

VJEŠTINE ZA PAMETNU SPECIJALIZACIJU U CRNOJ GORI

Usklađivanje vještina, tehnologija i
produktivnosti u prioritetnoj oblasti
„Održiva poljoprivreda i lanac
vrijednosti hrane“

Ovaj izvještaj pripremila je Evropska fondacija za obuku (ETF). Fondazione Giacomo Brodolini i Erre Quadro dali su doprinos opisu analitičke logike i metodologije predstavljenih u poglavljima 1.3 i 2.2, u okviru ugovora sa kompanijom IBF Impact. Njihov doprinos obuhvatao je analizu patenata predstavljenu na Slici 2 i u Tabeli 2, povezanu analizu u Poglavlju 2.1, kao i primjenu tehnika semantičkog uparivanja zasnovanih na ESCO klasifikaciji, korišćenih za izradu slika 3 i 4.

Autori: Pirita Vuorinen (ETF), Benjamin Torić (lokalni ekspert)

Recenzentkinja: Cristina Mereuta (ETF)

Vještačka inteligencija: Microsoft 365 Copilot (BizChat; sesija bizchat.20251216.441) korišćen je kao podrška pri poređenju rezultata globalne analize patenata sa nalazima konsultacija sa zainteresovanim stranama, radi identifikacije obrazaca i zajedničkih tema u različitim izvorima dokaza, kao i za uređivanje i lekturu teksta. Takođe je korišćen za izradu početne verzije kratkog pregleda izvještaja.

Rukopis završen u aprilu 2026.

© Evropska fondacija za obuku (ETF), 2026.



Osim ako nije drugačije naznačeno, ponovno korišćenje ovog dokumenta dozvoljeno je u skladu sa licencom Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). To znači da je ponovno korišćenje dozvoljeno pod uslovom da se na odgovarajući način navede izvor i označe sve izvršene izmjene. Za svako korišćenje ili reprodukciju fotografija ili drugog materijala koji nije u vlasništvu Evropske fondacije za obuku potrebno je pribaviti dozvolu direktno od nosilaca autorskih prava.

Prilikom citiranja ovog izvještaja, molimo koristite sljedeći navod:

Evropska fondacija za obuku (2026), *Vještine za pametnu specijalizaciju u Crnoj Gori: Usklađivanje vještina, tehnologija i produktivnosti u prioritetnoj oblasti „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“*, Torino, Italija.

ZAHVALNOST

Evropska fondacija za obuku izražava iskrenu zahvalnost Savici Vujičić, vršiteljki dužnosti generalne direktorice Direktorata za inovacije i pametnu specijalizaciju pri Ministarstvu prosvjete, nauke i inovacija Crne Gore, na njenom snažnom liderstvu i kontinuiranoj podršci tokom realizacije ovog rada. Posebna zahvalnost upućuje se i Tijani Đoković Vlahović.

Ministarstvo je imalo ključnu ulogu u omogućavanju aktivnog učešća zainteresovanih strana, uključujući organizaciju i finansiranje tri konsultativna sastanka, kao i podršku učešću tokom svih krugova konsultacija. Time je obezbijeđeno snažno uključivanje ključnih aktera, posebno predstavnika privrede, što je značajno doprinijelo relevantnosti, kvalitetu i validaciji nalaza izvještaja.

SADRŽAJ

ZAHVALNOST	3
SADRŽAJ	4
KRATAK PREGLED	5
1. UVOD	7
1.1 Uloga poljoprivredno-prehrambenog sektora u konkurentnosti i zelenoj tranziciji Evrope	7
1.2 Kontekst pametne specijalizacije i ciljevi politika u Crnoj Gori	8
1.1 Analitička logika i metodologija: od tehnologija do vještina i zanimanja	9
2. TEHNOLOŠKI RAZVOJ U PRIORITETNOJ OBLASTI „ODRŽIVA POLJOPRIVREDA I LANAC VRIJEDNOSTI HRANE“	10
2.1 Analiza globalnih patentnih trendova	10
2.2 Procjena spremnosti za primjenu tehnologija i njihov značaj za Crnu Goru	11
3. UTICAJ TEHNOLOŠKOG RAZVOJA NA POTRAŽNJU ZA VJEŠTINAMA U PRIORITETNOJ OBLASTI „ODRŽIVA POLJOPRIVREDA I LANAC VRIJEDNOSTI HRANE“	15
3.1 Potražnja za vještinama koja proizlazi iz tehnoloških promjena	15
3.2 Zanimanja oblikovana novim tehnologijama	18
3.3 Strukturna ograničenja koja oblikuju potražnju za vještinama i usvajanje tehnologija	21
4. OPERACIONALIZACIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE	24
4.1 Visoko-uticajni tehnološki klasteri i prioriteti razvoja vještina	24
4.2 Mobilizacija ekosistema vještina za podršku usvajanju tehnologije	25
AKRONIMI	32
REFERENCE	33

KRATAK PREGLED

Prioritetna oblast „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“ u Crnoj Gori ima snažne temelje u tradicionalnoj poljoprivrednoj proizvodnji i preradi hrane, ali su njena konkurentnost i produktivnost sve više ograničene nedostatkom odgovarajućih vještina, sporim širenjem digitalnih i zelenih tehnologija i ograničenim kapacitetima tehničkog kadra.

Pametna specijalizacija, kao pristup Evropske unije inovacionoj politici usmjeren na jačanje ekonomske konkurentnosti, zahtijeva jasno strateško usmjerenje. Ostvarivanje njenih ciljeva zavisi od davanja prioriteta ograničenom broju tehnoloških klastera sa najvećim potencijalnim uticajem, otklanjanja ključnih nedostataka u oblasti vještina i mobilizacije ekosistema vještina.

3 vodeća tehnološka klastera sa najvećim uticajem

Tehnologije prerade hrane

Savremeni sistemi prerade, pasterizacija, fermentacija, standardi bezbjednosti hrane i upravljanje kvalitetom

Digitalne tehnologije, pametna poljoprivreda i tehnologije sljedivosti

Senzori i Internet stvari (IoT), dronovi, otkrivanje bolesti, prediktivna analitika, računarski vid, pametno navodnjavanje, digitalna sljedivost, robotika u ranoj fazi razvoja

Tehnologije održivosti i cirkularne ekonomije

Organska i tradicionalna proizvodnja, biođubriva i biopesticidi, biomasa i rješenja za valorizaciju otpada, zelena ambalaža

Ključna uska grla u oblasti vještina

Ozbiljan nedostatak tehničara i operatera srednjeg nivoa kvalifikacija

Tehničari u preradi hrane, osoblje za kontrolu kvaliteta, radnici na održavanju, tehničari za digitalnu poljoprivredu i zaštitu životne sredine su deficitarni. Ovi profili su ključni za upravljanje proizvodnim linijama, senzorima, IoT uređajima, sistemima sljedivosti i osnovnom automatizacijom.

Slabe praktične i radno primjenjive vještine

Programi stručnog i visokog obrazovanja ostaju pretežno teorijski. Ograničeno praktično iskustvo sa savremenom opremom, digitalnim alatima i realnim proizvodnim okruženjima.

Nedovoljne digitalne i podatkovne vještine na operativnom nivou

Mnogi proizvođači nemaju osnovne kompetencije za čitanje kontrolnih panela, interpretaciju upozorenja, upravljanje podacima o sljedivosti i korišćenje alata za monitoring. Ovo ograničava širenje pilot projekata pametne poljoprivrede.

Ograničene kompetencije u oblasti održivosti i cirkularne ekonomije

Vještine povezane sa upravljanjem otpadom, korišćenjem biomase, usklađenošću sa ekološkim standardima i pristupom „Jednog zdravlja“ ostaju fragmentisane i nedovoljno razvijene.

Nedovoljno razvijeni sistemi obrazovanja odraslih i prekvalifikacije

Veliko oslanjanje na neformalnu obuku unutar kompanija, uz ograničenu sertifikaciju i priznavanje. Nedostatak kratkih modularnih kurseva i mikro-kvalifikacija usporava unapređenje vještina.

Tri prioritetne oblasti djelovanja

Prioritetna oblast 1: Unapređenje prerade hrane kroz jačanje operativnih i tehničkih vještina

Fokus na HACCP, higijenske procedure, osiguranje kvaliteta, upravljanje proizvodnim linijama i održavanje opreme. Izgraditi kontinuiran lanac tehničara za preradu hrane spremnih za rad.

Uloge u okviru sistema vještina:

- **VET provajderi:** Učiniti kompetencije iz prerade hrane i bezbjednosti hrane osnovnim dijelom kurikulumu; proširiti učenje zasnovano na rad.
- **Visoko obrazovanje:** Ojačati primijenjenu prehrambenu tehnologiju i inženjerstva, pilot-postrojenja i industrijskih projekta.
- **Obrazovanje odraslih i BSO:** Obezbijediti sertifikovane kratke kurseve, ubrzane programe prekvalifikacije i savjetodavnu podršku na licu mjesta za MSP.

Prioritetna oblast 2: Ubrzavanje digitalizacije i upravljanja zasnovanog na podacima kroz razvoj vještina za pametnu poljoprivredu

Početi sa skalabilnim i manje kompleksnim tehnologijama (senzori, IoT, sljedivost). Razviti kompetencije na nivou tehničara u oblasti prikupljanja podataka, osnovne analitike, upravljanja uređajima i praćenja sistema. Digitalizaciju koristiti za povećanje atraktivnosti karijera u poljoprivredi.

Uloge u okviru sistema vještina:

- **VET provajderi:** Uvesti obavezne digitalne module; uspostaviti školske demonstracione lokacije i terenska ispitivanja.
- **Visoko obrazovanje:** Uvesti interdisciplinarnе agrotehnołoške module koji povezuju poljoprivredu, ICT i inženjerstvo; proširiti primijenjena istraživanja i laboratorije.
- **Obrazovanje odraslih i BSO:** Proširiti praktične kratke kurseve, demonstracione farme, međusobno učenje i kontinuirane savjetodavne usluge povezane sa investicionom podrškom.

Prioritetna oblast 3: Jačanje vještina u oblasti održivosti i cirkularne ekonomije radi razvoja visokovrijedne organske i tradicionalne proizvodnje povezane sa turizmom

Razviti praktične vještine u organskoj proizvodnji, valorizaciji otpada, korišćenju biomase, usklađenosti sa ekološkim standardima i pristupu One Health. Povezati poljoprivredu i turizam radi razvoja proizvoda visoke dodatne vrijednosti prilagođenih malim proizvođačima.

Uloge u okviru sistema vještina:

- **VET provajderi:** Integrisati održivost, cirkularne prakse i agroturizam u osnovne programe obuke uz praktičnu nastavu.
- **Visoko obrazovanje:** Razviti interdisciplinarnе module koji povezuju poljoprivredu, životnu sredinu, energiju i turizam; podržati primijenjena istraživanja.
- **Obrazovanje odraslih i BSO:** Obezbijediti modularne obuke, demonstracione projekte, kooperativne modele i facilitaciju lokalnih klastera.

Ključna poruka za donosiocе odluka

Konkurentnost Crne Gore zavisi od fokusirane agende razvoja vještina koja daje prioritet jačanju kapaciteta tehničkog kadra, praktičnoj obuci i ciljanoj primjeni tehnologija. **Najbrži napredak može se ostvariti unapređenjem vještina u preradi hrane.** Digitalizaciju treba postepeno širiti primjenom jednostavnih tehnologija (senzori, Internet stvari (IoT), sistemi sljedivosti), uz podršku osnovnih digitalnih vještina i savjetodavnih usluga. Kompetencije u oblasti održivosti ključne su za stvaranje dodatne vrijednosti, posebno u organskoj proizvodnji i nišama povezanim sa turizmom. **Sistemi razvoja vještina treba da postanu fleksibilniji, više usmjereni na praksu i zasnovani na snažnijoj saradnji.**

1. UVOD

1.1 Uloga poljoprivredno-prehrambenog sektora u konkurentnosti i zelenoj tranziciji Evrope

Hrana predstavlja temelj konkurentnosti Evrope. Evropska Unija je najveći svjetski izvoznik poljoprivredno-prehrambenih proizvoda, sa stabilnim rastom trgovinskog suficita. Poljoprivredno-prehrambeni sektor ostvario je procijenjenu bruto dodatu vrijednost od 900 milijardi eura (Eurostat, 2024), i dominantno je sastavljen od malih i srednjih preduzeća, koja čine preko 99% svih poslovnih subjekata. Širi poljoprivredno-prehrambeni sistem i dalje zapošljava više od 30 miliona ljudi, uglavnom izvan primarne poljoprivredne proizvodnje (Eurostat, 2024). Pored svog ekonomskog značaja, poljoprivreda i proizvodnja hrane ostaju od ključnog značaja za zapošljavanje, trgovinu, bezbjednost hrane i vitalnost ruralnih područja širom Evrope, uprkos kontinuiranom ekonomskom razvoju.

Sektor ima strateški značaj, ali je sve više izložen sistemskim rizicima. Nedavni geopolitički šokovi, uključujući rusku invaziju na Ukrajinu i sukobe na Bliskom istoku, ukazali su na ranjivost lanaca snabdijevanja hranom usljed rasta cijena energije i đubriva. Iako je prehrambeni sistem Evropske unije pokazao otpornost, dugotrajne geopolitičke tenzije, klimatske promjene i strukturni pritisci ugrožavaju njegovu dugoročnu održivost i stratešku autonomiju. Hrana i poljoprivreda prepoznate su kao ključni elementi odbrambene spremnosti Evrope, pri čemu djelovanje na nivou Evropske unije – posebno kroz Zajedničku poljoprivrednu politiku – ostaje od suštinskog značaja za očuvanje prehrambenog suvereniteta i obezbjeđivanje pristupa bezbjednoj i kvalitetnoj hrani.

Tehnologija ima ključnu ulogu u prehrambenoj sigurnosti, povećanju produktivnosti i jačanju konkurentnosti, ali je njena primjena neravnomjerna. Tehnologije pametne poljoprivrede, koje kombinuju vještačku inteligenciju, automatizaciju i Internet stvari putem senzora, robotike, analize podataka i prediktivnog modeliranja, transformišu upravljanje biljnim i stočarskim proizvodnim sistemima unapređujući donošenje odluka, produktivnost i održivost. Digitalizacija se ubrzano širi u poljoprivredno-prehrambenom sektoru kao odgovor na rast ulaznih troškova, nedostatak radne snage i sve veću potražnju potrošača za transparentnošću i održivošću. Međutim, njena primjena ostaje ograničena, naročito među malim proizvođačima, zbog visokih troškova ulaganja, ograničenog pristupa kvalitetnim podacima, izazova interoperabilnosti i regulatorne neizvjesnosti (Rauch, B et al., 2025). U organskoj poljoprivredi, digitalni alati poput blockchain tehnologije sve više se koriste za jačanje sljedivosti i povjerenja potrošača (ETF, 2025).

