. Međutim, postoji više izvora financiranja koji se mogu koristiti za aktivnosti povezane s biogospodarstvom.

Aktivnosti predviđene Strategijom podupirat će se prvenstveno iz EU financiranih programa, uz sufinanciranje iz Državnog proračuna. U ovom poglavlju se daje osvrt na mogućnosti financiranja u proračunskom razdoblju do 2027. godine, za koje su pripremljeni planski dokumenti za korištenje sredstava EU fondova, dok su detaljnije informacije o prihvatljivim aktivnostima i natječajima za financiranje prikazane u Dodatku 2.

U ovom trenutku nije moguće dati podatke o financiranju za cijelo razdoblje provedbe *Strategije*, odnosno za buduće razdoblje programiranja od 2028.-2035. S obzirom na smjer razvoja nacionalnih i EU politika relevantnih za biogospodarstvo, može se očekivati da će prioriteti vezani uz razvoj biogospodarstva u idućim godinama biti i jače naglašeni, a sukladno tome može se pretpostaviti da će za ove namjene biti na raspolaganju i veća sredstva od onih iz trenutnog programskog razdoblja.

Izvori financiranja za provedbu Strategije

Financijski okvir za provedbu ove Strategije sadržan je u dokumentima koji razrađuju prioritete i način korištenja EU fondova u proračunskom razdoblju 2021.-2027. te u Državnom proračunu, u dijelu kojim se osigurava nacionalno sufinanciranje aktivnosti poticanih EU sredstvima.

Budući da su operativni programi i planovi doneseni prije usvajanja Strategije, oni ne sadrže aktivnosti koje izravno proizlaze iz ove Strategije. Međutim, projekti biogospodarstva su po svojoj naravi prihvatljivi za potpore EU sredstvima iz Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda, Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj i Modernizacijskog fonda te nacionalnim sredstvima iz Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

Program konkurentnost i kohezija 2021. – 2027.¹⁰⁴ sadrži sljedeće specifične ciljeve unutar kojih se mogu financirati projekti biogospodarstva:

104 <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2022/11/PKK-2021-2027.pdf>

- specifični cilj RSO1.1. Razvoj i jačanje istraživačkih i inovacijskih kapaciteta te prihvaćanje naprednih tehnologija: ukupna sredstva planirana unutar specifičnog cilja za razdoblje 2021.-2027. iznose 631 milijun eura
- specifični cilj RSO1.3. Jačanje održivog rasta i konkurentnosti MSP-ova i otvaranje radnih mjesta u njima, među ostalim i kroz produktivna ulaganja: ukupna sredstva planirana unutar specifičnog cilja za razdoblje 2021.-2027. iznose 336 milijuna eura
- specifični cilj RSO2.6. Promicanje prelaska na kružno i resursno učinkovito gospodarstvo: ukupna sredstva planirana unutar specifičnog cilja za razdoblje 2021.-2027. iznose 119 milijuna eura.

Kroz **Integrirani teritorijalni program**¹⁰⁵ financiraju se aktivnosti vezane za industrijsku tranziciju tri NUTS 2 regije (Panonska Hrvatska, Jadranska Hrvatska i Sjeverna Hrvatska). U okviru Integriranog teritorijalnog programa za industrijsku tranziciju planirano je ukupno 536 milijuna eura (200 milijuna za Panonsku Hrvatsku, 100 milijuna za Sjevernu Hrvatsku, 140 milijuna za Jadransku Hrvatsku, 66 milijuna za potpomognuta i brdsko-planinska područja te 30 milijuna za integrirana teritorijalna ulaganja).

Strateški plan¹⁰⁶ pruža mogućnost sufinanciranja projekata u biogospodarstvu kroz sljedeće intervencije:

- 73.03. Korištenje obnovljivih izvora energije: za intervenciju je za razdoblje od 2023. do 2027. osigurano ukupno 30 milijuna eura javnih sredstava potpore
- 72.01. Potpora za ograničenje u gospodarenju šumama: za intervenciju je osigurano 8,8 milijuna eura u razdoblju 2023.-2027.
- 73.04. Ulaganja – Izgradnja i uređenje poučnih staza i prateće infrastrukture: za intervenciju je osigurano 1,18 milijuna eura.
- 73.05. Ulaganja – Rekonstrukcija (konverzija) degradiranih šuma: za intervenciju je osigurano 11,8 milijuna eura.
- 73.06. Ulaganja – Modernizacija šumarskih tehnologija u pridobivanju drva, šumskouzgojnim radovima i proizvodnji šumskog reprodukcijuskog materijala: za intervenciju je osigurano 20 milijuna eura.
- 73.07. Ulaganja – Modernizacija tehnologija u predindustrijskoj preradi drva: za intervenciju je osigurano 26,9 milijuna eura.

¹⁰⁵ <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2022/12/ITP-odobreni.pdf>

¹⁰⁶ <https://ruralnirazvoj.hr/files/Strateski-plan-Zajednicke-poljoprivredne-politike-Republike-Hrvatske-2023.-2027..pdf>

- 73.08. Ulaganja – Izgradnja šumske infrastrukture: za intervenciju je osigurano 11,8 milijuna eura.
- 73.09. Ulaganja – Promocija drvnih i ne drvnih šumskih proizvoda i usluga: za intervenciju je osigurano 1,18 milijuna eura.
- 73.11. Potpora za ulaganja u preradu poljoprivrednih proizvoda: za intervenciju je predviđeno 142,8 milijuna eura javne potpore do 2027. godine, a dodatna ulaganja u preradu poljoprivrednih proizvoda moguća su uz pomoć financijskih instrumenata (intervencija 73.11 FI).
- 77.03. Potpora za EIP operativne skupine: za intervenciju je u Strateškom planu osigurano ukupno 5,1 milijun eura javnih sredstava potpore.
- 77.06. Potpora LEADER (CLLD) pristupu: za potporu provedbe lokalnih razvojnih strategija LAG-ova je rezervirano 103 milijuna eura.

Posredno, razvoju biogospodarstva doprinose i sve aktivnosti Strateškog plana povezane s provedbom AKIS sustava, odnosno sustava za prijenos poljoprivrednog znanja i informacija.

Iz **Modernizacijskog fonda**¹⁰⁷ podupiru se programi potpore kojima je cilj postizanje klimatske neutralnosti i unaprjeđenje energetske učinkovitosti. Hrvatskoj su iz Modernizacijskog fonda na raspolaganju sredstva od otprilike 1 milijarde eura za razdoblje do 2030., odnosno oko 100 milijuna eura godišnje.

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost¹⁰⁸ provodi aktivnosti povezane s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša i u području energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije. Sredstva za istraživanje i razvoj sadržana su u Planu korištenja financijskih sredstava dobivenih od prodaje emisijskih jedinica putem dražbi u Republici Hrvatskoj od 2021. do 2025. Procijenjeni preostali iznos je oko 10 milijuna eura.

Postoje i drugi izvori financiranja za projekte u biogospodarstvu (npr. Inovacijski fond, Program Obzor Europa), koji nisu ovdje uključeni jer sredstva planira i natječaje objavljuje EK. Detaljnije informacije o mogućnostima korištenja fondova nalaze se u Dodatku 2.

¹⁰⁷ <https://mingor.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-klimatske-aktivnosti-1879/modernizacijski-fond/9095>

¹⁰⁸ <https://www.fzoeu.hr/>

8. OKVIR ZA PRAĆENJE I VREDNOVANJE

(bit će dovršeno nakon provedene *ex-ante* analize)

Strategija podliježe postupku vrednovanja tijekom izrade, tijekom provedbe i nakon provedbe u skladu sa zakonodavnim okvirom sustava strateškog planiranja i upravljanja razvojem Republike Hrvatske.

Uspješnost provedbe Strategije pratit će se na razini ostvarenja strateških ciljeva prikupljanjem, analizom i usporedbom podataka o napretku u postizanju vrijednosti odabranih pokazatelja učinka. Koordinacijsko tijelo za pitanja biogospodarstva podnositi će izvješće o provedbi strateških ciljeva i ostvarenju pokazatelja učinka iz Strategije u propisanim rokovima i u skladu s načelima sustava strateškog planiranja i upravljanja razvojem.

Tijekom izrade Strategije provedeno je vrednovanje kako bi se osiguralo neovisno stručno mišljenje da je Strategija usklađena s razvojnim potrebama, metodologijom i načelima strateškog planiranja te NRS i povezanim aktima strateškog planiranja. Zaključci postupka vrednovanja integrirani su u sadržaj Strategije.

Vrednovanje tijekom provedbe Strategije provest će se 2028. godine kako bi se utvrdili nedostaci u provedbi te u skladu s nalazima vrednovanja poduzeli potrebni koraci ako su potrebne njezine izmjene.

Tijekom 2036. godine predviđeno je naknadno vrednovanje Strategije u okviru kojeg će se ocijeniti cjelokupni učinak Strategije, odnosno njezina održivost, djelotvornost i učinkovitost.

Izvešća o napretku u provedbi Strategije i nalazi vrednovanja bit će javno dostupni na digitalnoj platformi iz poglavlja 6. ove Strategije.

9. STRATEŠKA PROCJENA UČINKA NA OKOLIŠ

U postupku izrade Strategije biogospodarstva do 2035. proveden je postupak strateške procjene utjecaja na okoliš kako bi se odredili, opisali i procijenili vjerojatno značajni utjecaji na okoliš i zdravlje ljudi koji mogu nastati provedbom ove Strategije, kao i Glavna ocjena prihvatljivosti Strategije za ekološku mrežu.

Provedba Strategije, putem propisanih strateških ciljeva, razvojnih potreba i provedbenih mehanizama te provedba Studije, putem propisanih mjera zaštite okoliša i prirode, integrira okolišnu komponentu u gospodarski razvoj Republike Hrvatske, uz obavezu poštivanja načela održivog razvoja prilikom provedbe Strategije.

Mjere zaštite okoliša predložene su na temelju analize postojećeg stanja i analize mogućih utjecaja na sastavnice okoliša te čimbenika u okolišu uslijed realizacije Strategije. Koncipirane su na način da predstavljaju preporuke/smjernice/uvjete koje trebaju zadovoljiti provedbeni mehanizmi Strategije kako bi se osigurala zaštita pojedinih sastavnica okoliša.

Tablica 12: Popis predloženih mjera zaštite okoliša prema sastavnicama okoliša

STRATEŠKI CILJ	PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKTI	PREDLOŽENA MJERA ZAŠTITE	SASTAVNICA OKOLIŠA
SC 2	3. Planiranje i izgradnja distribucijskih centara za biomasu	Zbrinjavanje komine masline, Zbrinjavanje komine grožđa	Tijekom razvoja pojedinih projekata u sklopu mehanizma, projektnu dokumentaciju pripremiti uvažavajući pitanja klimatskih promjena, odnosno ublažavanja i postizanje klimatske neutralnosti kao i prilagodbe na klimatske promjene.	ublažavanje klimatskih promjena/ prilagodba klimatskim promjenama
			Kod planiranja industrijskih postrojenja /biorafinerija, predvidjeti uspostaviti koridor slobodnih površina između proizvodnih zona i zona za druge namjene (javna, stambena, mješovita).	stanovništvo
			Izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za ugrožene ili strogo zaštićene divlje vrste. Planirati pribavljanje biomase na održiv način da ne dolazi do pojačane sječe, ostavljati mrtvo drvo i ostatke od sječe u sastojinama. Površine za uzgoj vrsta za biomasu planirati izvan prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za ugrožene i strogo zaštićene divlje vrste. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.	bioraznolikost
			Tijekom odabira lokacije objekata izbjegavati zauzimanje P1 i P2 poljoprivrednog zemljišta sukladno propisima o prostornom uređenju i poljoprivrednom zemljištu te spriječiti fragmentaciju njihove cjelovitosti.	tlo i poljoprivredno zemljište
			Lokacije objekata planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih dijelova prirode. Planirati pribavljanje biomase na održiv način da ne dolazi do pojačane sječe, ostavljati mrtva drva, ostatke od sječe u sastojinama. Površine za uzgoj vrsta za biomasu planirati izvan zaštićenih dijelova prirode, posebno onih u kojima se štiti šumska, travnjačka, obalna vegetacija te vrste vezane uz njih (posebni rezervat, park šuma, nacionalni park, park prirode).	zaštićena područja prirode
			Sukladno mogućnostima lokacije objekata planirati na postojećim napuštenim lokacijama i zapuštenim prostorima.	krajobraz, bioraznolikost

STRATEŠKI CILJ	PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKTI	PREDLOŽENA MJERA ZAŠTITE	SASTAVNICA OKOLIŠA
				tlo i poljoprivredno zemljište
			Lokacije objekata planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih kulturnih dobara	kulturno-povijesna baština
			Izbjegavati planiranje lokacija postrojenja unutar prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za ugrožene i strogo zaštićene divlje vrste. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.	bioraznolikost
			Lokacije postrojenja planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih dijelova prirode.	zaštićena područja prirode
SC 2 SC 3	4. Uređivanje korištenja otpadnog mulja	Postrojenja za obradu biootpada ili mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	Tijekom odabira lokacije objekata izbjegavati zauzimanje P1 i P2 poljoprivrednog zemljišta sukladno propisima o prostornom uređenju i poljoprivrednom zemljištu te spriječiti fragmentaciju njihove cjelovitosti.	tlo i poljoprivredno zemljište
			Sukladno mogućnostima realizacije pojedinih zahvata izgradnje postrojenja planirati na postojećim napuštenim lokacijama i zapuštenim prostorima.	tlo i poljoprivredno zemljište krajobraz, bioraznolikost
			Lokacije objekata planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih kulturnih dobara.	kulturno-povijesna baština
			Prilikom lociranja točne lokacije postrojenja u obzir je potrebno uzeti poplavna područja 100 godišnjeg povratnog razdoblja te zone sanitarne zaštite izvorišta/crpilišta za piće.	vode
SC 1 SC 2 SC 3	5. Poticanje izgradnje i modernizacije kapaciteta u sektorima biogospodarstva	Projekt drvenih dječjih vrtića	Tijekom razvoja pojedinih projekata u sklopu mehanizma, projektnu dokumentaciju pripremiti uvažavajući pitanja klimatskih promjena, odnosno ublažavanja i postizanje klimatske neutralnosti kao i prilagodbe na klimatske promjene.	ublažavanje klimatskih promjena/ prilagodba klimatskim promjenama
			Kod planiranja industrijskih postrojenja /biorafinerija, predvidjeti uspostaviti koridor slobodnih površina između proizvodnih zona i zona za druge namjene (javna, stambena, mješovita).	stanovništvo