Strukturne promjene i demografski pritisci preoblikuju sektor. Broj poljoprivrednih gazdinstava kontinuirano opada. Evropska unija je 2020. godine imala 9,1 milion poljoprivrednih gazdinstava koja su upravljala sa 1,55 miliona km² zemljišta, što predstavlja oko 38% ukupne teritorije EU (Eurostat, 2025). U periodu od 2005. do 2020. godine broj gazdinstava smanjen je za 5,3 miliona (37%), pri čemu su mala gazdinstva površine manje od 5 ha činila 87% tog smanjenja. Poljoprivrednici mlađi od 40 godina upravljaju sa svega 12% poljoprivrednih gazdinstava u EU (EC, 2025), ali u prosjeku upravljaju većim gazdinstvima (31%) i imaju viši nivo poljoprivrednog obrazovanja (21,4% u odnosu na 3,6% kod poljoprivrednika starijih od 65 godina), uključujući poznavanje inovativnih i klimatski neutralnih praksi, poput organske i agroekološke proizvodnje (Eurostat, 2022). Iako je udio žena nositeljki poljoprivrednih gazdinstava porastao sa 26,4% u 2005. godini na 31,6% u 2020. godini (Eurostat, 2022), mlade žene čine svega 3% nosilaca gazdinstava mlađih od 40 godina (EC, 2025). Konkurentski pritisci koji podstiču povećanje obima proizvodnje ili izlazak iz sektora doprinose migraciji stanovništva iz ruralnih u urbana područja i slabe dugoročnu konkurentnost malih i srednjih proizvođača. Istovremeno, generacijska obnova sektora i dalje je nedovoljna, uz slabu zastupljenost mladih poljoprivrednika i postojane rodne neravnoteže (EC, 2025). Ovi trendovi ograničavaju investicione kapacitete, usporavaju inovacije i slabe dugoročnu održivost ruralnih zajednica.

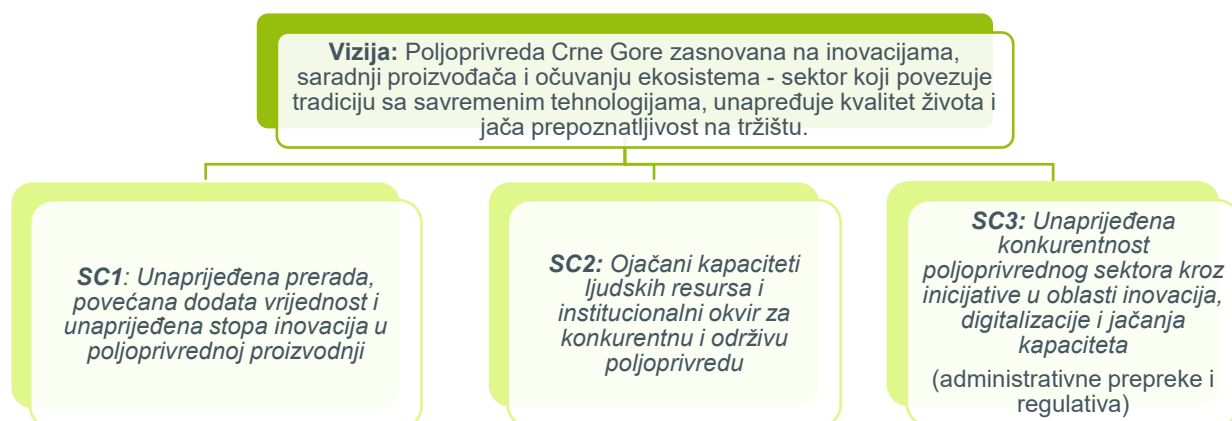
1.2 Kontekst pametne specijalizacije i ciljevi politika u Crnoj Gori

Crna Gora priprema svoju drugu Strategiju pametne specijalizacije za period 2026.-2031. U okviru ovog procesa, od Evropske fondacije za obuku (ETF) zatraženo je da pruži analitičku podršku usmjerenu na identifikaciju potreba za vještinama neophodnim za sprovođenje Strategije. To uključuje utvrđivanje potreba za vještinama koje doprinose jačanju produktivnosti, konkurentnosti i primjene tehnologija, uz istovremeno usklađivanje sa prioritetima politika Evropske unije, uključujući Kompas konkurentnosti i Uniju vještina.

Obim analize definisan je u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije utvrđenim kroz Proces preduzetničkog otkrivanja (Entrepreneurial Discovery Process – EDP), koji je sproveden u skladu sa metodološkim okvirom pametne specijalizacije i smjernicama Evropske komisije za sprovođenje EDP-a. Pored smjernica Evropske komisije za EDP, proces je realizovan i u skladu sa *Metodologijom razvijanja politika, izrade i praćenje sprovođenja strateških dokumenata* koju je propisao Generalni sekretarijat Vlade Crne Gore.

Proces preduzetničkog otkrivanja (EDP) rezultirao je definisanjem sljedeće vizije, strateških i operativnih ciljeva u prioritetnoj oblasti *Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane*:

Slika 1: Vizija i strateški ciljevi prioritetne oblasti „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“



Izvor: Bole D. i dr. (2026), Završni izvještaj o Procesu preduzetničkog otkrivanja (EDP) sprovedenom u okviru pripreme Strategije pametne specijalizacije za period 2026–2031.

Tokom inicijalne faze, precizirane su prioritetne oblasti, kako je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1: Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane: Prioritetne oblasti i podsektori za analizu

Podsektori	NACE kodovi (unutar područja primjene)	Izvan dometa
I nivo prioriteta Vinogradarstvo i proizvodnja vina Uzgoj maslina i proizvodnja ulja Uzgoj višegodišnjih zasada (voće i druge kulture) Mliječni proizvodi Stočarstvo i mesni proizvodi	A01.1 - Uzgoj jednogodišnjih kultura A01.2 - Uzgoj višegodišnjih kultura A01.4 - Stočarstvo C10.1 - Prerada i konzervisanje mesa i proizvodnja proizvoda od mesa C10.3 - Prerada i konzervisanje voća i povrća C10.4 - Proizvodnja biljnih i životinjskih ulja i masti C10.5 - Proizvodnja mliječnih proizvoda i sladoleda C11.02 - Proizvodnja vina od grožđa	Ribarstvo Ratarske kulture
II nivo prioriteta Sigurnost hrane i standardi		

Izvor: Erre Quadro.

1.1 Analitička logika i metodologija: od tehnologija do vještina i zanimanja

Analitički doprinos ETF-a zasniva se na tri međusobno povezane dimenzije koje zajedno pružaju sveobuhvatno razumijevanje tehnološke transformacije i transformacije vještina potrebnih u prioritetnoj oblasti *Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane*. Analitički okvir je osmišljen tako da poveže globalni tehnološki razvoj sa nacionalnim kontekstom Crne Gore i da te uvide pretvori u dokaze o novim potrebama za vještinama i zanimanjima. Sve faze analize bile su zasnovane na opsežnim konsultacijama sa zainteresovanim stranama, čime je obezbijeđena usklađenost sa realnim stanjem u sektoru i nacionalnim prioritetima.

Prva analitička dimenzija odnosi se na **dinamiku inovacija**. Ova dimenzija analizira globalna tehnološka kretanja koja oblikuju lanac vrijednosti poljoprivrede i hrane kroz analizu više od 30 godina globalnih podataka o patentima. Korišćenje globalnih podataka o patentima od posebnog je značaja imajući u vidu položaj Crne Gore kao male ekonomije koja se pretežno oslanja na primjenu postojećih tehnologija, pri čemu većina inovacija koje utiču na domaću poljoprivrednu proizvodnju i preradu potiče iz inostranstva. Analiza patenata omogućava identifikaciju ključnih tehnoloških trendova, razvojnih putanja i potencijalnih pokretača promjena u okviru prioritetne oblasti, te pruža perspektivu usmjerenu ka budućnosti u pogledu tehnologija koje će vjerovatno uticati na produktivnost i konkurentnost u kratkoročnom i srednjoročnom periodu.

Druga dimenzija fokusira se na **spremnost za usvajanje odnosno primjenu tehnologija**. Globalni inovacioni trendovi ne prenose se automatski na nacionalni nivo. Kako bi se prevazišao ovaj jaz, analiza procjenjuje spremnost Crne Gore da usvoji i primijeni identifikovane tehnologije kroz poređenje globalnih kretanja sa nacionalnim kapacitetima, institucionalnom zrelošću, regulatornim uslovima i postojećom praksom u privredi. Ova procjena koristi četvorostepenu skalu spremnosti (nisko, rastuće, visoko i stabilizujuće) i zasniva se na stručnim analizama, analizi dostupne literature i tri kruga konsultacija sa zainteresovanim stranama. Rezultati spremnosti stoga odražavaju kapacitet Crne Gore da usvoji, primijeni i proširi upotrebu tehnologija razvijenih izvan zemlje, a ne domaći inovacioni učinak.

Treća dimenzija analizira **implikacije tehnoloških promjena na vještine**. Polazeći od identifikovanih prioritetnih tehnologija i nivoa spremnosti, analiza primjenjuje ESCO-zasnovano semantičko uparivanje, uz podršku vlasničkih alata, kako bi povezala tehnologije sa relevantnim vještinama, kompetencijama, oblastima znanja i profilima zanimanja. Ovaj pristup omogućava identifikaciju vještina za koje se očekuje rast potražnje, prepoznavanje novih ili hibridnih profila zanimanja, kao i uočavanje mogućih neusklađenosti između primjene tehnologija i kapaciteta radne snage. Kao i kod procjene spremnosti, rezultati su su validirani kroz stručne uvide i konsultacije sa zainteresovanim stranama kako bi se obezbijedila njihova relevantnost za tržište rada u Crnoj Gori.

Iako ove tri dimenzije strukturiraju analitički rad, izvještaj svoje nalaze predstavlja u dva glavna analitička koraka, u skladu sa načinom na koji su dokazi organizovani i korišteni kroz cijeli izvještaj. Prvo, analizom globalnih patentnih trendova u kombinaciji sa procjenom spremnosti za primjenu tehnologija identifikuju se prioritetne tehnologije i procjenjuje kapacitet Crne Gore za njihovo usvajanje i primjenu u prioritetnoj oblasti *Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane* (Poglavlje 2). Drugo, identifikuju se vještine i zanimanja povezana sa ovim tehnologijama (Poglavlje 3). Na kraju, nalazi se prevode u prioritetne oblasti djelovanja i mjere za operacionalizaciju pametne specijalizacije kroz razvoj vještina i mobilizaciju ekosistema (Poglavlje 4). Preporuke su razvijene kroz strukturiran i iterativan proces koji objedinjuje sve analitičke dimenzije sa opsežnim konsultacijama sa zainteresovanim stranama, čime je obezbijeđena usklađenost sa potrebama sektora i usmjerenost na izradu konkretnih mjera za uključivanje u nacionalnu Strategiju pametne specijalizacije i njen Akcioni plan.

Ovakav pristup obezbjeđuje logičan i koherentan slijed – od globalnih tehnoloških kretanja, preko procjene nacionalnih kapaciteta za primjenu tehnologija, do identifikacije vještina, zanimanja i mjera za sprovođenje neophodnih za ostvarivanje ciljeva pametne specijalizacije Crne Gore.

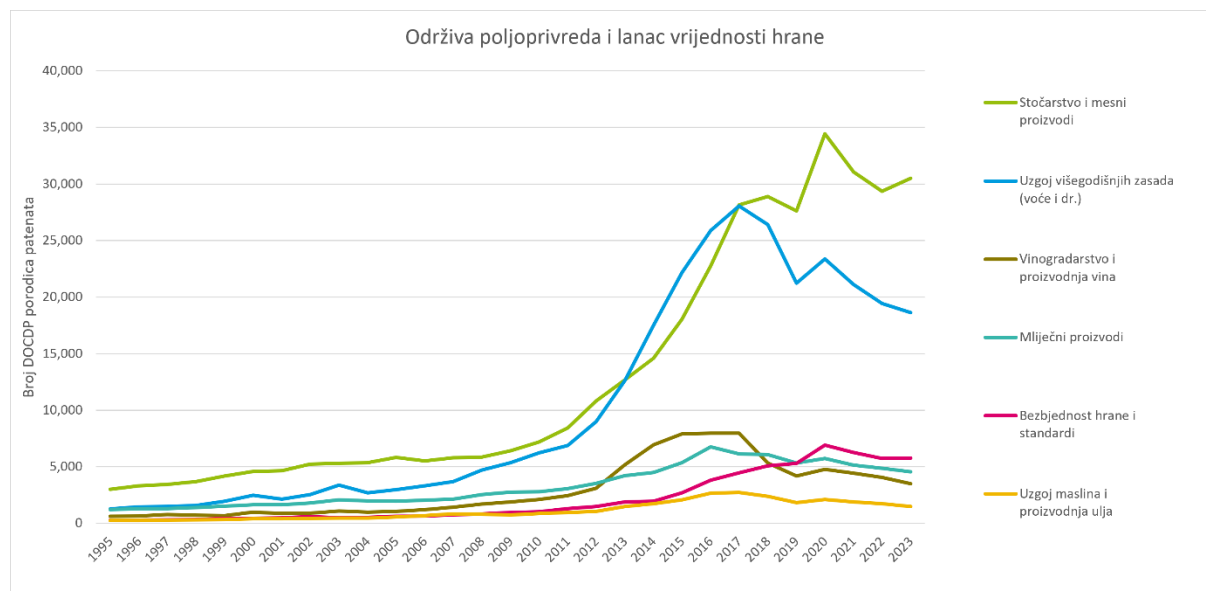
2. TEHNOLOŠKI RAZVOJ U PRIORITETNOJ OBLASTI „ODRŽIVA POLJOPRIVREDA I LANAC VRIJEDNOSTI HRANE“

Za ostvarenje dugoročne vizije i strateških ciljeva pametne specijalizacije prikazanih na Slici 1, Crna Gora će morati da usvoji i proširi primjenu tehnologija koje jačaju produktivnost, podržavaju zelenu i digitalnu tranziciju i povećavaju dodatnu vrijednost u okviru prioritetne oblasti „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“. To podrazumijeva unapređenje efikasnosti prerade, jačanje sljedivosti i održivih praksi, kao i razvoj ljudskih, digitalnih i institucionalnih kapaciteta potrebnih za usvajanje i primjenu novih tehnologija. Stoga Poglavlje 2 daje pregled globalnog tehnološkog okruženja i procjenjuje spremnost Crne Gore za primjenu relevantnih tehnologija, uz identifikaciju onih koje su od najvećeg značaja za ostvarivanje ciljeva pametne specijalizacije, kao i ključnih prepreka koje i dalje ograničavaju njihovu širu primjenu.

2.1 Analiza globalnih patentnih trendova

Za potrebe ove analize, ispitano je više od **1,2 miliona patentnih dokumenata na globalnom nivou za period 1995.-2025.** godine, sa fokusom na identifikovane podsektore u okviru prioritetne oblasti „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“ (vidjeti Uvod, Poglavlje 1). Nasuprot tome, u istom periodu identifikovano je svega **56 patenata iz Crne Gore**, koji se uglavnom odnose na vinogradarstvo i fungicidna rješenja i pretežno su rezultat individualnih pronalazača. Ovi nalazi potvrđuju da je Crna Gora u poljoprivredno-prehrambenom sektoru pretežno **ekonomija koja usvaja i primjenjuje tehnologije, a ne ona koja ih razvija.**

Slika 2: Vremenska serija podnesenih patentnih porodica u oblasti održive poljoprivrede i lanca vrijednosti hrane.