STRATEŠKI CILJ	PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKTI	PREDLOŽENA MJERA ZAŠTITE	SASTAVNICA OKOLIŠA
			Izbjegavati planiranje lokacija postrojenja unutar prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za strogo zaštićene divlje svojte	bioraznolikost
			Tijekom odabira lokacije objekata izbjegavati zauzimanje P1 i P2 poljoprivrednog zemljišta sukladno propisima o prostornom uređenju i poljoprivrednom zemljištu te spriječiti fragmentaciju njihove cjelovitosti.	tlo i poljoprivredno zemljište
			Izbjegavati planiranje zahvata unutar šumskih sastojina visokog uzgojnog oblika (sjemenjače).	šume i šumarstvo
			Lokacije objekata planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih dijelova prirode	zaštićena područja prirode
			Sukladno mogućnostima realizacije pojedinih zahvata modernizacije i izgradnje kapaciteta proizvodnje planirati na postojećim napuštenim lokacijama i zapuštenim prostorima.	krajobraz, bioraznolikost tlo i poljoprivredno zemljište
			Lokacije objekata planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih kulturnih dobara.	kulturno-povijesna baština
SC 1 SC 3	6. Poticanje proizvodnje ambalaže od recikliranog materijala, biobazirane te biorazgradive plastike	-	Izbjegavati planiranje lokacija postrojenja proizašlih kao posljedica povećane potražnje za proizvodima, unutar prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za ugrožene ili strogo zaštićene divlje vrste. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla	bioraznolikost
			Izgradnju novih postrojenja, proizašlih kao posljedica povećane potražnje za proizvodima, planirati izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih dijelova prirode.	zaštićena područja prirode
SC 1 SC 2 SC 3	8. Provedba istraživanja i inovacija povezanih s biogospodarstvom	-	U okviru razvoja pilot postrojenja za inovacije i proizvodnju biobaziranih proizvoda, izbjegavati planiranja lokacija unutar prirodnih te rijetkih i/ili ugroženih stanišnih tipova i staništa značajnih za ugrožene ili strogo zaštićene divlje vrste. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla	bioraznolikost

STRATEŠKI CILJ	PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKTI	PREDLOŽENA MJERA ZAŠTITE	SASTAVNICA OKOLIŠA
			U okviru razvoja pilot postrojenja za inovacije i proizvodnju biobaziranih proizvoda, voditi računa da se lokacija planira izvan i na dovoljnoj udaljenosti od zaštićenih dijelova prirode.	zaštićena područja prirode

Ocjene značaja utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže moguće je dati načelno jer na razini strateške procjene nisu poznate prostorne lokacije kao niti detaljnije informacije. Uzevši u obzir da se mogući negativni utjecaji primjenom predloženih mjera ublažavanja, mogu ublažiti kao i da će u daljnjem razvoju projektne dokumentacije za pojedinačne zahvate biti provedeni postupci ocjene/procjene utjecaja na prirodu, može se zaključiti da provedbom Strategije neće doći do značajnog samostalnog ili kumulativnog negativnog utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže.

Tablica 13: Mjere ublažavanja utjecaja na ciljeve očuvanja i cjelovitost područja ekološke mreže

PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKT	MJERA UBLAŽAVANJA
3. Planiranje i izgradnja distribucijskih centara za biomasu	Zbrinjavanje komine masline, Zbrinjavanje komine grožđa	Izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar područja rasprostranjenosti ciljnih stanišnih tipova posebno prioriternih ciljnih stanišnih tipova i staništa pogodnih za ciljne vrste posebno za prioriternu ciljnu vrstu područja ekološke mreže. Planirati pribavljanje biomase na održiv način (osigurati ostavljanje dovoljne količine suhe drvene mase, ostavljene odumrle ili odumiruće drvene mase) i izbjeći da izvor biomase bude s područja ekološke mreže, odnosno s ciljnog stanišnog tipa ili staništa pogodnih za ciljne vrste. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.
4. Uređivanje korištenja otpadnog mulja	Postrojenja za obradu biootpada ili mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda	Izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar područja rasprostranjenosti ciljnih stanišnih tipova posebno prioriternih ciljnih stanišnih tipova i staništa pogodnih za ciljne vrste posebno za prioriternu ciljnu vrstu područja ekološke mreže. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla. U područjima ekološke mreže, gdje je moguće, planirati linije obrade mulja unutar obuhvata postojećeg uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda ¹⁰⁹ .
5. Poticanje izgradnje i modernizacije kapaciteta u sektorima biogospodarstva	Projekt drvenih dječjih vrtića	Izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar područja rasprostranjenosti ciljnih stanišnih tipova posebno prioriternih ciljnih stanišnih tipova i staništa pogodnih za ciljne vrste posebno za prioriternu ciljnu vrstu područja ekološke mreže. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.

PROVEDBENI MEHANIZAM	STRATEŠKI PROJEKT	MJERA UBLAŽAVANJA
6. Poticanje proizvodnje ambalaže od recikliranog materijala, biobazirane te biorazgradive plastike	-	Izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar područja rasprostranjenosti ciljnih stanišnih tipova posebno prioriternih ciljnih stanišnih tipova i staništa pogodnih za ciljne vrste posebno za prioriternu ciljnu vrstu područja ekološke mreže. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.
8. Provedba istraživanja i inovacija povezanih s biogospodarstvom	Centar izvrsnosti u biotehnologiji i prehrambenom inženjerstvu	U okviru razvoja pilot postrojenja za inovacije i proizvodnju biobaziranih proizvoda, izbjegavati planiranje lokacija objekata unutar područja ekološke mreže. Prilikom odabira lokacija uzeti u obzir značaj lokacije za moguće migracije faune te osigurati neometano kretanje životinja i spriječiti stradavanje jedinki i/ili legla.

Uz primjenu mjera zaštite okoliša i mjera ublažavanja negativnih utjecaja na ekološku mrežu, utjecaj provedbe Strategije biogospodarstva do 2035. na okoliš i na ekološku mrežu ocijenjen je kao prihvatljiv.

DODACI

Dodatak 1.: Indikativni pregled strateških projekata u biogospodarstvu

Zbrinjavanje komine masline

Prilikom prerade maslina osim maslinovog ulja kao finalnog proizvoda, na kraju procesa nastaju i značajne količine nusproizvoda u obliku vegetativne vode i komine masline koje je potrebno adekvatno zbrinuti. Obzirom da komina masline i vegetativna voda nastaju u velikim količinama i relativno kratkom vremenskom razdoblju, mogu predstavljati značajno opterećenje i imati negativan utjecaj na okoliš¹¹⁰.