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Prvo metodološko razmatranje odnosi se na činjenicu da pojedini podsektori nijesu u potpunosti međusobno isključivi. Na primjer, podsektor *Uzgoj višegodišnjih kultura (voće i ostalo)* djelimično se preklapa sa podsektorima *Vinogradarstvo i proizvodnja vina* i *Uzgoj maslina i proizvodnja ulja*, budući da su i maslina i vinova loza višegodišnje kulture, što se odražava i u veličini i strukturi odgovarajućih skupova patenata.

Drugo važno razmatranje je da su mnogi patenti formulisani tako da zaštite tehničko rješenje koje, iako primjenjivo na određenu kulturu (npr. uzgoj maslina), u praksi ima širu primjenu u poljoprivredi. Ovo može uticati na prividnu raspodjelu patenata po podsektorima i treba ga uzeti u obzir prilikom tumačenja nedavnih trendova.

U tom kontekstu, analiza pokazuje da podsektor *Stočarstvo i proizvodi od mesa* karakterišu i rast obima patenata i izražen uzlazni trend. Nasuprot tome, podsektor *Uzgoj višegodišnjih kultura (voće i ostalo)*, uprkos visokom ukupnom obimu patenata, dostigao je vrhunac 2017. godine, nakon čega bilježi opadajući trend.

Na kraju, podsektor *Bezbjednost hrane i standardi*, iako manji po obimu, pokazuje stabilan rast, što ukazuje na njegov sve veći značaj u širem kontekstu inovacija u poljoprivredi.

2.2 Procjena spremnosti za primjenu tehnologija i njihov značaj za Crnu Goru

Identifikovane tehnologije u svakom podsektoru rangirane su korišćenjem **Globalnog skora** koji objedinjuje broj patenata, stopu rasta i stratešku relevantnost odgovarajućih podsektora. Tehnologije sa visokim skorom predstavljaju široko istraživane inovacije sa brzim rastom, podstaknute značajnim ulaganjima u istraživanje i razvoj i stoga imaju najveći potencijal za široku primjenu i oblikovanje buduće potražnje za vještinama. Tehnologije sa nižim skorom (ispod 0,5) ostaju relevantne ili zato što su već etablirane, ali zahtijevaju unaprjeđenje vještina, ili zato što su u ranoj fazi razvoja sa dugoročnim potencijalom.

Kako bi se dopunila analiza patenata, procijenjena je **spremnost Crne Gore** za usvajanje odnosno primjenu svake tehnologije, na osnovu stručnih uvida i konsultacija sa zainteresovanim stranama, uz podršku desk istraživanja, pregleda politika EU i dostupnih posrednih indikatora. Ovaj proces rezultirao je *četvorostepenom ocjenom spremnosti*: nisko (°), rastuće (°), visoko (°°) i stabilizovano (°°°).

Zajedno, ove dvije procjene pružaju strukturiran okvir za identifikaciju tehnologija koje su najrelevantnije za Crnu Goru i razumijevanje njihovog potencijalnog doprinosa ostvarivanju vizije i strateških ciljeva.

Tabela 2 prikazuje cjelokupnu listu identifikovanih tehnoloških koncepata. Manji broj netehnoloških kategorija, *Standardi hrane (HACCP) i upravljanje kvalitetom, kao i SEO i marketing*, uključen je radi potpunosti i označen oznakom „N.T.“ na dnu rang liste.

Tabela 2: Novi tehnološki i inovacijski klasteri za sektor održive poljoprivrede i lanca vrijednosti hrane.

Tehnološki i inovacijski koncepti	Globalni indeks	Indeks spremnosti
Prediktivna analitika	1.000	°°
Digitalna rješenja za sljedivost	0,909	°
Senzori i internet stvari (IoT)	0,902	°°
Prerada hrane	0,882	°°°
Upravljanje otpadom i ponovna upotreba materijala	0,855	°
Fermentacija	0,848	°°°
Pametno navodnjavanje	0,838	°°
Kompjuterski vid i obrada slike	0,837	°°

Tehnološki i inovacijski koncepti	Globalni indeks	Indeks spremnosti
Agbot /Agrobot	0,833	
Tehnologije daljinskog istraživanja	0,786	°°
Bio-digesteri i biomasa	0,762	°°
Dronovi	0,728	°°
Pametni sistemi za zaštitu od vremenskih uslova	0,683	°
Funkcionalna hrana	0,645	
Biodubrivo	0,643	°
Precizno praćenje stočarstva	0,626	°
Otkrivanje bolesti	0,590	°°
Alternative za mliječne proizvode i meso biljnog porijekla	0,587	
Pasterizacija	0,577	°°°
Sintetičko meso	0,524	
Genetsko inženjerstvo	0,511	
Biopesticid	0,472	°
Organska poljoprivreda	0,458	°°
Vertikalna poljoprivreda	0,445	
Praćenje hladnog lanca	0,428	°
Zelena ambalaža	0,373	°
Agrobakterija	0,351	°
Hemijska rješenja za sljedivost	0,147	
Standardi za hranu (HACCP) i upravljanje kvalitetom	NT ¹	°°°
SEO i marketing	NT	°°

Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Digitalne tehnologije prednjače na globalnom nivou i pokazuju visok nivo spremnosti u najrazvijenijim nišama Crne Gore. Digitalizacija transformiše poljoprivredu širom svijeta kroz primjenu prediktivne analitike, digitalne sljedivosti, senzora, računarskog vida i pametnog navodnjavanja. Crna Gora pokazuje visok nivo spremnosti za primjenu ovih tehnologija u oblastima u kojima se već primjenjuju digitalno vinogradarstvo i pilot-projekti, što potvrđuje postojanje domaćih kapaciteta za primjenu naprednih pristupa zasnovanih na podacima. Ovaj snažan potencijal u specijalizovanim nišama odražava aktivnu saradnju između inovatora i istraživačkih institucija, iako je primjena tehnologija i dalje ograničena na mali broj podsektora. Radi podrške daljoj analizi vještina, identifikovane tehnologije grupisane su i prioritizovane kroz konsultacije sa zainteresovanim stranama, uzimajući u

¹netehnološki koncepti

obzir njihov značaj (relevantnost) za poljoprivredni i prehrambeni sektor Crne Gore, kao i kapacitete za njihovu primjenu.

Šira spremnost za digitalizaciju raste, ali je i dalje ograničena strukturnim izazovima. Globalna tržišta brzo usvajaju povezana digitalna rješenja duž cijelog lanca vrijednosti, dok je njihova primjena u Crnoj Gori, izvan vodećih podsektora, i dalje neujednačena. Spremnost za primjenu digitalnih tehnologija raste, ali njihovu širu primjenu usporavaju veliki broj malih poljoprivrednih gazdinstava, nedovoljno razvijene digitalne vještine i nedovoljno razvijen sistem savjetodavnih usluga. Uspješni pilot-projekti potvrđuju potencijal, ali će šira primjena zahtijevati ciljanu podršku malim proizvođačima.

Tehnologije prerade hrane pokazuju veoma visok nivo spremnosti u Crnoj Gori. Prerada, pasterizacija i fermentacija ključni su za ispunjavanje standarda bezbjednosti hrane. Crna Gora pokazuje vrlo visok nivo spremnosti jer sektor prerade već koristi savremenu opremu, dok dugogodišnja tradicija doprinosi razvoju proizvoda zasnovanih na fermentaciji. Ova usklađenost daje Crnoj Gori neposrednu konkurentsku prednost, jer unapređenje prerade brzo doprinosi poboljšanju kvaliteta proizvoda.

Prediktivna analitika, sistemi za praćenje zasnovani na vještačkoj inteligenciji i alati za podršku odlučivanju pokazuju visok nivo spremnosti u određenim domaćim primjenama. Na globalnom nivou napredna analitika mijenja način upravljanja biljnom i stočarskom proizvodnjom. Crna Gora pokazuje visok nivo spremnosti u oblastima u kojima se modeli zasnovani na vještačkoj inteligenciji i Internetu stvari (IoT) primjenjuju u digitalnom vinogradarstvu, pomažući proizvođačima da optimizuju proizvodne odluke i diferenciraju svoje proizvode. U ostalim podsektorima nivo spremnosti ostaje niži zbog visokih troškova i ograničene digitalne pismenosti malih proizvođača.

Tehnologije usmjerene na održivost pokazuju neujednačen nivo spremnosti u Crnoj Gori. Tehnologije poput upravljanja otpadom, biopesticida, biođubriva, rješenja zasnovanih na biomasi i zelene ambalaže ubrzano se razvijaju na globalnom nivou pod uticajem sve većih ekoloških izazova. U Crnoj Gori je nivo spremnosti neujednačen: organska proizvodnja je dobro razvijena zahvaljujući snažnom regulatornom okviru i sistemu sertifikacije, dok druge tehnologije održivosti zaostaju zbog nedovoljno razvijenih sistema reciklaže i nedostatka prateće infrastrukture.

Organska proizvodnja je globalno razvijena i pokazuje visok nivo spremnosti u Crnoj Gori. Organska poljoprivreda se širi širom svijeta usljed rastuće potražnje potrošača za zdravijim i ekološki odgovornim proizvodima. Crna Gora pokazuje visok nivo spremnosti, zahvaljujući zakonodavnom okviru, sistemima sertifikacije i raspoloživim istraživačkim kapacitetima. Dalje širenje ograničeno je prvenstveno malim udjelom sertifikovanog zemljišta i potrebom za dodatnom institucionalnom podrškom.

Tehnologije valorizacije otpada zaostaju uprkos globalnom rastu. Iskorišćavanje poljoprivrednih ostataka postaje globalni prioritet, stvarajući nove izvore prihoda i istovremeno smanjujući negativan uticaj na životnu sredinu. Crna Gora ima značajan potencijal biomase, ali je nivo spremnosti nizak zbog zastarjele infrastrukture za reciklažu i nesistematskog prikupljanja otpada. Interesovanje postoji, ali praktične prepreke usporavaju primjenu i onemogućavaju razvoj održivih modela cirkularne ekonomije.

Tehnologije za praćenje klimatskih uslova ubrzano se razvijaju na globalnom nivou i pokazuju rastući nivo spremnosti u Crnoj Gori. Daljinska detekcija, sistemi za zaštitu od vremenskih nepogoda i praćenje hladnog lanca doprinose jačanju otpornosti prehrambenih sistema na klimatske promjene. Crna Gora pokazuje rastući nivo spremnosti kroz istraživačke projekte i pilot-primjene, iako je primjena na nivou poljoprivrednih gazdinstava i dalje ograničena zbog visokih troškova, nedovoljno razvijenih digitalnih vještina i tradicionalnih proizvodnih praksi. Šira primjena zahtijeva dostupnije tehnologije i ciljano osposobljavanje korisnika.

Napredne tehnologije bilježe ubrzan razvoj na globalnom nivou, ali veoma nizak nivo spremnosti u Crnoj Gori. Vertikalna poljoprivreda, biljne alternative, sintetičko meso i genetski inženjering brzo napreduju na tržištima koja prednjače u inovacijama. U Crnoj Gori je nivo spremnosti za ove tehnologije veoma nizak zbog ograničenih istraživačko-razvojnih kapaciteta, regulatornih ograničenja i male tržišne potražnje. Izuzetak predstavlja poljoprivredna robotika, koja u budućnosti

može doprinijeti ublažavanju nedostatka radne snage, iako je njena primjena još uvijek u ranoj fazi razvoja.

Međusektorska ograničenja objašnjavaju jaz između globalnih trendova i nivoa spremnosti u Crnoj Gori. Visoki početni troškovi, nedovoljno razvijen sistem savjetodavnih usluga, niske profitne marže, nedostatak radne snage i administrativna opterećenja otežavaju širu primjenu novijih tehnologija. Ovi sistemski izazovi smanjuju sposobnost proizvođača da usvajaju globalne inovacije i usporavaju prenos rezultata pilot-projekata u svakodnevnu praksu. Prevazilaženje ovih prepreka od ključnog je značaja za smanjenje jaza u nivou spremnosti.

3. UTICAJ TEHNOLOŠKOG RAZVOJA NA POTRAŽNJU ZA VJEŠTINAMA U PRIORITETNOJ OBLASTI „ODRŽIVA POLJOPRIVREDA I LANAC VRIJEDNOSTI HRANE“

Za ostvarivanje dugoročne vizije i strateških ciljeva pametne specijalizacije usmjerenih na jačanje ekonomske konkurentnosti, Crnoj Gori biće potrebna radna snaga sposobna da primjenjuje tehnologije koje unapređuju efikasnost prerade, povećavaju dodatu vrijednost proizvoda i podstiču inovacije duž lanca vrijednosti poljoprivrede i hrane. To zahtijeva vještine koje doprinose unapređenju kvaliteta proizvoda, omogućavaju primjenu digitalnih i održivih rješenja i pomažu proizvođačima da prevaziđu regulatorne i operativne prepreke za primjenu novih tehnologija. Poglavlje 3 detaljno razmatra ove zahtjeve i povezuje strateške ciljeve pametne specijalizacije sa ljudskim kapitalom potrebnim za njihovo ostvarivanje.

Mapiranje odnosa između tehnologija, vještina i zanimanja, primijenjeno u ovom poglavlju, omogućava identifikaciju novih potreba za vještinama, kao i potencijalnog razvoja novih profesionalnih profila. Ova vrsta analitike o vještinama od ključnog je značaja za razvoj nastavnih planova i programa, osmišljavanje ciljanih programa obuke i jačanje saradnje između obrazovnih ustanova i poslodavaca. Takođe omogućava identifikaciju oblasti u kojima će se vjerovatno pojaviti nedostaci u vještinama, kao i onih u kojima se može očekivati rast potražnje za radnom snagom u bliskoj budućnosti.

Analiza se zasniva na semantičkim algoritmima koji povezuju tehnologije sa vještinama i zanimanjima definisanim u ESCO klasifikaciji. Ovakav pristup odražava međunarodne trendove u kojima digitalne, zelene i napredne tehnologije mijenjaju potrebe tržišta rada i stvaraju potražnju za novim hibridnim profilima zanimanja. U Crnoj Gori ovi nalazi razmatrani su tokom tri posebna sastanka sa zainteresovanim stranama, na kojima su učesnici procijenili njihovu relevantnost za nacionalni kontekst. Njihovi nalazi potvrdili su da profili vještina i zanimanja sa najvišim rangom, identifikovani kroz analizu, u velikoj mjeri odgovaraju novim potrebama Crne Gore i predstavljaju čvrstu osnovu za planiranje budućeg razvoja radne snage.

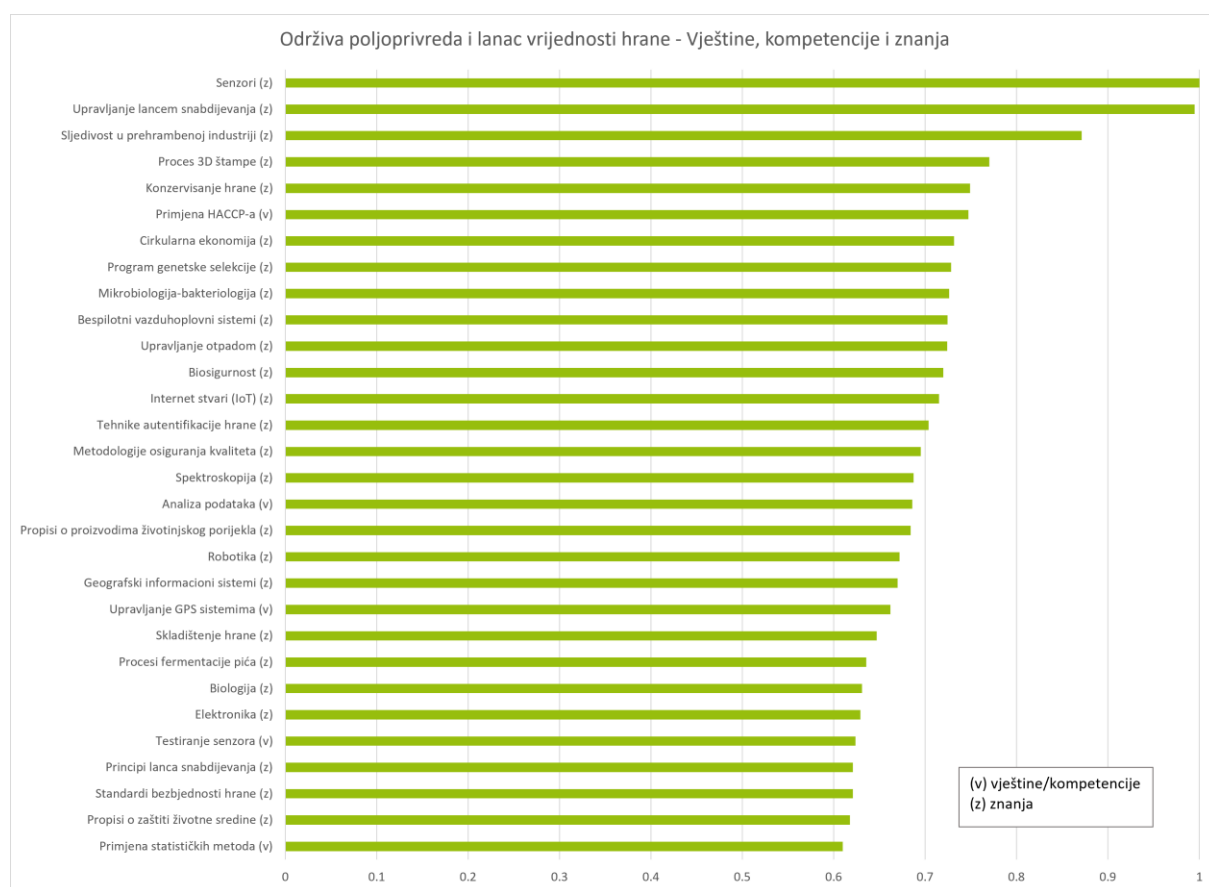
3.1 Potražnja za vještinama koja proizlazi iz tehnoloških promjena

Tehnološke promjene preoblikuju poljoprivredu i prehrambene sisteme širom svijeta i stvaraju nove obrasce potražnje za vještinama u oblastima prerade, primarne poljoprivredne proizvodnje, logistike i upravljanja kvalitetom. Za Crnu Goru je razumijevanje ovih promjena od ključnog značaja kako bi radna snaga bila osposobljena za primjenu tehnologija koje unapređuju kvalitet proizvoda, jačaju konkurentnost i podržavaju održivi rast duž lanca vrijednosti poljoprivrede i hrane.

U ovom poglavlju razmatra se kako se globalni tehnološki trendovi odražavaju na konkretne potrebe za vještinama i identifikuju oblasti u kojima je potrebno razvijati nove kompetencije radi sprovođenja prioriteta pametne specijalizacije Crne Gore. Takođe se ukazuje na to kako nove tehnologije utiču i na tradicionalna zanimanja i na stvaranje novih hibridnih profila, naglašavajući značaj kontinuiranog usavršavanja postojećih vještina (upskilling), sticanja novih vještina za obavljanje drugačijih poslova (reskilling) i jačanja saradnje između obrazovnih ustanova i poslodavaca.

Slika 3 prikazuje rangiranih 30 najznačajnijih vještina povezanih sa tehnologijama za koje se očekuje da će u budućnosti imati najveći uticaj na prioritetnu oblast „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“. Ove vještine odražavaju rastući značaj naprednih tehnologija prerade, digitalnih alata kao što su senzori i sistemi sljedivosti, kao i kompetencija povezanih sa održivošću, uključujući pristupe cirkularnoj ekonomiji i odgovorno upravljanje životnom sredinom. Zajedno predstavljaju osnovu za utvrđivanje prioritetnih oblasti razvoja radne snage i obezbjeđivanje usklađenosti ljudskog kapitala Crne Gore sa savremenim tehnološkim tokovima.

Slika 3: 30 najznačajnijih ESCO vještina, kompetencija i znanja u oblasti održive poljoprivrede i lanca vrijednosti hrane



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Kapaciteti za preradu, zasnovani na visokim standardima bezbjednosti hrane, predstavljaju ključni pokretač konkurentnosti u kratkom roku. Kapaciteti za preradu i dalje predstavljaju najvažniji i najneposredniji mehanizam za jačanje konkurentnosti poljoprivrednog i prehrambenog sektora u Crnoj Gori. Ključne vještine, poput primjene HACCP sistema, osiguranja kvaliteta, tehnika konzervisanja hrane i upravljanja skladištenjem, predstavljaju osnovu za ispunjavanje zahtjeva domaćeg tržišta i tržišta Evropske unije. Zainteresovane strane naglasile su da, uprkos pojedinačnim primjerima dobre prakse, dosljedna primjena ovih osnovnih principa i dalje nije ujednačena među proizvođačima i prerađivačima. Saglasni su da je jačanje ovih vještina od ključnog značaja za obezbjeđivanje bezbjednosti hrane, smanjenje gubitaka i unapređenje ujednačenosti kvaliteta proizvoda. Ova osnova ujedno određuje sposobnost preduzeća da povećaju obim proizvodnje, diferenciraju svoje proizvode i postepeno integrišu naprednije tehnologije. Bez pouzdanih i dosljednih operativnih praksi u svakodnevnom poslovanju, ni digitalizacija ni mjere održivosti ne mogu ostvariti značajnije rezultate.

Tehnologije prerade potrebno je kontinuirano unapređivati kako bi pratile razvojne trendove u industriji. Tehnologije prerade hrane, poput pasterizacije, fermentacije i savremenog upravljanja linijama za preradu, široko su zastupljene u Crnoj Gori i pokazuju visok nivo spremnosti za dalju primjenu. Zainteresovane strane potvrdile su da su ove tehnologije već sastavni dio proizvodnje mliječnih proizvoda, mesa, vina i pića i da predstavljaju čvrstu osnovu za unapređenje kvaliteta i smanjenje otpada. Istaknuto je da ulaganja u unapređenje procesa prerade donose brze rezultate, doprinose boljoj usklađenosti sa standardima Evropske unije i povećavaju dodatnu vrijednost proizvoda. Tehnologije prerade takođe se lakše integrišu u postojeće procese u poređenju sa složenijim digitalnim ili održivim rješenjima. Zainteresovane strane istakle su da unapređenje postojećih procesa treba ostati prioritet prije prelaska na naprednije inovacije.

Sljedivost povezuje preradu i digitalnu transformaciju. Sljedivost predstavlja ključnu vezu između tradicionalnih proizvodnih praksi i digitalnih sistema koji oblikuju savremene lance vrijednosti hrane. Zainteresovane strane naglasile su da sljedivost više nije samo alat za usklađenost sa propisima, već je postala osnovni preduslov za pristup tržištu, jačanje povjerenja potrošača i uspostavljanje čvršćih veza sa trgovinskim lancima. Prelazak sa papirne evidencije na digitalne sisteme smatra se neizbježnim i sve hitnijim. Digitalna sljedivost smanjuje mogućnost grešaka, olakšava postupke povlačenja proizvoda sa tržišta, povećava transparentnost i jača konkurentski položaj Crne Gore na domaćem tržištu, na kojem dominiraju uvozni proizvodi. Postignut je potpuni konsenzus da je jačanje vještina u oblasti sljedivosti, kako analognih tako i digitalnih, ključno za unapređenje odgovornosti, pojednostavljenje revizija i podršku budućoj integraciji sa naprednim sistemima praćenja.

Digitalni pilot projekti postoje, ali je njihova primjena ograničena. Iako su pojedini pilot projekti, posebno u vinogradarstvu, pokazali značajan potencijal, zainteresovane strane su istakle da je njihova primjena u širem sektoru i dalje ograničena. Kao glavne prepreke širem uvođenju digitalnih tehnologija istaknuti su visoki troškovi, usitnjena struktura poljoprivrednih gazdinstava i nedovoljno razvijen sistem savjetodavnih usluga. Čak i kada su tehnologije uspješno testirane kroz pilot projekte, proizvođačima često nedostaju potrebne vještine ili dovoljno povjerenja za njihovu primjenu u svakodnevnom poslovanju. Zainteresovane strane naglasile su potrebu za većim brojem demonstracionih lokaliteta, praktičnih obuka i stručne savjetodavne podrške kako bi proizvođači bolje razumjeli koristi novih tehnologija i lakše prevazišli postojeće neizvjesnosti. Takođe su istakli da pilot-inicijative često zavise od eksternog finansiranja i da nijesu uvijek osmišljene imajući u vidu mogućnost njihove šire primjene, što dodatno potvrđuje potrebu za sistematičnijim pristupom digitalnoj transformaciji sektora.

Senzori, IoT i osnovne digitalne vještine kao prvi korak, uz postepeno unapređenje. Digitalne tehnologije, kao što su senzori, uređaji Interneta stvari (IoT) i geoprostorni alati, pružaju praktične mogućnosti za unapređenje efikasnosti i donošenja odluka. Zainteresovane strane prepoznale su njihov značaj, ali su naglasile da njihovo uvođenje mora biti postepeno i usklađeno sa mogućnostima malih proizvođača. Mnoge farme i prerađivački kapaciteti nemaju tehničke mogućnosti za usvajanje složenih rješenja, pa fokus treba biti na jednostavnim i pristupačnim tehnologijama uz praktičnu obuku. Osnovne digitalne vještine, uključujući čitanje kontrolnih panela, interpretaciju upozorenja i razumijevanje osnovne analitike, prepoznate su kao minimalni uslov za digitalnu transformaciju. Predložen je postepen pristup integraciji tehnologija u postojeće prakse, obrazovanje i obuku, počevši od alata za praćenje i izgradnje digitalnog povjerenja, uz postepeno uvođenje naprednijih sistema.

Vještine u oblasti održivosti kroz pristup „Jedno zdravlje“ (One Health). Kompetencije povezane sa održivošću postaju neophodne duž cijelog lanca vrijednosti poljoprivrede i hrane. Zainteresovane strane istakle su sve veći značaj vještina povezanih sa modelima cirkularne ekonomije, propisima iz oblasti zaštite životne sredine, smanjenjem otpada i biosigurnošću. Predložile su primjenu koncepta „Jedno zdravlje“ (One Health), koji povezuje zdravlje ljudi, životinja, biljaka i životne sredine, kao okvira za oblikovanje programa obuke i približavanje koncepta održivosti proizvođačima. Ovakav integrisani pristup ujedno odražava pravce razvoja politika Evropske unije i podržava nastojanja Crne Gore da svoje poljoprivredne prakse uskladi sa evropskim standardima zaštite životne sredine. Zainteresovane strane naglasile su da mnoga preduzeća još uvijek nijesu dovoljno upoznata sa zahtjevima održivosti ili ih doživljavaju kao dodatno administrativno opterećenje. Zbog toga aktivnosti na jačanju kapaciteta treba usmjeriti na praktične i ostvarive mjere koje istovremeno smanjuju negativan uticaj na životnu sredinu i doprinose dugoročnoj konkurentnosti.

Organska i tradicionalna proizvodnja predstavljaju snažnu osnovu za razvoj segmenata visoke dodate vrijednosti povezanih sa turizmom. Zainteresovane strane naglasile su da, imajući u vidu dominantno usitnjenu s trukturu poljoprivrednih gazdinstava, organski i tradicionalni proizvodi imaju potencijal da konkurišu kroz kvalitet, autentičnost i porijeklo, a ne kroz obim proizvodnje. Takođe su istakle da ovi proizvodi, kada se uspješno povežu sa turizmom – kroz kratke lance snabdijevanja, turističke sadržaje na gazdinstvima i razvoj lokalnih brendova – mogu ostvariti značajnu dodatnu vrijednost.

Valorizacija otpada i biomase otvara nove tržišne niše. Tehnologije povezane sa upravljanjem otpadom, korišćenjem biomase, proizvodnjom bioproizvoda i zelenom ambalažom pružaju značajne mogućnosti za povećanje dodate vrijednosti i diverzifikaciju proizvodnje. Zainteresovane strane saglasne su da pristupi zasnovani na valorizaciji otpada mogu istovremeno smanjiti negativan uticaj na životnu sredinu i stvoriti nove izvore prihoda. Međutim, ukazano je da je napredak u ovoj oblasti neujednačen zbog nedovoljno razvijenih sistema reciklaže i činjenice da mnogi proizvođači nemaju kapacitete potrebne za primjenu rješenja zasnovanih na biomasi i drugim biološkim resursima. Zainteresovane strane preporučile su povezivanje razvoja vještina sa ciljanim mjerama podrške modelima prerade otpada manjeg obima, kao i podsticanje kooperativnih i drugih oblika saradnje koji proizvođačima omogućavaju zajedničko korišćenje resursa. Takođe su istakle da su rješenja cirkularne ekonomije u skladu sa razvojnim pravcima politika Evropske unije i da mogu doprinijeti boljem pozicioniranju proizvoda iz Crne Gore kroz održivo brendiranje.

Najsavremenije tehnologije za sada nijesu razvojni prioritet. Iako su robotika, napredna biotehnologija, vertikalna poljoprivreda te sintetički i biljni prehrambeni proizvodi dio šireg tehnološkog razvoja, zainteresovane strane jasno su istakle da ove oblasti trenutno nijesu realan razvojni prioritet za Crnu Goru. Kao glavne razloge naveli su visoke investicione troškove, regulatorna ograničenja, ograničene istraživačko-razvojne kapacitete i nisku tržišnu potražnju. Naglašeno je da bi usmjeravanje ograničenih resursa na ove tehnologije u ovoj fazi odvratilo pažnju od praktičnijih i ostvarivijih razvojnih prioriteta. Ipak, zainteresovane strane smatraju da je važno kontinuirano pratiti razvoj novih tehnologija kako bi se pravovremeno prepoznali budući trendovi i izbjeglo zaostajanje u oblastima u kojima globalne inovacije napreduju velikom brzinom.