Ovisno o načinu prerade te sorti maslina, komina ima različit fizikalno-kemijski sastav. Postoje višestruke mogućnosti korištenja komine maslina: kao organsko gnojivo nakon kompostiranja, za ishranu stoke, kao obnovljivi izvor energije (visoke kalorijske vrijednosti 14.000-19.000 kJ/kg), a na temelju znanstvenih istraživanja patentirano je izdvajanje fenola iz komine te proizvodnja etanola i manitola.¹¹¹

U praksi se često neadekvatno postupa s kominom maslina, odlaganjem na ilegalne deponije. Na taj način se onečišćuje tlo, podzemne i površinske vode, zrak, uništava vegetacija i ugrožava biološka raznolikost. Stoga provedba projekata kojima se otklanjaju ovi problemi i istovremeno iskorištavaju vrijedne osobine komine maslina ima izniman značaj.

U tu svrhu predviđena je izgradnja centara za zbrinjavanje sirovine u primorskim županijama te na većim otocima. Projekt bi obuhvatio izgradnju prihvatilišta komine, vegetativne vode i ostalih organskih ostataka, strojeva za manipulaciju sirovine, strojeva za prijevoz (kamiona, cisterni, kontejnera), strojeva za izdvajanje krute tvari od pulpe i tekuće frakcije, postrojenja za sušenje i pakiranje.

Nakon odvajanja krutog dijela komine od tekućeg dijela i pulpe, tvrdi dio (dijelovi koštice) bi se sušili i završavali s rezidbenim ostacima kao energetska sirovina, dok bi se ostatak kompostirao i koristio kao folijarno gnojivo. U kombinaciji s bioenerganom kruta bi se sirovina koristila za proizvodnju električne energije, a toplinska energija kao nusproizvod za sušenje sirovine.

¹¹⁰ <https://poljoprivreda.gov.hr/istaknute-teme/poljoprivreda-173/poljoprivreda-175/maslinarstvo/uputa-proizvodjacima-u-sektoru-maslinovog-ulja-i-stolnih-maslina/4299>

¹¹¹ <https://www.edubrovnik.org/wp-content/uploads/2021/10/Studija-postojeceg-stanja-sektora-maslinarstva-i-uljarstva-DNZ-s-planskim-mjerama-unaprjedenja-1.pdf>

Projektom je planirana izgradnja po jednog centra u 7 županija te na barem 6 otoka. Procijenjena vrijednost centra za zbrinjavanje komine masline je 7 milijuna eura, odnosno 5 milijuna na otocima, bez cijene bioenergane.

Očekivano trajanje projekta je minimalno tri godine.

Zbrinjavanje komine grožđa

Projekt zbrinjavanja komine grožđa ima potencijal obzirom na količine proizvedenog grožđa. Komina grožđa se primarno koristila za proizvodnju jakih alkoholnih pića, no to je s vremenom postalo neisplativo. Koristila se i kao organsko gnojivo, no zbog sve strožih EU propisa više se ne koristiti jer zakiseljava tlo.

Vinska komina predstavlja nusproizvod s velikim potencijalom daljnjeg korištenja, npr. prerade u ulje od sjemenki grožđa, brašno od sjemenki grožđa i kožice, odnosno za proizvodnju peleta.

Ulje od sjemenki grožđa ima pozitivan utjecaj na zdravlje, ponajprije na dijabetes, povišen krvni tlak i visok kolesterol. U kozmetičkoj industriji se koristi za proizvodnju hranjivih krema s obzirom na to da dobro prodire u kožu te ju učvršćuje i tonira te štiti od štetnog utjecaja sunčevih zraka. Primjenjuje se i u aromaterapiji, u borbi protiv celulita te potiče rast kose. Sve se češće koristi i u gastronomiji jer podnosi visoke temperature.

Logički slijed nakon proizvodnje ulja od sjemenki grožđa je proizvodnja brašna od sjemenki grožđa i pokožice. Brašno od sjemenki grožđa dobiva se mljevenjem ostataka grožđa nakon procesa hladnog prešanja ulja iz sjemenki. Sjemenke se melju u fini prah koji je iste teksture kao pšenično brašno. Na taj način nastaje proizvod orašastog okusa, koji kao i ulje, ima široki raspon upotrebe, posebice u prehrambenoj industriji (kruh, tijesto, tjestenine i slično), no najbolje ga je konzumirati bez da prođe termičku obradu, kao dodatak napitcima, zobenoj kaši, jogurtu namazima i slično.

Uspostavom pogona za proizvodnju ulja i peleta od komine grožđa riješio bi se problem vinske komine kao otpada. Ulje od sjemenki grožđa je sezonskog karaktera jer ga je moguće proizvesti samo usporedno s berbom grožđa. Kominu je od vinara potrebno prikupiti i obraditi unutar 24 sata kako ne bi došlo do kvarenja sirovine, ali i da se dobije vrhunska kvaliteta ulja, što predstavlja najveći izazov u njegovoj proizvodnji.

Osim brzine prikupljanja, koja je logistički najzahtjevnija, u kratkom je vremenu potrebno prikupiti i obraditi iznimno velike količine komine. Naime, prinos hladnog prešanog ulja sjemenki grožđa iz komine je približno 1% pa je za 1 litru ulja potrebno obraditi oko 400 kg grožđa i oko 100 kg komine. To je ujedno i najveća prepreka

vinarima da pokrenu vlastitu proizvodnju ulja sjemenki grožđa jer sami pojedinačno nemaju dovoljan volumen komine da bi se opravdalo ulaganje u ovakvu proizvodnju. Dodatni problem je i skladištenje sirovine koja zahtijeva veliki kapacitet jer vinska komina ima visoki udio vode (55-60%).

Ulaganje u pogon za preradu komine grožđa nije realno na razini pojedinog vinara te je prikupljanje i preradu komine potrebno centralizirati. Uspostavom takvog pogona svaki bi vinar imao mogućnost rješavanja problema komine koju mora zbrinuti. Predviđa se da bi pogon za proizvodnju ulja i peleta od komine grožđa bio u radu 50 dana godišnje s obzirom na to da se komina od bijelog grožđa obrađuje odmah nakon muljanja grožđa i prešanja, dok bi se komina od crnog grožđa preuzimala nakon maceracije.

Ovakav pogon može biti dodana vrijednost logističko distribucijskim centrima za poljoprivredne proizvode, a potencijalno i pogonu kompostane koji je nužan zbog zakonskih obveza i postavljenih strateških ciljeva.

Procijenjena investicija u proizvodni pogon iznosila bi 5 milijuna eura te obuhvaća izgradnju hale od 650 m² i nabavu opreme. Predmetni trošak moguće je optimizirati, ovisno o lokaciji izgradnje/dogradnje hale ili korištenja postojećeg prostora. Procijenjeni povrat investicije bio bi u roku 4 godine.