Nedostatak radne snage sa praktičnim, radno primjenjivim vještinama. Zainteresovane strane ukazale su na dugotrajan nedostatak stručno osposobljenih radnika i visokoobrazovanih kadrova koji posjeduju praktične vještine potrebne za neposredno uključivanje u radni proces, u uslovima sve manjeg interesovanja za karijeru u poljoprivredi. Mnoga preduzeća nastoje da ovaj nedostatak nadomjesti obukom na radnom mjestu, ali je takav pristup nedovoljan s obzirom na sadašnje i buduće potrebe sektora. Takođe su istaknuti izazovi poput falsifikovanih diploma, nedovoljne motivacije, ograničene zastupljenosti praktične nastave u obrazovnim programima i izražene sklonosti diplomiranih studenata ka zapošljavanju u javnom sektoru. Kao ključne mjere za prevazilaženje ovog nedostatka vještina identifikovani su unapređenje stručnog obrazovanja, jačanje praktične nastave i uspostavljanje čvršće saradnje između obrazovnih ustanova i poslodavaca.

Tržišni kontekst određuje prioritete: prvo osvojiti domaće tržište. Ključni prioriteti obuhvataju: jačanje i dalje unapređenje temeljnih vještina; modernizaciju i inoviranje prerade hrane kroz unapređenje tehnologija i jačanje sistema upravljanja kvalitetom i bezbjednošću hrane duž cijelog lanca vrijednosti; ciljanu primjenu digitalnih tehnologija na poljoprivrednim gazdinstvima radi povećanja efikasnosti i unapređenja sljedivosti, kao i njihovu integraciju u obrazovni sistem radi povećanja atraktivnosti karijera u poljoprivredi; razvoj organske i tradicionalne proizvodnje kao visokovrijednih tržišnih niša povezanih sa turizmom; te razvoj vještina u oblasti održivosti.

3.2 Zanimanja oblikovana novim tehnologijama

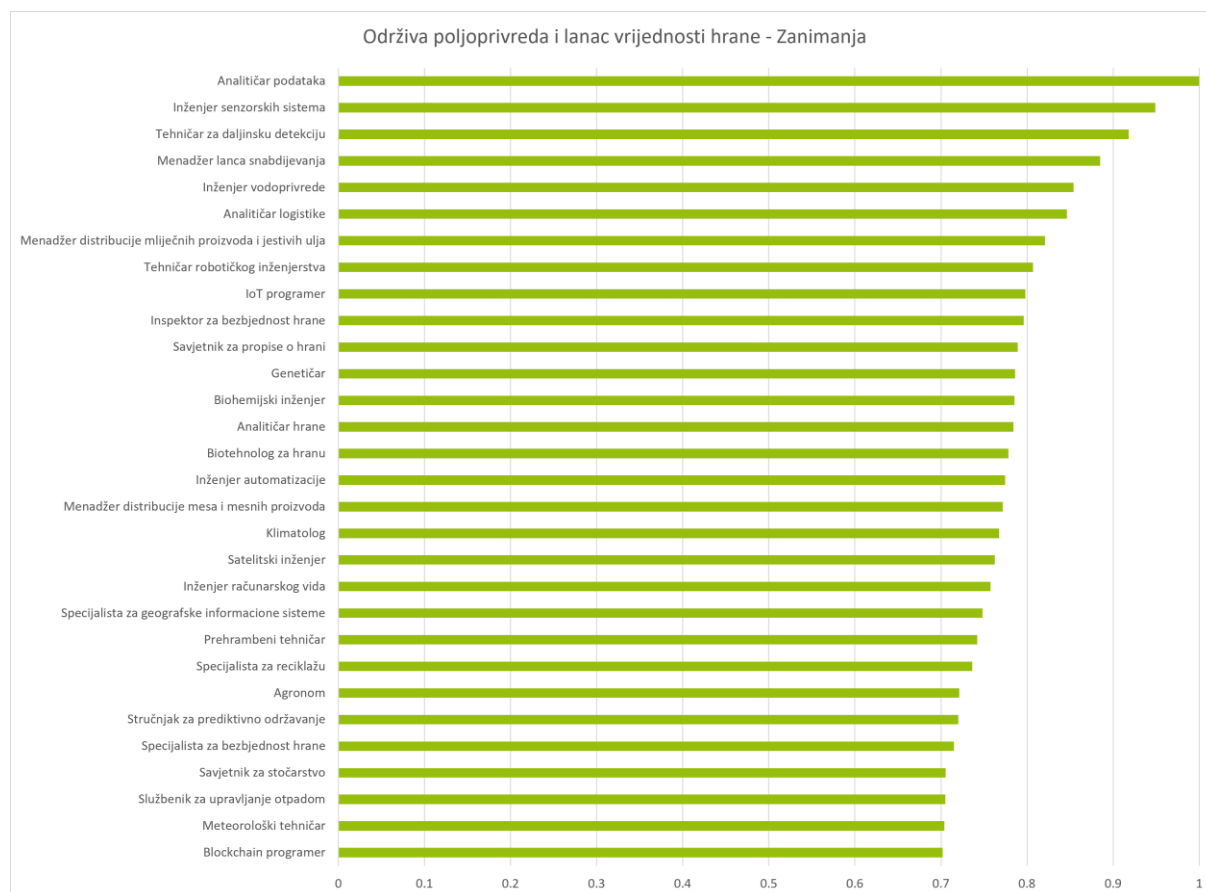
Tehnološke promjene ne preoblikuju samo potrebne vještine, već i profile zanimanja potrebne za jačanje lanca vrijednosti poljoprivrede i hrane u Crnoj Gori. Kako digitalni alati, senzorske tehnologije, napredni sistemi za praćenje i sve stroži zahtjevi u oblasti kvaliteta i bezbjednosti hrane dobijaju na značaju, potražnja za radnom snagom sve se više usmjerava ka profilima koji raspolažu kompetencijama iz oblasti analize podataka, optimizacije lanca snabdijevanja te bezbjednosti hrane, upravljanja kvalitetom i usklađenosti sa propisima.

Ovo poglavlje analizira kako se globalni trendovi u razvoju zanimanja prepliću sa proizvodnom strukturom, regulatornim okruženjem i nivoom tehnološke spremnosti Crne Gore. Posebna pažnja posvećena je zanimanjima koja postaju sve značajnija, onima koja ostaju ključna za ispunjavanje zahtjeva domaćeg tržišta, kao i zanimanjima čiji je razvoj ograničen zbog nedovoljnog nivoa primjene novih tehnologija. Ovi nalazi predstavljaju osnovu za razvoj radne snage spremne za buduće izazove,

sposobne da doprinese unapređenju kvaliteta proizvoda, jačanju sljedivosti i postepenoj digitalnoj transformaciji poljoprivrednog i prehrambenog sektora.

Slika 4 prikazuje rang listu 30 najznačajnijih zanimanja povezanih sa vještinama i tehnologijama za koje se očekuje da će u budućnosti imati najveći uticaj na prioritetnu oblast „Održiva poljoprivreda i lanac vrijednosti hrane“.

Slika 4: Top 30 ESCO zanimanja u oblasti održive poljoprivrede i lanca vrijednosti hrane.



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Profili zanimanja zasnovani na analizi podataka postaju ključna potreba tržišta rada. Raste potražnja za zanimanjima kao što su analitičari podataka, inženjeri senzorskih sistema i tehničari za daljinsku detekciju, koji podržavaju preciznu poljoprivredu, praćenje zasnovano na podacima i donošenje odluka u realnom vremenu. Ova zanimanja odražavaju prelazak ka proizvodnim sistemima zasnovanim na primjeni savremenih tehnologija. Zainteresovane strane prepoznale su njihov značaj, ali su naglasile da će njihova šira primjena biti postepena, jer mnogi proizvođači još uvijek nemaju ni osnovne digitalne kompetencije. Istaknuto je da će ova zanimanja dobijati na značaju kako se jednostavni sistemi za praćenje budu sve više uvodili u poljoprivredna gazdinstva i prerađivačke kapacitete.

Profili u oblasti lanca snabdijevanja i logistike dobijaju strateški značaj. Modernizacija prehrambenih sistema povećava značaj zanimanja poput menadžera lanca snabdijevanja, analitičara logistike i menadžera distribucije. Ovi profili doprinose uspostavljanju sljedivosti, očuvanje integriteta hladnog lanca i smanjenje gubitaka duž lanca vrijednosti. Zainteresovane strane saglasile su se da su ova zanimanja od velikog značaja, ali su naglasile potrebu za praktičnim i cjenovno pristupačnim rješenjima prilagođenim uslovima poslovanja malih proizvođača. Takođe su istakle da je u ovoj fazi važnije jačanje domaćih lanaca snabdijevanja nego razvoj funkcija usmjerenih na izvoz.

Stručnjaci za kvalitet, bezbjednost i regulativu ostaju od ključnog značaja. Inspektori za bezbjednost hrane, analitičari hrane i stručnjaci za usklađenost sa propisima i dalje imaju centralnu

ulogu u ispunjavanju zahtjeva domaćeg i EU tržišta. Ova zanimanja obezbjeđuju dosljednu primjenu HACCP sistema, pravila bezbjednosti hrane i standarda kvaliteta u proizvodnji i preradi. Zainteresovane strane snažno su podržale ovaj nalaz i ukazale na neujednačen nivo usklađenosti, posebno kod manjih proizvođača. Istaknuto je da obrazovni sistem već proizvodi kadrove sa znanjem i vještinama u ovim oblastima, ali je kontinuirano unapređenje kompetencija, posebno u praktičnoj primjeni i digitalnoj sljedivosti, kao i stalna obuka usklađena sa EU standardima, neophodno kako bi se pratili savremeni trendovi.

Zanimanja u oblasti biotehnologije i napredne prerade hrane dobijaju na značaju u dugoročnom periodu. Zanimanja povezana sa biotehnologijom, poput genetičara, biotehnologa za hranu i biohemijskih inženjera, povezana su sa inovacijama u unapređenju otpornosti biljaka, mikrobiološkim procesima prerade i razvojem prehrambenih proizvoda sa dodatnom vrijednošću. Njihov značaj raste kako se na globalnom nivou povećava interesovanje za funkcionalnu hranu i proizvodnju zasnovanu na biološkim resursima. Zainteresovane strane prepoznale su njihov potencijal, ali su naglasile da je trenutna potražnja ograničena zbog skromnih istraživačko-razvojnih kapaciteta i niskog nivoa ulaganja u napredne prehrambene tehnologije. Ovaj jaz prvenstveno proizlazi iz malog istraživačkog ekosistema u Crnoj Gori i nedostatka inovacija vođenih industrijom u ovim oblastima.

Zanimanja u oblasti automatizacije, Interneta stvari (IoT) i robotike postepeno dobijaju na značaju. Zanimanja povezana sa automatizacijom, poput IoT programera, operatera senzorskih sistema, operatera dronova, tehničara za robotiku i inženjera računarskog vida, ukazuju na postepeni prelazak ka sistemima pametne poljoprivrede. Zainteresovane strane saglasile su se da je to dugoročni pravac razvoja, ali su naglasile da većina proizvođača još nije spremna za primjenu složenih automatizovanih rješenja. Visoki troškovi, nedovoljno razvijene savjetodavne službe i usitnjena struktura poljoprivredne proizvodnje usporavaju potražnju za ovim zanimanjima. Ovi izazovi objašnjavaju jaz između globalnih tehnoloških trendova i trenutnih kapaciteta Crne Gore za usvajanje novih tehnologija. Zainteresovane strane preporučile su dodatno osposobljavanje postojećih poljoprivrednih tehničara, agronoma, poljoprivrednih proizvođača i savjetodavaca u ovim oblastima.

Zanimanja u oblasti monitoringa životne sredine i klimatskih promjena dobijaju na značaj. Zanimanja povezana sa klimatskim promjenama, uključujući klimatologe, inženjere za satelitske sisteme i tehničare za meteorologiju, postaju sve relevantnije kako se Crna Gora suočava sa rastućim klimatskim izazovima. Ovi stručnjaci pružaju podršku procjeni klimatskih rizika, upravljanju vodnim resursima i planiranju mjera prilagođavanja klimatskim promjenama. Zainteresovane strane saglasile su se sa ovom ocjenom i ukazale na nedostatak domaćih stručnjaka u ovim oblastima. Istaknuto je da ograničene mogućnosti obrazovanja, kao i bolje mogućnosti zapošljavanja u inostranstvu, dodatno doprinose nedostatku kadra.

Savjetodavne uloge povezane sa održivošću dobijaju na značaju u svim podsektorima. Stručnjaci za reciklažu, savjetnici za stočarstvo, savjetnici za cirkularnu ekonomiju i tehničari za zaštitu životne sredine su sve potrebni kako održivost postaje ključni faktor konkurentnosti. Zainteresovane strane naglasile su da su ove savjetodavne uloge ključne za pružanje praktične podrške malim proizvođačima u ispunjavanju ekoloških zahtjeva. Saglasili su se da su ova zanimanja neophodna, ali su ukazali da njihovu širu primjenu usporavaju nedovoljno razvijene savjetodavne službe i ograničena informisanost proizvođača. Ovo ukazuje na sistemski izazov, a ne na nedostatak relevantnosti ovih zanimanja.

Hibridne uloge nastaju na spoju tradicionalnih i digitalnih vještina. Na tržištu rada raste potražnja za hibridnim zanimanjima koja objedinjuju znanja iz poljoprivrede sa digitalnim, inženjerskim ili kompetencijama iz oblasti zaštite životne sredine. Zainteresovane strane potvrdile su ovaj trend, ističući da se ove funkcije često objedinjuju u okviru jednog radnog mjesta, jer kompanije nemaju resurse za zapošljavanje više specijalizovanih stručnjaka. Ovo je u skladu sa strukturom poljoprivredne proizvodnje u Crnoj Gori, koju karakterišu manja gazdinstva i preduzeća, gdje poslodavci preferiraju radnike sa širokim spektrom kompetencija, sposobne da istovremeno obavljaju operativne poslove i koriste nove digitalne tehnologije. Uvođenje ciljanih digitalnih tehnologija na nivou poljoprivrednih gazdinstava može dodatno unaprijediti efikasnost i sljedivost, kao i povećati atraktivnost karijera u poljoprivredi kroz obrazovni sistem.

Trajni nedostatak srednje kvalifikovanih tehničkih kadrova ograničava primjenu tehnologija.

Tehničari, operateri mašina, radnici na održavanju i osoblje za kontrolu kvaliteta su deficitarni, iako predstavljaju osnovu prerade i digitalnih operacija. Zainteresovane strane ukazale su na ozbiljne nedostatke u stručnom obrazovanju, uključujući ograničenu praktičnu obuku i zabrinutost u vezi sa kvalitetom pojedinih formalnih kvalifikacija. Takođe su istakle da mnogi diplomci preferiraju rad u javnom sektoru, što dodatno smanjuje dostupnost tehničkog kadra spremnog za rad. Ovi nedostaci usporavaju usvajanje tehnologija i smanjuju sposobnost kompanija da unaprijede proizvodne procese.

Tržišni kontekst dodatno naglašava potrebu za praktičnim zanimanjima spremnim za rad.

Modernizacija sektora povećava potražnju za praktičnim i primijenjenim zanimanjima koja podržavaju svakodnevne operacije. Zainteresovane strane naglasile su da proizvođači prvo moraju ojačati svoju poziciju na domaćem tržištu prije nego što se usmjere ka specijalizovanim ili izvozno orijentisanim djelatnostima. Ovo nije u suprotnosti sa rangiranjem zanimanja, već predstavlja pitanje redoslijeda: sektor najprije treba profile koji unapređuju kvalitet, povećavaju efikasnost i stabilizuju lance snabdijevanja, kako bi u narednoj fazi mogao uspješno da usvoji i složenije tehnologije i zanimanja.

3.3 Strukturna ograničenja koja oblikuju potražnju za vještinama i usvajanje tehnologija

Vještine tehničara predstavljaju najvažnije pokretače za povećanje produktivnosti i ubrzanje zelene i digitalne tranzicije. Međutim, niz međusobno povezanih strukturnih nedostataka u oblastima odobravanja kvalifikacija, razvoja obrazovnih programa, ponude stručnog obrazovanja i obuke (VET), dostupnosti radne snage i institucionalnih kapaciteta i dalje usporava modernizaciju sektora i ograničava tempo primjene novih tehnologija. Ova ograničenja prisutna su u različitim djelovima sistema razvoja vještina i inovacija, uključujući:

Ozbiljan nedostatak srednje kvalifikovanih tehničara, operatera i specijalizovanih profila.

Postoje izraženi nedostaci srednje kvalifikovanih tehničara, operatera i specijalizovanih profila. Posebno nedostaju digitalni tehničari, stručnjaci za održivost i standarde zaštite životne sredine, poljoprivredni tehničari i kvalifikovani tehničari za preradu hrane. To ograničava sposobnost preduzeća da uvođe i koriste savremene tehnologije prerade, digitalnog praćenja i cirkularne ekonomije.

Sporije primjena tehnologija koje povećavaju produktivnost. Crna Gora bi imala koristi od ubrzanja primjene novih tehnologija, jer savremena rješenja mogu pomoći u ublažavanju pritiska izazvanih nedostatkom radne snage. Zemlja se i dalje nalazi u fazi sustizanja kada je riječ o integraciji digitalnih tehnologija, tehnologija prerade i rješenja usmjerenih na održivost.

Savjetodavne službe nijesu dovoljno razvijene da podrže digitalnu i zelenu tranziciju. Mali proizvođači često imaju ograničen pristup savremenim tehnologijama, kao i nedovoljnu praktičnu podršku za primjenu senzora, IoT alata, sistema sljedivosti ili rješenja za valorizaciju otpada. Ovo i dalje usporava širenje tehnologija izvan pilot projekata. Širenje novih tehnologija moglo bi se ubrzati kroz praktične savjetodavne usluge usmjerene na ekonomsku isplativost ulaganja, demonstracione aktivnosti i mehanizme međusobnog učenja proizvođača, čime bi se premostio jaz između istraživanja, pilot projekata i njihove komercijalne primjene.

Institucionalni i regulatorni nedostaci otežavaju primjenu tehnologija. Administrativna opterećenja i spor tempo regulatornih reformi umanjuju interes za uvođenje digitalne sljedivosti, ispunjavanje zahtjeva u oblasti zaštite životne sredine i primjenu rješenja cirkularne ekonomije, čime se smanjuju podsticaji za ulaganja preduzeća u nove tehnologije.

Potencijal organske i tradicionalne proizvodnje ostaje nedovoljno iskorišćen. Iako Crna Gora ima oko 350 sertifikovanih proizvođača organske hrane, systemska podrška ovom sektoru i dalje nije dovoljno razvijena, domaća potražnja je ograničena, a mogućnosti povezivanja sa turizmom kao visokovrijednim tržišnim segmentom nijesu u potpunosti iskorišćene.

Prilagođavanje nastavnih programa odvija se presporo i nedovoljno fleksibilno. Srednje stručne škole i univerziteti suočavaju se sa dugim ciklusima akreditacije (na univerzitetskom nivou oko pet godina), što usporava usklađivanje nastavnih programa sa novim tehnološkim trendovima i promjenama u potrebama tržišta rada. Interdisciplinarni i tehnološki intenzivni studijski programi i dalje su rijetki, dok univerziteti trenutno ne nude kratke i fleksibilne programe stručnog usavršavanja.

Obrazovanje odraslih ostaje nedovoljno razvijeno. Većina preduzeća oslanja se na interne, neformalne obuke. Mikrokvalifikacije mogu poslužiti kao odgovarajući mehanizam za priznavanje ovih neformalno stečenih kompetencija kao provjerljivih vještina i hitno su potrebne za unapređenje kompetencija u oblastima HACCP-a, prerade, digitalnih alata i održivosti. Tekuća reforma zakonodavstva o kvalifikacijama pruža priliku za uvođenje mikrokvalifikacija prilagođenih konkretnim potrebama vještina (npr. moduli od 30 sati ekvivalentni 5 ECTS kredita).

Pojavljaju se novi profili zanimanja, ali obrazovni sistem zaostaje. Novi profili zanimanja javljaju se u oblastima digitalne poljoprivrede, bezbjednosti hrane, monitoringa životne sredine i cirkularne ekonomije. Međutim, obrazovni sistem i dalje je prvenstveno usmjeren na tradicionalne obrazovne profile, što usporava razvoj hibridnih i tehnološki orijentisanih zanimanja koja odgovaraju budućim potrebama tržišta rada. Univerziteti bi imali koristi od većeg uključivanja tehnoloških i digitalnih sadržaja u nastavne programe, posebno u oblastima biotehničkih i mašinskih nauka, kao i informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT), kako bi se podržao razvoj savremenih interdisciplinarnih kvalifikacija.

Saradnja između privrede i obrazovnih institucija ostaje slaba. Iako postoje pozitivni primjeri, saradnja često nije sistemska niti dovoljno usklađena sa stvarnim potrebama privrede. Zakonska obaveza poslodavaca da finansijski podrže učenike trećeg razreda koji učestvuju u dualnom obrazovanju pokazala se teškom za sprovođenje u praksi.

Učenje kroz rad i dalje je nedovoljno razvijeno. Modeli dualnih diploma ili specijalizacija mogli bi pomoći sektoru da prati tehnološke promjene, jer postojeći univerzitetski programi i programi stručnog obrazovanja i osposobljavanja (VET) i dalje stavljaju preveliki naglasak na teorijska znanja, a nedovoljno na razvoj praktičnih kompetencija potrebnih za neposredno uključivanje u rad. Zbog toga bi programe specijalizacije trebalo osmisliti tako da prioritet daju praktičnom učenju i razvoju stručnih vještina.

Trajno nizak interes za zanimanja u poljoprivredno-prehrambenom sektoru i slab upis u srednje stručne škole. Relativno niske zarade, ograničena atraktivnost sektora i društvene norme i dalje doprinose slabijem interesovanju za obrazovne programe u oblasti poljoprivrede i prehrambene industrije, čime se otežava generacijska obnova i smanjuje priliv novih stručnih kadrova. Profesionalna orijentacija učenika i dalje nije dovoljno razvijena, pa mnogi donose odluke o izboru zanimanja pod uticajem vršnjaka ili društvenih mreža, umjesto na osnovu kvalitetnog profesionalnog savjetovanja i informacija o potrebama tržišta rada. Kao posljedica toga, značajan broj diplomiranih učenika i studenata zapošljava se u oblastima koje nijesu povezane sa njihovim stečenim kvalifikacijama. Unapređenje sistema profesionalne orijentacije i kvalitetnije praćenje prelaska diplomaca iz obrazovanja na tržište rada bili bi od velike koristi, s obzirom na to da se privreda i dalje suočava sa nedostatkom kadrova spremnih za neposredno uključivanje u rad.

Nedostaje strateški pristup povećanju atraktivnosti poljoprivrede kao karijernog izbora. Crna Gora još uvijek nema sveobuhvatnu strategiju usmjerenu na povećanje atraktivnosti karijera u poljoprivredno-prehrambenom sektoru. Stanovništvo u ruralnim područjima i poljoprivredni proizvođači često su izloženi ekonomskoj nesigurnosti, dok u pojedinim susjednim zemljama oni koji se bave organskom proizvodnjom i ruralnim turizmom ostvaruju stabilnije zaposlenje i veće prihode. Integrisanje poljoprivrede i turizma može stvoriti jače ekonomske perspektive. Iskustva Austrije, Slovenije i Srbije mogu poslužiti kao relevantan primjer. Dodatno podsticanje upisa u obrazovne programe iz oblasti poljoprivrede putem finansijske podrške studentima (npr. program u Šavniku) ili kroz dualne programe razvijene u saradnji sa privatnim sektorom moglo bi značajno povećati atraktivnost ovog sektora.

U pravcu povećanja upisa i unapređenja atraktivnosti. Uvođenje interdisciplinarnih obrazovnih profila koji povezuju digitalne tehnologije, turizam, organsku proizvodnju i održivi razvoj bolje bi odražavalo konkurentne prednosti Crne Gore i ponudilo atraktivnije, budućnosti usmjerene karijerne opcije. Sve veće interesovanje mladih za nove tehnologije predstavlja priliku da se oni privuku u poljoprivredu kroz integraciju digitalnih sadržaja u obrazovne programe.

Nedovoljno razvijena ponuda različitih oblika učenja. Postoji sve izraženija potreba za jasnijim definisanjem, proširenjem ponude i obezbjeđivanjem odgovarajuće sertifikacije različitih oblika učenja, uključujući inicijalno i kontinuirano stručno obrazovanje i osposobljavanje, mikrokvalifikacije, kratkoročne programe osposobljavanja za primjenu specifičnih tehnologija i modularne programe unapređenja kompetencija. Postojeći sistem još uvijek nije dovoljno usklađen niti obezbjeđuje dovoljan obim obuka kroz ove različite modele učenja.

Profesionalni razvoj nastavnika i instruktora i dalje je nedovoljno razvijen. Nastavnici i instruktori moraju imati mogućnost kontinuiranog stručnog usavršavanja kako bi mogli pratiti razvoj novih tehnologija. Istovremeno, neophodna su ulaganja u opremanje škola i jačanje partnerstava sa privatnim sektorom kako bi učenici i studenti imali pristup savremenoj opremi, digitalnim alatima i kvalitetnom praktičnom okruženju za učenje. Nastavni planovi, programi i udžbenici takođe zahtijevaju sistematsko prilagođavanje kako bi odražavali nove tehnološke trendove i prioritete Strategije pametne specijalizacije.

Potrebno je snažnije usklađivanje sa evropskim inicijativama u oblasti vještina. Praćenje i aktivno uključivanje u evropske inicijative, kao što su Pakt za vještine (Pact for Skills), Akademije za neto nultu emisiju (Net-Zero Academies), sektorska partnerstva za razvoj vještina, Centri stručne izvrsnosti (Centres of Vocational Excellence – CoVEs), kao i zajednički studijski programi i dualne diplome u stručnom i visokom obrazovanju, biće od ključnog značaja za jačanje konkurentnosti Crne Gore i njenu uspješnu integraciju u evropski ekosistem razvoja vještina.

U cjelini, ove reforme predstavljaju osnovu za konkurentniji, inovativniji i otporniji lanac vrijednosti poljoprivrede i hrane. Prevazilaženjem nedostatka tehničara, ubrzavanjem modernizacije nastavnih programa i kvalifikacija, unapređenjem stručnog i visokog obrazovanja, jačanjem savjetodavnih službi i smanjenjem administrativnih prepreka, Crna Gora može brže i u većem obimu primjenjivati tehnologije koje povećavaju produktivnost. Sprovođenje ovih promjena omogućiće ostvarivanje ciljeva pametne specijalizacije, jačanje konkurentnosti na domaćem tržištu i podržati dugoročnu zelenu i digitalnu tranziciju sektora.

4. OPERACIONALIZACIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE

Ovo poglavlje prenosi analitičke nalaze o tehnologijama, vještinama i zanimanjima u konkretne prioritete za djelovanje. Dok su prethodna poglavlja analizirala globalne trendove inovacija, spremnost Crne Gore za usvajanje ključnih tehnologija i implikacije za potražnju za vještinama, ovo poglavlje se fokusira na to kako se agenda pametne specijalizacije može operacionalizovati kroz ciljane investicije u ljudski kapital i ekosistem razvoja vještina. Identifikuju se kombinacije tehnologija i vještina koje nude najveći potencijal za povećanje produktivnosti i definiše način na koji se sistemi obrazovanja, obuke i razvoja radne snage mogu mobilisati kako bi podržali njihovu primjenu.

Na osnovu konsultacija sa zainteresovanim stranama i nalaza analize spremnosti tehnologija i vještina, poglavlje ističe ograničen broj tehnoloških klastera visokog uticaja koji su ključni za tranziciju Crne Gore i njenu buduću konkurentnost. Za svaki klaster preciziraju se prioritete u pogledu vještina na različitim nivoima kvalifikacija i predlažu strukturirane mjere za stručno obrazovanje i obuku (VET), visoko obrazovanje, obrazovanje odraslih i organizacije za podršku poslovanju. Zajedno, ove mjere obezbjeđuju koherentan okvir za usklađivanje razvoja vještina sa ciljevima pametne specijalizacije, jačanje kapaciteta za implementaciju i osiguravanje da radna snaga može efikasno podržati usvajanje, primjenu i širenje prioritarnih tehnologija.

4.1 Visoko-uticajni tehnološki klasteri i prioritete razvoja vještina

Lanac vrijednosti poljoprivrede i hrane u Crnoj Gori prolazi kroz ubrzanu transformaciju koju oblikuju tehnološki napredak, zahtjevi procesa pristupanja Evropskoj uniji i dugotrajni nedostatak radne snage. Iako sektor ima snažne temelje u tradicionalnoj proizvodnji, razvijene kapacitete za preradu i visok stepen usklađenosti sa regulatornim okvirom Evropske unije, strukturna ograničenja u oblasti ljudskog kapitala, ograničena fleksibilnost nastavnih programa, nedovoljna saradnja između privrede i obrazovnih institucija, kao i sporo širenje savremenih digitalnih i zelenih tehnologija, i dalje ograničavaju njegovu konkurentnost i produktivnost.

Buduća konkurentnost Crne Gore će sve više zavisiti od usvajanja tehnologija koje donose najveći doprinos rastu produktivnosti i podržavaju ostvarivanje vizije pametne specijalizacije. Tri tehnološka klastera izdvajaju se kao najvažnija.