Postrojenja za obradu biootpada ili mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

Stavljanje u rad uređaja za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda rezultira sve većom proizvodnjom mulja iz uređaja za obradu komunalnih otpadnih voda te je potrebno jačanje sustava za materijalnu i energetska oporabu ove vrste otpada. Prema *Akcijskom planu za korištenje mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda na pogodnim površinama* (Hrvatske vode, ožujak 2020.) vršna proizvodnja mulja u 2031. godini će doseći 79.300 tona suhe tvari. S obzirom na navode iz ovoga Akcijskog plana da je sustav gospodarenja muljem potrebno planirati za raspon od - 5% do +25% opterećenja muljem, očekivana maksimalna količina mulja može se procijeniti u iznosu od 100.000 tona suhe tvari godišnje.

Ova količina se odnosi na mulj koji se ne vraća u proces obrade komunalnih otpadnih voda te se mora oporabiti i/ili zbrinuti uvažavajući red prvenstva gospodarenja otpadom. Oporaba i/ili zbrinjavanje mulja s uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda se najčešće provodi sljedećim postupcima:

- materijalna oporaba – kao prekrivka i rekultivirajući materijal na odlagalištima otpada
- digestija i/ili kompostiranje

- energetska uporaba spaljivanjem ili suspaljivanjem.

Mogućnosti primjene nekog od postupaka uporabe i/ili zbrinjavanja ovise o stupnju prethodne obrade i pripreme mulja, odnosno o udjelu suhe tvari. Tako npr. za mulj koji je prosušen do iznad 80% suhe tvari jedna od najpoželjnijih opcija uporabe i/ili zbrinjavanja je energetska uporaba spaljivanjem ili suspaljivanjem.

Planiranje sustava je potrebno bazirati na „načelu blizine“, kako bi se smanjilo okolišno opterećenje i pripadajući rizici. Iznimka je energetska uporaba otpadnog mulja s ciljem proizvodnje električne i toplinske energije čime se može opravdati veća udaljenost transporta u smislu CO₂ ekvivalenta proizvedene električne i/ili toplinske energije."

Načelno u Hrvatskoj trebala postojati racionalna mreža postrojenja za obradu biootpada/mulja (kompostane, bioplinare itd.) dimenzioniranih za potrebe nekoliko susjednih jedinica lokalne samoupravi, ili bar na županijskoj razini, s obzirom na to da se radi o materijalu koji ne može podnijeti visoke transportne troškove.

Razvojno-istraživački Biopark za animalnu proizvodnju i biotehnologiju

U Razvojno – istraživačkom bioparku za animalnu proizvodnju i biotehnologiju (dalje u tekstu: Biopark) u Antunovcu obavljat će se proizvodna, nastavna, znanstvena i istraživačka aktivnost pod nadzorom Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku.

Cilj projekta izgradnje i opremanja Bioparka je realizacija primijenjenih znanstvenih istraživanja u gospodarstvu radi povećanja konkurentnosti poslovnih subjekata u poljoprivredi i prehrambenoj industriji.

U Hrvatskoj nema ovakve znanstvene jedinice za primijenjena istraživanja u stočarstvu. Biopark će sa svojim pratećim odjelima obavljati funkciju istraživačkog centra za primijenjena istraživanja u znanosti i gospodarstvu kroz segmente stočarske proizvodnje svih kategorija životinja te kroz segmente primijenjenih istraživanja u preradi mlijeka i mesa.

Uz navedeno, na lokaciji Bioparka će se postupkom kogeneracije proizvoditi električna energija, toplina te visokovrijedno organsko gnojivo - digestat. Proizvedena električna i toplinska energija koristit će se za vlastitu potrošnju pojedinih farmskih jedinica na lokaciji Bioparka.

U skladu s globalnim trendovima razvoja primijenjenih istraživanja u stočarstvu, smanjenja potrošnje fosilnih goriva te povećanja ekološke svijesti, projekt Bioparka je usmjeren na vlastitu samoodrživost, kao i na održivost privrednih subjekata s kojima ostvari poslovnu suradnju. Povezivanjem javnog i privatnog istraživačkog potencijala

osigurat će se prostor za razvoj interdisciplinarnog istraživanja te jednostavnija primjenu i komercijalizacija rezultata istraživačko-razvojnih projekata.

Ciljne skupine korisnika aktivnosti Bioparka su javne i privatne tvrtke, znanstvene institucije u Republici Hrvatskoj i široj regiji te grupe i pojedinci koji dobiti pristup novim znanjima i tehnologijama i njihove primjene na polju stočarske proizvodnje i obnovljivih izvora energije.

Ovim projektom potiče se suradnja javnih i privatnih subjekata s ciljem registriranja patenata i komercijalizacije novih inovativnih rješenja na području stočarstva, kao i sigurne, čiste i učinkovite energije uz poštivanje svih okolišnih standarda u ovim sektorima poljoprivredne i prehrambene proizvodnje.

Kroz rad Bioparka doći će do razvoja znanosti i tehnologija te transfera znanja i informacija, uz provedbu istraživačko-razvojnih aktivnosti koje doprinose jačanju ekonomije utemeljene na znanju i dovode do novih spoznaja i tehnoloških rješenja. Kroz integriranje Bioparka planirano je zasnivanje deset organizacijskih cjelina – odjela:

- Odjel za govedarstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za svinjogojstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za peradarstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za kozarstvo i ovčarstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za konjogojstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za ribarstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za lovstvo, s istraživačkom farmskom jedinicom
- Odjel za stočnu hranu, s istraživačkom jedinicom mješavine stočne hrane
- Odjel za preradu i skladištenje proizvoda iz stočarske proizvodnje (mlijeko, meso, jaja i sl.), s preradbenim kapacitetima
- Odjel za obnovljive izvore energije u poljoprivrednoj i prehrambenoj industriji, s bioplinskim postrojenjem i kompostanom.

Navedeni odjeli, uz praktični in-vivo proces, imat će i mogućnost praćenja svih rezultata i analiza na razini laboratorijskih istraživanja u segmentu stočarstva i prehrambene industrije zasnovane na sirovinama iz stočarske proizvodnje.

Procijenjena vrijednost projekta na osnovu projektne dokumentacije je 23,7 milijuna eura.

Centar izvrsnosti u biotehnologiji i prehrambenom inženjerstvu

Uvidom u potrebe hrvatske industrije koja se veže uz biogospodarstvo pokazalo se da su dvije stvari ključne za opstojnost i napredak ovih industrija u RH - educirani ljudski

potencijal i transfer novih tehnologija iz domene visokog školstva¹¹². Uspostavljanjem Centra izvrsnosti u biotehnologiji i prehrambenom inženjerstvu osigurat će se transfer novih znanja i tehnologija u održivu biotehnošku proizvodnju hrane, kemikalija i energenata.

Uspostavom Centra će se izgraditi nova infrastruktura s proširenim istraživačkim kapacitetima u biogospodarstvu i za snaženje hrvatske bio-bazirane industrije. Time će se unaprijediti uvjeti za istraživački rad i prevladati ograničenja nastala zbog nedostatnih ulaganja u ovom području od osamostaljenja Hrvatske.