Tabela 3: Tri vodeća tehnološka klastera sa najvećim uticajem i srodne vještine za održivu poljoprivredu i lanac vrijednosti hrane

Tehnologija	Srodne vještine
Tehnologije prerade hrane (savremeni sistemi prerade, pasterizacija i fermentacija, standardi bezbjednosti hrane i upravljanje kvalitetom)	Vještine u inovativnoj preradi hrane, osiguranju kvaliteta i sistemima upravljanja bezbjednošću hrane u cijelom lancu vrijednosti Modernizacija prerade hrane u Crnoj Gori zahtijeva jačanje ključnih operativnih kompetencija uz postepeno uvođenje novih tehnologija. Prioritetne vještine obuhvataju znanja i kompetencije u oblasti inovativne prerade hrane, unapređenje kapaciteta za primjenu sistema HACCP, sprovođenje procedura bezbjednosti hrane, osiguranje kvaliteta i dosljednu kontrolu proizvodnih procesa. Tehničari treba da razviju praktične vještine za upravljanje proizvodnim linijama, primjenu higijenskih standarda, otklanjanje kvarova na opremi i održavanje stabilnosti proizvodnog procesa. Ove vještine od ključnog su značaja za unapređenje kapaciteta prerade, ispunjavanje zahtjeva tržišta Evropske unije i povećanje tehnološke spremnosti sektora. Preporučuje se nastavak ulaganja u razvoj temeljnih kompetencija u oblasti prerade hrane, uz njihovo postepeno unapređivanje kroz integraciju novih tehnologija.
Digitalna, pametna poljoprivreda i tehnologije	Vještine u oblasti senzora, IoT-a, dronova, prikupljanja i analize podataka

Tehnologija	Srodne vještine
sljedivosti (senzori i IoT uređaji, dronovi, otkrivanje bolesti, prediktivna analitika, računarski vid, pametno navodnjavanje, digitalna sljedivost i robotika)	Razvoj digitalne i pametne poljoprivrede zahtijeva snažne kompetencije kako u oblasti poljoprivrede, tako i informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT). Primjena ovih tehnologija i dalje je ograničena zbog nedovoljne digitalne pismenosti većine proizvođača, nedovoljno razvijenih savjetodavnih usluga u oblasti digitalnih tehnologija, slabe integracije digitalnih tehnologija u sisteme obrazovanja i osposobljavanja, kao i niske isplativosti ulaganja za mala poljoprivredna gazdinstva, zbog čega mnogi proizvođači nijesu u mogućnosti da primjenjuju postojeća pilot-rješenja u oblasti pametne poljoprivrede. Tehničari će sve više morati da posjeduju praktične kompetencije za rukovanje senzorima i IoT uređajima, prikupljanje, obradu i tumačenje podataka, upravljanje digitalnim sistemima sljedivosti, podršku aktivnostima praćenja u realnom vremenu, kao i vještine povezane sa primjenom poljoprivredne robotike. Ove vještine predstavljaju osnovu za postepenu digitalnu transformaciju i automatizaciju poljoprivrednih gazdinstava i pogona za preradu hrane. Preporučuje se nastavak prioritizacije ulaganja u osnovne kompetencije u poljoprivrednoj proizvodnji uz njihovo postepeno unapređivanje kroz integraciju novih tehnologija.
Tehnologije održivosti i cirkularne ekonomije (organska i tradicionalna proizvodnja, bio-đubriva i biopesticidi, rješenja za biomasu i rješenja za valorizaciju otpada, zelena ambalaža)	Usklađenost sa ekološkim standardima, pristup „Jednog zdravlja“ i vještine ekološke efikasnosti Razvoj održivih, cirkularnih, organskih i tradicionalnih sistema poljoprivredne proizvodnje zahtijeva kombinaciju znanja i vještina u oblasti zaštite životne sredine, regulatornih zahtjeva i praktičnih proizvodnih procesa, zasnovanih na pristupu „Jedno zdravlje“ (One Health), koji povezuje zdravlje biljaka, životinja, ljudi i ekosistema. Prioritetne kompetencije obuhvataju razumijevanje propisa iz oblasti zaštite životne sredine, primjenu principa cirkularne ekonomije, unapređenje efikasnosti korišćenja resursa, kao i sprovođenje mjera biološke sigurnosti i smanjenja otpada u svakodnevnom poslovanju. Proizvođači treba da razviju praktične vještine za primjenu metoda organske i tradicionalne proizvodnje, uključujući diferencijaciju proizvoda na osnovu kvaliteta, sprovođenje postupaka sertifikacije i povezivanje sa kratkim lancima snabdijevanja i modelima agroturizma. Kompetencije u oblasti valorizacije otpada poput korišćenja biomase, razvoja bioproizvoda i održive ambalaže, zahtijevaju interdisciplinarna znanja iz oblasti energetike i tehnologija zaštite životne sredine. Ove kompetencije imaju ključnu ulogu u unapređenju održivosti i konkurentnosti sektora.

Izvor: Autori.

4.2 Mobilizacija ekosistema vještina za podršku usvajanju tehnologije

Sljedeće tri preporuke pretvaraju identifikovane kombinacije tehnologija i vještina visokog uticaja u konkretne oblasti djelovanja. One ukazuju na to gdje Crna Gora treba da prioritetno usmjeri investicije i reforme kako bi povećala produktivnost, ojačala konkurentnost i podržala zelenu i digitalnu tranziciju u okviru lanca vrijednosti poljoprivrede i hrane.

Prioritetna oblast djelovanja 1 - Unapređenje tehnologija prerade hrane kroz jačanje operativnih i tehničkih vještina kako bi se ispunili standardi EU o bezbjednosti hrane i jačanja konkurentnosti

Od tri identifikovane kombinacije tehnologija i vještina visokog uticaja, ova oblast pokazuje najviši nivo spremnosti u Crnoj Gori, kako na institucionalnom nivou, tako i u privatnom sektoru. Na srednjem nivou obrazovanja, stručne škole koje nude programe za prehrambene tehničare (nivo IV, ISCED 3) nalaze se u Bijelom Polju, Nikšiću i Podgorici. Visoko obrazovanje u ovoj oblasti je dobro razvijeno. Univerzitet Crne Gore, kroz Biotehnički fakultet, nudi osnovne studijske programe koji obuhvataju preradu voća i povrća, kao i master programe iz oblasti bezbjednosti hrane. Univerzitet Donja Gorica nudi primijenjene osnovne studijske programe iz prehrambene tehnologije, bezbjednosti hrane i HoReCa sistema (hotel, restoran i ugostiteljstvo), sa snažnim fokusom na vještine relevantne za privredu. Takođe, u okviru ovog univerziteta djeluje FoodHub – Centar izvrsnosti za digitalizaciju

procjene mikrobioloških rizika u bezbjednosti hrane i parametara kvaliteta za preciznu sertifikaciju autentičnosti hrane, koji dodatno jača kapacitete za primijenjena istraživanja i inovacije. Pored toga, sektorske organizacije, naročito Privredna komora Crna Gore, organizuju kratke obuke i radionice usmjerene ka malim i srednjim preduzećima (MSP), čime dodatno doprinose razvoju vještina u oblasti prerade hrane i bezbjednosti hrane.

Tabela 4: Mjere za unapređenje tehnologija prerade hrane kroz jačanje operativnih i tehničkih vještina

VET (Stručno obrazovanje i osposobljavanje (srednje i postsekundarno obrazovanje koje nije visoko obrazovanje)	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	Organizacije za podršku poslovanju (BSO)
Uvesti nove module o inovativnim praksama u preradi hrane, higijenskim procedurama i primjeni HACCP sistema, čineći kompetencije iz prerade hrane obaveznim sadržajem, a ne izbornim predmetima. Integrirati dijagnostiku na nivou opreme, rad na proizvodnim linijama i osnovne zadatke osiguranja kvaliteta u praktičnu obuku. Povezati strukturirano učenje sa stvarnim radnim okruženjem kroz učenje kroz rad te proširiti praktičnu obuku korišćenjem stvarnih proizvodnih linija, sistema za sanitaciju i praktičnih vježbi za dijagnostiku i otklanjanje kvarova.	Proširiti primijenjene studijske programe iz prehrambene tehnologije i inženjerstva sadržajima o savremenim sistemima prerade, pasterizaciji, fermentaciji i digitalnim alatima za upravljanje kvalitetom. Ojačati primijenjeno učenje kroz stručne prakse, projekte koje predvodi i pilot postrojenja. Povećati obim laboratorijskog rada korišćenjem opreme za preradu hrane, uređaja za praćenje procesa i digitalnih alata za sljedljivost. Promovisati zajedničke primijenjene projekte sa prerađivačima u oblasti unapređenja tehnologija, primjene HACCP-a i uspostavljanje sistema kvaliteta usklađenih sa standardima Evropske unije.	U saradnji sa privredom razviti kratke, sertifikovane i modularne programe obuke iz oblasti primjene HACCP procedura, sanitarno-higijenskih postupaka, rukovanja opremom i osnova upravljanja proizvodnim procesima (npr. mikrokvalifikacije), namijenjene ključnim zanimanjima kao što su operateri proizvodnih linija i tehničari za osiguranje kvaliteta. Razviti ubrzane programe prekvalifikacije za operatere i tehničare koji ulaze u sektor prerade hrane. Validirati prethodno stečeno znanje kako bi se ubrzao ulazak u zanimanja povezana sa preradom.	Podržati kompanije u identifikaciji nedostataka u vještinama vezanim za bezbjednost hrane i rad na proizvodnim linijama. Pružati savjetodavnu podršku u oblasti sistema HACCP, higijenskih standarda i usklađivanja sa standardima Evropske unije kroz mentorstvo na licu mjesta, stručno vođenje i obuke zasnovane na demonstracijama u stvarnim proizvodnim uslovima. Podsticati saradnju između kompanija radi razmjene znanja i međusobnog učenja. Omogućiti saradnju između kompanija i pružalaca obuke u cilju zajedničkog razvoja praktičnih programa obuke. Podsticati učešće u evropskim partnerstvima u oblasti bezbjednosti hrane i tehnologija prerade radi jačanja sistema obuke i privlačenja investicija.

Izvor: Autori.

Primjena navedenih mjera doprinijela bi:

- izgradnji kontinuiranog priliva tehničara za preradu hrane sa praktičnim, radno primjenjivim kompetencijama.
- jačanju primjene HACCP sistema, higijenskih procedura i praksi osiguranja kvaliteta u cijelom sektoru.

- podrški kompanijama u unapređenju proizvodnih linija i ispunjavanju zahtjeva Evropske unije u oblasti bezbjednosti hrane.
- povećanju produktivnosti, ujednačenosti kvaliteta i konkurentnosti prehrambene industrije Crne Gore u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije.
- podrški kontinuiranim inovacijama u skladu sa razvojem industrije i zahtjevima tržišta.
- obezbjeđivanju kontinuiranog tehnološkog unapređenja i modernizacije prerade hrane, oslanjajući se na postojeće snažne kapacitete Crne Gore.

Prioritetna oblast djelovanja 2 – Ubrzavanje digitalizacije i upravljanja zasnovanog na podacima kroz ciljanu primjenu tehnologija pametne poljoprivrede na gazdinstvima radi povećanja efikasnosti i unapređenja sljedljivosti

Vještine u oblasti digitalne i pametne poljoprivrede u Crnoj Gori i dalje su nedovoljno razvijene i neravnomjerno integrisane u u lanac vrijednosti poljoprivrede i hrane. Univerzitet Crne Gore, kroz Biotehnički fakultet, nudi širok spektar studijskih programa koji obuhvataju biljnu i stočarsku proizvodnju, vinogradarstvo, bezbjednost hrane, agrobiznis i napredne specijalizacije do nivoa doktorskih studija. Međutim, sadržaji koji se odnose na digitalne tehnologije u ovim programima je ograničena ili izborna i često zavisi od pojedinačnih nastavnika ili projektno zasnovanih inicijativa, umjesto da bude sistematski integrisani u nastavne planove i programe. Centar izvrsnosti za digitalizaciju procjene rizika mikrobiološke bezbjednosti hrane i parametara kvaliteta za preciznu verifikaciju autentičnosti hrane pri Univerzitetu Donja Gorica predstavlja strukturisan pristup integraciji savremenih tehnologija u poljoprivredno-prehrambeni sektor. Srednje stručne škole koje realizuju obrazovne programe Poljoprivredni tehničar (IV nivo Crnogorskog kvalifikacionog okvira / ISCED 3) i Poljoprivredni proizvođač (III nivo Crnogorskog kvalifikacionog okvira / ISCED 2) nalaze se u više opština u Crnoj Gori, uključujući Andrijevicu, Bar, Petnjicu, Podgoricu, Rožaje, Šavnik i Zetu. Ovi programi, koji se već suočavaju sa niskim upisom učenika, i dalje su prvenstveno usmjereni na agronomске sadržaje, uz veoma ograničenu zastupljenost digitalnih tehnologija. Dodatni izazov predstavlja nedostatak savremene opreme i demonstracionih parcela za praktičnu nastavu.

Obrazovanje odraslih i neformalni programi, uključujući pilot i demonstracione aktivnosti, trenutno predstavljaju glavne kanale za razvoj digitalnih vještina; međutim, njihov obim je nedovoljan, uz ograničen broj demonstracionih parcela i nedostatak mogućnosti za učenje među proizvođačima, što ograničava širu primjenu. Kao rezultat toga, iako su pilot-projekti pokazali značajan potencijal, njihovo širenje i primjena u većem obimu i dalje su ograničeni. Istovremeno, rastuće interesovanje mladih za nove tehnologije predstavlja priliku da se oni privuku u poljoprivredu kroz snažniju integraciju digitalnih i tehnoloških inovacija u sektor. Stoga se preporučuje promocija karijera u tehnološki naprednoj poljoprivredi (pametnoj poljoprivredi) radi povećanja upisa u programe stručnog i visokog obrazovanja iz oblasti poljoprivrede i prehrambene industrije.

Tabela 5: Mjere za ubrzanje usvajanja digitalnog monitoringa i tehnologija pametne poljoprivrede kroz ciljani razvoj vještina