Centar se oslanja na realne komparativne prednosti koje Hrvatska posjeduje, a to su vodni resursi te poljoprivredna i šumska biomasa kao preduvjeti za razvoj u biogospodarstvu i turizmu. U sinergiji tih dviju grana moguć je prosperitet koji bi obuhvatio najveći broj građana Hrvatske.

U Centru bi radili fakultetski kadrovi s diplomskih i poslijediplomskih studijskih programa na konkretnim temama (razvojnim projektima) domaćeg biogospodarstva. Kroz projektno učenje i rješavanje problema razvoja i plasmana novih tehnologija u gospodarstvo zadržali bi se perspektivni kadrovi koji bi odmah po dobivanju diploma mogli biti angažirani od strane domaćih industrija, a istraživanje i razvoj bili bi integrirani u rad fakulteta.

Neki od projekata pripremljenih za provođenje u Centru vezani su uz održivu proizvodnju: mikrobne biomase, enzima, ksilooligosaharida, levulinske kiseline, bioetanol (biobutanola), nanoceluloze iz ne prehrambene lignocelulozne biomase odnosno poljoprivrednih ostataka i ostataka drvno-prerađivačke industrije, odnosno proizvodnje sirove celuloze, što uključuje i zbrinjavanje otpadnih voda odnosno mulja. Također, u Centru će se provoditi projekti prijavljeni na natječaje BBI JU i projekti financirani putem programa Obzor Europa.

Projektom dokumentacijom predviđeno je do 6.000m² novog prostora smještenog u neposrednoj blizini Prehrambeno-biotehnoškog fakulteta u Zagrebu. Preduvjeti za izgradnju i opremanje Centra su ostvareni. Ishođena je suglasnost Sveučilišta u Zagrebu za ustupanje zemljišta sa pravom rušenja i građenja. Realiziran je idejni plan nove zgrade te je izrađen plan opremanja. Ukupno procijenjeno ulaganje iznosi približno 20 milijuna eura.

Projekt drvenih dječjih vrtića

¹¹² Studiju je proveo Prehrambeno-biotehnoški fakultet zajedno s Gospodarskim savjetom u koji su uključeni čelni ljudi svih značajnih subjekata iz sektora prehrane, farmaceutike i biotehnologije.

Drvo je jedan od najvrjednijih domaćih sirovinskih resursa, koji pruža ogromne potencijale za održivi gospodarski i regionalni razvoj. Drvene konstrukcije obično karakterizira kombinacija svojstava koje zajedno pružaju najbolju moguću nosivost, toplinsku i akustičnu izolaciju, imaju malu težinu, otpornost na vatru i dug životni vijek. Drvo je prirodno klimatski neutralno i jedini obnovljivi građevinski materijal. Osim navedenih tehničkih svojstava, postoje dokazi da drvo može pomoći u snižavanju otkucaja srca, krvnog tlaka i razine stresa. Drvo stvara dobre uvjete za učenje, te doprinosi boljem učenju povećanjem koncentracije.

U okviru kampanje „Drvo je prvo“ razmotrene su mogućnosti društveno odgovorne zelene javne nabave kao poticaj domaćim proizvođačima i domaćoj industriji.

S tim u vezi proveden je natječaj za arhitektonsko rješenje tipskog dječjeg vrtića drvene konstrukcije te natječaj za dizajn namještaja i opreme za dječje vrtiće. Svrha natječaja bila je potaknuti arhitekta i dizajnere na korištenje drva u projektima, s obzirom na to da je drvo sirovina koja osigurava zdravo životno okruženje. Isto tako, namjera je bila razviti takva idejna rješenja koja će slabije razvijenima područjima Hrvatske (područjima posebne državne skrbi, odnosno brdsko-planinskim i potpomognutim područjima) omogućiti dostup ključnoj infrastrukturi za bolje življenje racionalizacijom ulaznih troškova za pripremu projektnih rješenja, kod izbora materijala i same izvedbe projekata.

Nadalje, željelo se osvijestiti korisnike državnog proračuna o potrebi za smanjenjem ugljičnog otiska na zemlju i povećavanje upotrebe obnovljivih izvora energije.

U kampanju su aktivno bili uključeni Udruženje arhitekata Hrvatske i Hrvatsko dizajnersko društvo.

Odabrana su idejna rješenja, koja imaju, kroz tehničke specifikacije, mogućnost multimodalnosti te upotrebe obnovljivih izvora energije.

Dodatak 2.: Mogućnosti financiranja projekata u biogospodarstvu u programskom razdoblju do 2027. godine

1. Program konkurentnost i kohezija

Raspored planiranih poziva na podnošenje prijedloga za Program Konkurentnost i kohezija 2021.-2027. dostupan je na internet stranici Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije.¹¹³

- Specifični cilj RS01.1. Razvoj i jačanje istraživačkih i inovacijskih kapaciteta te prihvaćanje naprednih tehnologija

Unutar ovog specifičnog cilja su predviđena ulaganja u primijenjena istraživanja Znanstvenih centara izvrsnosti koja pomiču granice istraživanja i znanja te doprinose razvoju novih tehnologija i inovacija u područjima pametne specijalizacije.

Nadalje, unutar istog specifičnog cilja planirana je podrška novoosnovanim MSP-ovima u znanjem intenzivnim sektorima za razvoj novih i inovativnih proizvoda/usluga/procesa, kao i ulaganja u razvoj novih proizvoda, usluga i poslovnih procesa kroz povećanje ulaganja poslovnog sektora u istraživanje i razvoj i inovacije. Ovo su sve aktivnosti koje su važne i za razvoj poslovanja u sektor biogospodarstva te su ulaganja moguća u određenoj mjeri i pod određenim uvjetima, koji će se definirati na razini poziva za svaki specifični cilj.

- Specifični cilj RS01.3. Jačanje održivog rasta i konkurentnosti MSP-ova i otvaranje radnih mjesta u njima, među ostalim i kroz produktivna ulaganja

U okviru ovog specifičnog cilja predviđena je podrška uključivanju MSP-ova u lance vrijednosti kako bi inovacijama procesa i/ili poslovanja uspostavili dugoročne dobavljačke odnose/lance vrijednosti s drugim poduzećima u ciljanom strateškom segment.

Ulaganja u sektor biogospodarstva nisu primarna intencija, no postoji mogućnost ulaganja i u projekte povezane s biogospodarstvom.

¹¹³ <https://strukturnifondovi.hr/wp-content/uploads/2022/11/PKK-2021-2027.pdf>

- Specifični cilj RSO2.6. Promicanje prelaska na kružno i resursno učinkovito gospodarstvo

Ovaj specifični cilj sadrži aktivnost financiranja investicija u postrojenja za recikliranje i oporabu otpada te postrojenja za obradu biootpada, što je važno za sektor biogospodarstva s obzirom na značaj biootpada kao izvora biomase.

2. Integrirani teritorijalni program

Kroz Integrirani teritorijalni program financiraju se aktivnosti vezane za industrijsku tranziciju tri NUTS 2 regije (Panonska Hrvatska, Jadranska Hrvatska i Sjeverna Hrvatska). Temelj za programiranje industrijske tranzicije su planovi za industrijsku tranziciju Panonske, Jadranske i Sjeverne Hrvatske¹¹⁴. U sve tri NUTS 2 regije definirani su prioritetni sektori i niše grupirane u RLV-e.