VET (Stručno obrazovanje i osposobljavanje (srednje i postsekundarno obrazovanje koje nije visoko obrazovanje))	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	Organizacije za podršku poslovanju (BSO)
Uvesti nove module iz osnovne digitalne pismenosti, uključujući aplikacije, kontrolne table i senzore, u sve obrazovne programe iz oblasti poljoprivrede i prehrambene industrije (npr. Poljoprivredni tehničar i Poljoprivredni proizvođač), kroz uvođenje obaveznih praktičnih modula i definisanje digitalnih kompetencija kao osnovnog, a ne izbornog sadržaja. Ažurirati nastavne planove i programe uključivanjem sadržaja iz oblasti sistema sljedljivosti, Interneta stvari (IoT) i osnova analitike podataka, uz ulaganja u laboratorije za praktičnu nastavu i pilot-linije za preradu hrane. Integrirati dijagnostiku na nivou opreme, kalibraciju senzora i osnovno upravljanje IoT sistemima u praktičnu obuku. Uvesti interdisciplinarne module koji povezuju poljoprivredu i prehrambenu industriju, informacione tehnologije i preduzetništvo u programe stručnog obrazovanja i osposobljavanja. Uspostaviti demonstracione centre pri školama sa primjenom skalabilnih senzorskih i IoT tehnologija, te povezati lokalne proizvođače sa ovim inovacijama kroz ogledne aktivnosti na gazdinstvima, razmjenu iskustava među proizvođačima i terenske dane.	Uvesti interdisciplinarne module/predmete koji povezuju poljoprivredu, informacione tehnologije (IKT) i inženjerstvo, te omogućiti njihovo pohađanje studentima različitih fakulteta. Podržati primijenjena istraživanja i ogledne parcele usmjerene na procjenu troškova, koristi i povrata ulaganja (ROI) u nove tehnologije, unaprijediti primjenu dokazanih rješenja i ojačati saradnju sa privredom. Uključiti napredne module iz oblasti digitalne sljedljivosti, sistema za upravljanje podacima i pametne poljoprivrede, te razvijati nastavne programe u saradnji sa privredom. Razvijati zajedničke module iz oblasti agritehnologije (povezujući poljoprivredu, informacione tehnologije i inženjerstvo) ². Podsticati saradnju između fakulteta u dizajnu modula, njihovoj implementaciji i učešću studenata. Unaprijediti praktičnu laboratorijsku nastavu korišćenjem senzora, IoT uređaja, dronova, simulacionih okruženja i softvera za praćenje podataka u realnom vremenu. Podsticati zajedničke primijenjene projekte sa poljoprivrednim gazdinstvima, prerađivačima hrane i pružaocima digitalnih rješenja u oblasti primjene vještačke inteligencije za	Ponuditi kratke, modularne programe obuke iz osnovnih digitalnih vještina, uključujući senzore, upravljanje dronovima, kontrolne table, upozorenja i osnovnu analitiku (npr. mikro-kvalifikacije). ³ Obezbijediti praktičnu obuku kroz rad sa stvarnim uređajima i digitalnim platformama, uz usklađivanje sa zahtjevima zakonodavstva EU i tržišta. Ponuditi integrisane programe obuke koji kombinuju tehničke, digitalne i poslovne vještine (npr. sljedivost + marketing + usklađenost sa propisima). Razviti ubrzane programe prekvalifikacije za tehničare kojima je potrebno praktično iskustvo u radu sa IoT uređajima i zadacima praćenja u realnom vremenu. Validirati prethodno stečeno znanje kako bi se ubrzao ulazak u zanimanja u oblasti digitalne poljoprivrede i upravljanja zasnovanog na podacima.	Proširiti kapacitete savjetodavnih službi kako bi pružale kontinuiranu tehničku podršku prije, tokom i nakon uvođenja novih tehnologija, te povezati obuke sa programima finansijske podrške za investicije. Podržati kompanije u identifikaciji nedostataka u digitalnim vještinama povezanim sa senzorima, IoT uređajima, tokovima podataka i sistemima sljedivosti. Koristiti demonstracione parcele, razmjenu iskustava među proizvođačima i savjetodavne posjete za podizanje svijesti o digitalnim tehnologijama kroz praktičnu primjenu. Pružati savjetodavne usluge za integraciju IoT uređaja, digitalnih sistema sljedljivosti i alata za praćenje podataka u realnom vremenu u svakodnevne proizvodne procese. Podsticati saradnju između kompanija i pružalaca obrazovanja i obuka u cilju zajedničkog razvoja praktično orijentisanih programa obuke za digitalne kompetencije Podržati mreže poljoprivrednih proizvođača i promovisati vodeće korisnike inovacija kao primjere uspješne primjene digitalnih tehnologija radi širenja znanja među proizvođačima. Podsticati učešće u evropskim partnerstvima u oblasti digitalnih vještina i

² Pogledajte na primjer predmet Pametna poljoprivreda i IoT u poljoprivredi (Smart farming and IoT in Agriculture course) (5 ECTS) na Tehničkom univerzitetu u Minhenu.

³ Pogledajte na primjer. Dostupno ovdje: <https://macskillsdevelopment.com/me/course/internet-of-things-iot-in-agriculture-training-course>.

VET (Stručno obrazovanje i osposobljavanje (srednje i postsekundarno obrazovanje koje nije visoko obrazovanje))	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	Organizacije za podršku poslovanju (BSO)
	praćenje biljnih i stočarskih proizvodnih sistema.		zelene tranzicije radi unapređenja sistema obuke i privlačenja investicija.

Izvor: Autori.

Implementacijom navedenih mjera će se:

- obezbijediti kontinuiran priliv digitalno osposobljenih poljoprivrednih tehničara sa praktičnim, radno primjenjivim kompetencijama.
- ojačati primjena senzora, IoT alata i digitalne sljedivosti na poljoprivrednim gazdinstvima i u prerađivačkim kapacitetima.
- pružiti podrška proizvođačima u usvajanju praktičnih alata za praćenje proizvodnje i ispunjavanju zahtjeva Evropske unije u oblasti sljedljivosti zasnovane na podacima.
- unaprijediti produktivnost, konzistentnost i donošenje odluka u poljoprivredno-prehrambenom sektoru Crne Gore u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije.
- podržati kontinuirane inovacije u skladu sa globalnim trendovima u digitalnoj poljoprivredi i zahtjevima tržišta.
- obezbijediti postepeno i održivo uvođenje digitalnih tehnologija u podsektorima u kojima Crna Gora ima najveće konkurentske prednosti.

Prioritetna oblast djelovanja 3 – Jačanje vještina u oblasti održivosti i cirkularne ekonomije radi razvoja visokovrijedne organske i tradicionalne proizvodnje povezane sa turizmom

U Crnoj Gori, obrazovanje i obuka u oblasti održivosti, cirkularne ekonomije i organske poljoprivrede se razvijaju, ali i dalje ostaju fragmentirani i nedovoljno usklađeni sa potrebama sektora. U visokom obrazovanju, ove teme su djelimično integrisane u postojeće programe iz oblasti poljoprivrede; na primjer, organska proizvodnja se izučava kao poseban predmet (6 ECTS) u okviru studijskih programa poput biljne proizvodnje na osnovnim studijama Biotehničkog fakulteta Univerziteta Crne Gore, dok su preduzeti koraci za uvođenje predmeta iz oblasti cirkularnih tehnologija sa fokusom na korišćenje biootpada. Na nivou stručnog obrazovanja (VET), elementi održive i organske proizvodnje su prisutni, ali programi poput Poljoprivredni tehničar (IV nivo Crnogorskog kvalifikacionog okvira / ISCED 3) i Poljoprivredni proizvođač (III nivo Crnogorskog kvalifikacionog okvira / ISCED 2) i dalje su prvenstveno usmjereni na konvencionalnu proizvodnju, uz ograničene mogućnosti za sticanje praktičnih znanja iz oblasti cirkularne ekonomije i tehnologija za efikasno korišćenje resursa. Na nivou stručnog obrazovanja i osposobljavanja, elementi održive i organske proizvodnje uključeni su u Obrazovanje odraslih, uključujući savjetodavne službe, ima važnu ulogu u promociji principa održivosti, ali se postojeće aktivnosti uglavnom realizuju kroz projekte, kratkoročnog su karaktera i imaju ograničen obuhvat.

Tabela 6: Mjere za jačanje vještina u oblasti održivosti i cirkularne ekonomije radi razvoja segmenata visoke dodate vrijednosti u organskoj, tradicionalnoj i turizmom povezanoj proizvodnji

VET (Stručno obrazovanje i osposobljavanje (srednje i postsekundarno obrazovanje koje nije visoko obrazovanje))	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	Organizacije za podršku poslovanju (BSO)
Uvesti nove module o osnovama održivosti, cirkularne ekonomije i ekoloških praksi u sve nastavne planove i programe u oblasti poljoprivrede i hrane kao obavezni sadržaj, a ne kao izborne predmete. Integrirati kompostiranje, korišćenje biomase, osnovne tehnologije prerade otpada i bezbjedno rukovanje otpadom u praktičnu obuku i proširiti praktične vježbe. Ažurirati nastavne planove i programe kako bi obuhvatili metode organske proizvodnje, integralne zaštite bilja, zdravlje zemljišta i osnovne module iz agrobiznisa i brendiranja; obezbijediti praktičnu obuku kroz školska ogledna polja i saradnju sa privatnim sektorom. Uključiti sadržaje iz oblasti agroturizma (boravak na gazdinstvima, turistička iskustva na farmama i promocija lokalnih proizvoda) u programe stručnog obrazovanja i osposobljavanja (Poljoprivredni tehničar i Prehrambeni tehničar), uz obezbjeđivanje praktične nastave kroz partnerstva sa subjektima iz sektora turizma.	Uvesti interdisciplinarnе module koji povezuju poljoprivredu, nauke o životnoj sredini i zdravlje u skladu sa pristupom „Jedno zdravlje“ (One Health), uz primjenu učenja zasnovanog na studijama slučaja. Uvesti univerzitetske module/predmete (npr. biootpad, bioenergija, cirkularni sistemi) sa interdisciplinarnim vezama sa energetikom. Podržati zajednička primijenjena istraživanja u oblasti bioprodukta, zelene ambalaže i cirkularnih poslovnih modela. Ojačati postojeće programe u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji naprednim sadržajima iz organske poljoprivrede, integralne zaštite bilja i upravljanja zemljištem u organskoj proizvodnji; te podsticati primijenjena istraživanja u oblasti organskih sistema proizvodnje. Razviti zajedničke studijske programe i module koji povezuju poljoprivredu, turizam i preduzetništvo (npr. agroturizam i ruralni razvoj), te podržati studentske projekte u saradnji sa lokalnim pružaocima usluga u oblasti agroturizma.	Ponuditi kratke, modularne kurseve o usklađenosti sa propisima o zaštiti životne sredine, efikasnosti korišćenja resursa i smanjenju otpada (npr. mikro-kvalifikacije). Obezbijediti ciljane obuke za razvoj usluga u oblasti agroturizma, kratkih lanaca snabdijevanja i unapređenja korisničkog iskustva, uz povezivanje sa lokalnim turističkim inicijativama i programima finansijske podrške. Razviti ubrzane programe prekvalifikacije za tehničare koji rade u oblasti organske proizvodnje, linija za zelenu ambalažu i procesa valorizacije otpada. Validirati prethodno učenje kako bi se ubrzao ulazak u tehnička zanimanja usmjerena na održivost.	Podržati kompanije u identifikaciji nedostataka u vještinama povezanim sa usklađenošću sa propisima u oblasti zaštite životne sredine, sistemima valorizacije otpada i primjenom pristupa „Jedno zdravlje“ (One Health). Organizovati kratke, praktično orijentisane obuke, aktivnosti na demonstracionim parcelama i razmjenu iskustava među proizvođačima radi predstavljanja održivih rješenja za upravljanje otpadom na malim gazdinstvima, modela zajedničkog korišćenja resursa, uspješnih praksi u organskoj proizvodnji i strategija brendiranja. Podsticati uspostavljanje lokalnih mreža i klastera koji povezuju poljoprivredne proizvođače, prerađivače i subjekte iz sektora turizma, te promovirati pilot-projekte i primjere dobre prakse koji demonstriraju održive i tržišno održive modele poslovanja. Podsticati saradnju između kompanija i pružalaca obrazovanja i obuka u cilju zajedničkog razvoja praktično orijentisanih programa obuke iz oblasti održivosti i upravljanja otpadom. Podsticati učešće u evropskim partnerstvima za razvoj zelenih vještina kako bi se unaprijedio sistem obuke i privukla ulaganja u tehnologije cirkularne ekonomije.

Izvor: Autori.

Implementacijom navedenih mjera će se:

- uspostaviti koherentan i kontinuiran sistem razvoja vještina u oblasti održivosti, cirkularne ekonomije, organske i tradicionalne poljoprivrede kroz VET, visoko obrazovanje i obrazovanje odraslih.
- ojačati praktične, primijenjene kompetencije u metodama proizvodnje koje efikasno koriste resurse i primjenjuju principe cirkularne ekonomije, uključujući kompostiranje, korišćenje biomase, procese valorizacije otpada i resursno efikasnu proizvodnju.
- unaprijediti usklađenost sa potrebama tržišta rada i zahtjevima Evropske unije kroz osposobljavanje učenika i proizvođača za primjenu ekoloških standarda, organske proizvodnje, sistema sljedivosti i održivih poslovnih praksi.
- proširiti obuhvat, dosljednost i kontinuitet obrazovanja odraslih i savjetodavnih službi, izvan kratkoročnih, projektno zasnovanih aktivnosti.
- podstaći interdisciplinarno i primijenjeno učenje povezivanjem poljoprivrede sa zaštitom životne sredine, energetikom, zdravljem (pristup „Jedno zdravlje“) i turizmom, uključujući razvoj agroturizma i cirkularnih poslovnih modela.
- unaprijediti produktivnost, otpornost i ekološke performanse poljoprivredno-prehrambenog sektora u Crnoj Gori.
- podržati inovacije i konkurentnost kroz integraciju održivih i cirkularnih praksi u skladu sa prioritetima EU Zelenog dogovora i promjenama na tržištu.

AKRONIMI

AI	Vještačka inteligencija
BSO	Organizacija za podršku poslovanju
CoVE	Centri izvrsnosti u stručnom obrazovanju
ECTS	Evropski sistem za prenosa i akumulacije kredita
EDP	Proces preduzetničkog otkrivanja
ESCO	Evropske vještine, kompetencije, kvalifikacije i zanimanja
ETF	Evropska fondacija za obuku
EU	Evropska unija
HACCP	Analiza opasnosti i kritične kontrolne tačke
HoReCa	Hotel, restoran i ugostiteljstvo
IoT	Internet stvari
ISCED	Međunarodna standardna klasifikacija obrazovanja
NLP	Obrada prirodnog jezika
ROI	Povrat na investiciju
R&D	Istraživanje i razvoj
SEO	Optimizacija za pretraživače
SME	Mala i srednja preduzeća
VET	Stručno obrazovanje i obuka

REFERENCE

Bole, D., Bulatović, N., Čalasan, O., Jabučanin, B., Jašović, T., Jevrić, M., Kojić, J., Latinović, N., Laušević-Odalović, M., Malešević, I., Marković, S., Mihailović, N., Moric, I., Pavlović, B., Pavićević, I., Pekić, D., Radulović, V., Rakčević, B., Šćepanović, B., Vojinović, I., Vujisić, D., Zvizdojević, J. (2026), Završni izvještaj o Procesu preduzetničkog otkrivanja (EDP) sprovedenom u okviru pripreme Strategije pametne specijalizacije 2026–2031.

European Commission (2025), Mladi poljoprivrednici. Poljoprivreda i ruralni razvoj. Pristupljeno 04.11.2025. Dostupno na: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/young-farmers_en.

Eurostat (2022), Poljoprivrednici i poljoprivredna radna snaga – statistika. Pristupljeno 29.09.2025. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_-_statistics.

Eurostat (2024), Ključni pokazatelji evropskog lanca snabdijevanja hranom – izdanje za 2024. godinu. Dostupno na: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-key-figures/w/ks-01-24-000>.

Eurostat (2025), Statistika poljoprivrede na regionalnom nivou. Statistics Explained. Podaci preuzeti u martu 2025. Dostupno na: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agriculture_statistics_at_regional_level.

European Training Foundation (2025), Vještine za pametnu specijalizaciju u Albaniji: Zdrav i održiv lanac vrijednosti hrane. Dostupno na: <https://www.etf.europa.eu/sites/default/files/2025-03/S4S3%20Albania%20Food%20Chain%20Report.pdf>.

Rauch, B., Matar, R., Dörr, J. (2025), Alati za podršku odlučivanju u poljoprivredi zasnovani na vještačkoj inteligenciji (AI DMST): Analiza tržišnih kretanja, tehničkih zahtjeva i perspektiva zainteresovanih strana. Izvještaj studije. Dostupno na: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/unlocking-potential-artificial-intelligence-sustainable-agriculture>.

Šćepanović, D. i dr. (2026), Detaljna analiza prioriternih oblasti Strategije pametne specijalizacije Crne Gore (kvalitativna analiza). Dostupno na: 27.06.2025.-FINAL-DRAFT-S3-Montenegro-In-depth-analysis-of-priority-domains-qualitative-updated.pdf.