Provedba industrijske tranzicije predviđena je kroz ciljane javne pozive za dodjelu bespovratnih sredstava za svaki RLV temeljem izrađenih akcijskih planova i koji će biti usmjereni na:

- strateška partnerstva za inovacije
- rast i razvoj *startup* tvrtki i MSP-ova
- razvoj inovacijskih klastera
- razvoj pametnih vještina za industrijsku tranziciju.

RLV-i i prioritetne niše relevantne za biogospodarstvo su:

- RLV Hrana i poljoprivreda Panonske Hrvatske: *De luxe* prehrambeni brendovi; Svježa hrana u segmentu „Prikladno za uporabu ili brzu pripremu”; Zdrava i funkcionalna hrana (uključujući proizvode od ljekovitog bilja); Pametna poljoprivreda/Rješenja IKT i metaloprerađivačkog sektora za pametnu poljoprivredu
- RLV Zeleni rast Panonske Hrvatske: Čiste i zelene tehnologije i eko proizvodi, Zelena gradnja, Drvni interijeri i proizvodnja namještaja po mjeri, (Ostali) Finalni proizvodi od drva, Rješenja IKT i metaloprerađivačkog sektora za šumarstvo
- RLV Zeleni rast Sjeverne Hrvatske: Zelena i modularna gradnja, Prehrambeni brendovi, Brendirani proizvodi od drva i drvni interijeri
- RLV Plavi rast Jadranske Hrvatske: Pametno ribarstvo i akvakultura
- RLV Zeleni rast Jadranske Hrvatske: Svježa hrana, Zelena gradnja i eko proizvodi od drva i kamena.

¹¹⁴ Planovi za industrijsku tranziciju triju regija usvojeni su u studenom 2021. od strane župana kao članova Koordinacijskih vijeća za Panonsku, Sjevernu i Jadransku Hrvatsku.

Javni poziv za iskaz interesa za sudjelovanjem u RLV-ima Panonske, Sjeverne i Jadranske Hrvatske objavljen je na mrežnim stranicama Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije.¹¹⁵

3. Strateški plan zajedničke poljoprivredne politike Republike Hrvatske za razdoblje 2023.-2027.

Informacije o natječajima za mjere iz Strateškog plana dostupne su na internet stranici Ministarstva poljoprivrede.¹¹⁶

- Intervencija 72.01. Potpora za ograničenje u gospodarenju šumama

Cilj intervencije je kompenzirati dodatne troškove ili gubitke šumoposjednika i motivirati ih na provedbu i nastavak praksi za održivo gospodarenje šumama i održavanje bioraznolikosti. Potpore se odobravaju za mjere koje su propisane i ugrađene u odobrene šumskogospodarske planove. Očekivana prosječna potpora iznosi 200 eura po hektaru.

- Intervencija 73.03. Korištenje obnovljivih izvora energije

Cilj intervencije je povećati neovisnost poljoprivrednih gospodarstava o energentima izgradnjom ili rekonstrukcijom te opremanjem objekata za prijem, doradu ili obradu te skladištenje sirovima, odnosno za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.

Visina potpore na razini korisnika može biti u rasponu od 15 do 300 tisuća eura. Intenzitet potpore je 65% vrijednosti ukupno prihvatljivih troškova projekta, odnosno to 80% za projekte koje provode mladi poljoprivrednici.

- Intervencija 73.04. Ulaganja – Izgradnja i uređenje poučnih staza i prateće infrastrukture

Cilj intervencije je povećanje i jačanje ponude proizvoda i usluga općekorisnih funkcija šuma privlačenjem ljudi za boravak u prirodi, čime se jačaju zdravstvene, rekreativne, edukativne i turističke koristi šuma na održiv način.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 5.000 i 100.000 eura, uz intenzitet potpore od 100% prihvatljivih troškova.

¹¹⁵ <https://razvoj.gov.hr/javni-poziv-iskaz-interesa-za-sudjelovanjem-u-regionalnim-lancima-vrijednosti-jadranske-panonske-i-sjeverne-hrvatske-arhivirano/4907>

¹¹⁶ <https://ruralnirazvoj.hr/natjecaji/>

- Intervencija 73.05. Ulaganja – Rekonstrukcija (konverzija) degradiranih šuma

Glavni cilj ove intervencije je povećanje otpornosti šumskih ekosustava na biotske i abiotske čimbenike, povećanje okolišne vrijednosti i općekorisnih funkcija šumskih ekosustava te očuvanje i povećanje bioraznolikosti, što se operativno provodi šumarskim radovima prevođenja šume iz nižeg u viši uzgojni oblik.

Za ovu intervenciju propisani su standardni troškovi po hektaru za određeni tip rekonstrukcije (konverzije), a obuhvaćaju troškove pripreme staništa, šumski reprodukcijski materijal i njegov prijevoz, ograđivanje staništa i namjenska zaštitna pomagala te opće troškove sukladno izrađenom Planu konverzije.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 10.000 i 1.000.000 eura, uz intenzitet potpore od 100%.

- Intervencija 73.06. Ulaganja – Modernizacija šumarskih tehnologija u pridobivanju drva, šumskouzgojnim radovima i proizvodnji šumskog reprodukcijskog materijala

Potpore je predviđena za modernizaciju šumarskih tehnologija u pridobivanju drva, šumskouzgojnim radovima i proizvodnji šumskog reprodukcijskog materijala.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 5.000 i 700.000 eura, uz intenzitet potpore od 50% prihvatljivih troškova.

- Intervencija 73.07. Ulaganja – Modernizacija tehnologija u predindustrijskoj preradi drva

Cilj intervencije je povećanje učinkovitosti, okolišne prihvatljivosti, ergonomije i radnih procesa u predindustrijskoj preradi drva kroz modernizaciju postojećih i uvođenje učinkovitih i okolišno pogodnih tehnologija, strojeva, alata i opreme.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 10.000 i 1.000.000 eura, uz intenzitet potpore od 50% prihvatljivih troškova.

- Intervencija 73.08. Ulaganja – Izgradnja šumske infrastrukture

Cilj intervencije je podupirati ulaganja u izgradnju i/ili rekonstrukciju primarne i sekundarne šumske prometne infrastrukture.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 10.000 i 1.000.000 eura, uz intenzitet potpore od 100% prihvatljivih troškova.

- Intervencija 73.09. Ulaganja – Promocija drvnih i ne drvnih šumskih proizvoda i usluga

Cilj intervencije je edukacijom i marketingom razvijati opću svijest o drvu te promotivnim aktivnostima poticati njegovu uporabu.

Po korisniku se može odobriti potpora u iznosu između 5.000 i 100.000 eura, uz intenzitet potpore od 50% prihvatljivih troškova.

- Intervencija 73.11. Potpora za ulaganja u preradu poljoprivrednih proizvoda

Cilj intervencije je poduprijeti ulaganja u izgradnju novih, modernizaciju postojećih prerađivačkih kapaciteta te uvođenje inovativnih tehnologija s ciljem povećanja konkurentnosti hrvatskih proizvoda i rasta zapošljavanja u ruralnom području.

Visina potpore po korisniku je od 15.000 do 3.000.000 eura. Intenzitet potpore iznosi do 50% vrijednosti ukupno prihvatljivih troškova, a može se uvećati do 80% za ulaganja koja provode mladi poljoprivrednici te do 85% za ulaganja koja provode mala poljoprivredna gospodarstva/poduzeća.

- Intervencija 77.03. Potpora za EIP operativne skupine

Cilj ove intervencije je poticati suradnju dionika u istraživanju i prijenosu znanja o procesima, postupcima i tehnologijama u poljoprivrednoj proizvodnji i preradi poljoprivrednih proizvoda. Prihvatljivi korisnici su EIP operativne skupine osnovane nakon 1. siječnja 2023., koje se sastoje od najmanje dva partnera.

Visina potpore na razini korisnika može biti u rasponu od 30 do 200 tisuća eura. Intenzitet potpore je 100% vrijednosti ukupno prihvatljivih troškova projekta.

- Intervencija 77.06. Potpora LEADER (CLLD) pristupu

Unutar LEADER pristupa omogućena je potpora projektima ruralnog razvoja osmišljenima na lokalnoj razini unutar lokalnih razvojnih strategija, a koje provode lokalne akcijske grupe (LAG-ovi). LAG-ovi samostalno određuju prioritetne aktivnosti svojih lokalnih razvojnih strategija, koje mogu biti vezane i za biogospodarstvo.

Projekti LAG-ova mogu biti vrijednosti do 300 tisuća eura, a potpora po projektu može biti do 200 tisuća eura.

4. Modernizacijski fond

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, u suradnji sa Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, provodi pozive za dodjelu sredstava u sklopu odobrenih programa ulaganja te potpisuje Ugovore o dodjeli sredstava za odobrene projekte.

Prioritetna ulaganja iz sredstava Modernizacijskog fonda su usmjerena na:

- proizvodnju i korištenje energije iz obnovljivih izvora
- povećanje energetske učinkovitosti
- skladištenje energije, modernizacija energetske mreže
- pravednu tranziciju regija ovisnih o ugljiku.

Sredstva Modernizacijskog fonda moguća su i za neprioritetna ulaganja, odnosno ulaganja koja ne potpadaju pod navedena prioritetna područja, ali koja doprinose postizanju ciljeva NECP i zadovoljavaju kriterije vezane za niskougljičnu tranziciju.

Mjere iz NECP-a u kontekstu biogospodarstva su:

- anaerobna razgradnja stajskog gnoja i proizvodnja bioplina
- korištenje bioplina za proizvodnju biometana, električne energije i topline te poticaje korištenja obnovljivih izvora energije za proizvodnju električne i toplinske energije
- sprečavanje nastajanja i smanjivanje količine krutog otpada
- povećanje količine odvojeno skupljenog i recikliranog krutog otpada
- smanjenje količine odloženog biorazgradivog otpada.

5. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost

Sredstvima Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost prvenstveno se financiraju programi, projekti i slične aktivnosti utvrđene Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš, Strategijom energetske razvitka i Programom provedbe strategije energetske razvitka, kao i nacionalnim energetske programom.

Tako se primjerice neposredno financiraju istraživačko-razvojni i inovacijski projekti kojima se podupiru istraživanja i eksperimentalni razvoj u području proizvodnje čiste energije, prometa, uključujući baterije, čisti vodik i druge niskougljične tehnologije te istraživanje tehnologija, tehničkih i netehničkih mjera za smanjenje emisija/povećanje ponora u sektorima (energetika, promet, poljoprivreda, šumarstvo, otpad i industrijski procesi).

6. Ostali izvori financiranja

- Inovacijski fond

Inovacijski fond usmjeren je na sljedeća područja:

- inovativne tehnologije i procesi s niskim udjelom ugljika u energetski intenzivnim industrijama
- hvatanje i korištenje ugljičnog dioksida
- izgradnja i rad sustava za hvatanje i skladištenje ugljičnog dioksida
- inovativna proizvodnja obnovljive energije
- pohrana energije.

Za financiranje iz Inovacijskog fonda objavljivat će se redoviti godišnji pozivi za dostavu prijedloga projekata:

- poziv za male projekte (projekti s ukupnim kapitalnim izdacima ispod 7,5 milijuna EUR), koji se objavljuje u prvoj polovici svake godine
- poziv za velike projekte (projekti s ukupnim kapitalnim izdacima iznad 7,5 milijuna EUR), koji se objavljuje u drugoj polovici svake godine.

Potpورا iz Inovacijskog fonda za projekte dodjeljuje se uglavnom kao bespovratna sredstva. Bespovratna sredstva Fonda mogu pokriti do 60 posto troškova koji nastaju kao rezultat primjene inovativne tehnologije kojom se smanjuju ili izbjegavaju emisije stakleničkih plinova.

Predlagatelji projekata prijavljuju se izravno putem EU portala Financiranje i natječaji podnošenjem prijedloga u vrijeme kada je otvoren poziv za projekte.¹¹⁷

- Program Obzor Europa

Obzor Europa je okvirni program EU-a za istraživanja i inovacije u razdoblju od 2021. do 2027. godine. Ključna područja istraživanja i razvoja grupirana su u šest klastera te Zajednički istraživački centar. Za potrebe ove Strategije relevantan je klaster 6 .

U klasteru 6 može se izdvojiti sedam glavnih očekivanih učinaka, a svaki očekivani učinak povezan je s određenom destinacijom tj. odredištem (Destination - D) kao setom aktivnosti koje doprinose ostvarenju očekivanih učinaka:

¹¹⁷ https://cinea.ec.europa.eu/funding-opportunities_en

- D1. Bioraznolikost i usluge ekosustava
- D2. Pošteni, zdravi i ekološki prihvatljivi prehrambeni sustavi od primarne proizvodnje do potrošnje
- D3. Kružna ekonomija i sektori biogospodarstva
- D4. Čist okoliš bez zagađenja
- D5. Zemlja, oceani i voda za klimatsko djelovanje
- D6. Otporne, uključive, zdrave i zelene ruralne, obalne i urbane zajednice
- D7. Inovativno upravljanje, promatranja okoliša i digitalna rješenja kao potpora Europskom zelenom planu.

Za razdoblje 2021. – 2027. godina za klaster 6 predviđen je ukupan iznos od 8,952 milijardi EUR.

Za pojedine dijelove programa Obzor Europa objavljuju se radni programi za dvogodišnja razdoblja u kojima su detaljno navedeni natječaji i teme unutar kojih će se financirati projekti, kao i broj projekata koji će se po temi financirati te predviđeni proračun za te projekte.

Informacije o mogućnostima financiranja iz programa Obzor Europa mogu se pronaći na Hrvatskom portalu Okvirnog programa EU za istraživanja i inovacije.¹¹⁸

¹¹⁸ <https://www.obzoreuropa.hr/>



