



EMPOWERING
ENTREPRENEURS
FOR A SUSTAINABLE
BIOECONOMY

BioBusiness Catalyst

D2.4 Izvješće o procjeni vještina i potreba za osposobljavanjem u biogospodarstvu

Integrirana sinteza D2.2 Izvješća o politikama biogospodarstva, tržišnim trendovima i zakonodavnim okvirima te D2.3 Izvješća o postojećim programima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET) povezanim s biogospodarstvom i prazninama u osposobljavanju

Radni paket: WP2 – Istraživanje i procjena potreba

Vodeći korisnik: Sveučilište primijenjenih znanosti Satakunta (SAMK)

Zemlje: Finska, Hrvatska, Gana, Tanzanija, Bocvana, Etiopija

Format: digitalni

Jezik: engleski + sažeci na jezicima partnera

Rok: 8. mjesec provedbe

Osobe za kontakt: Ali Tavakoli, ali.2.tavakoli@samk.fi, Nasibeh Hedayati, nasbeh.hedayati@samk.fi



Co-funded by
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Sažetak

Središnja je svrha ove procjene potreba pretočiti rezultate analize politika, tržišnih prilika i potreba tržišta rada (D2.2) te mapiranja strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (VET) (D2.3) u konkretne smjernice za razvoj kurikuluma. U praktičnom smislu to znači da izvješće ne utvrđuje samo nedostatke u postojećim vještinama, nego i objašnjava njihov utjecaj na zapošljivost, način na koji se pojavljuju u različitim nacionalnim kontekstima te mogućnosti njihova rješavanja kroz modularne programe strukovnog učenja. Procjena tako povezuje rezultate istraživanja s njihovom praktičnom primjenom.

Jedan od ključnih nalaza koji se dosljedno pojavljuje u analiziranim izvorima jest da se potrebe za osposobljavanjem u području biogospodarstva ne mogu svesti samo na tehničke vještine. Poslodavcima i lokalnim zajednicama potrebni su stručni radnici i tehničari koji znaju raditi s biološkim resursima i odgovarajućom opremom, primjenjivati pravila sigurnosti i standarde kvalitete, koristiti digitalnu dokumentaciju te razumjeti tržišne zahtjeve i načela održivosti. Takav širok skup kompetencija posebno je važan jer se brojne nove aktivnosti u biogospodarstvu razvijaju u malim poduzećima, na poljoprivrednim gospodarstvima, u zadrugama, lokalnim inicijativama i novim inovacijskim pothvatima, gdje zaposlenici najčešće obavljaju raznovrsne poslove i nisu usko specijalizirani.

Zbog toga se u izvješću preporučuje razvoj kurikuluma koji će povezati stvarne potrebe radnih mjesta s potrebnom fleksibilnošću u učenju i osposobljavanju. Polaznici trebaju steći razumijevanje biogospodarstva kao cjeline, ali istodobno razvijati praktične vještine kroz konkretne zadatke, kao što su prepoznavanje tokova biomase, procjena mogućnosti prerade otpada u nove proizvode, evidentiranje procesnih podataka, primjena sigurnosnih postupaka, razvoj prototipova proizvoda te predstavljanje njihove vrijednosti i tržišnog potencijala. Kurikulum stoga treba biti usmjeren na strukovne i praktične kompetencije te utemeljen na rezultatima prethodnih analiza, uz dovoljno fleksibilnosti da svaka partnerska zemlja može prilagoditi primjere i praktične vježbe vlastitim resursima, gospodarskim posebnostima i potrebama tržišta rada.

Izvješće o procjeni vještina i potreba za osposobljavanjem u području biogospodarstva (D2.4) objedinjuje rezultate aktivnosti D2.2 i D2.3 te ih pretvara u jasne smjernice za razvoj kurikuluma u okviru WP3. U okviru D2.2 analizirani su politike i strateški okviri povezani s biogospodarstvom, tržišni trendovi, zakonodavno i regulatorno okruženje, mogućnosti financiranja, stavovi relevantnih dionika te kretanja i potrebe na tržištu rada. D2.3 bio je usmjeren na analizu postojeće ponude programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja povezanih s biogospodarstvom te na utvrđivanje razlika između trenutačno dostupnih obrazovnih sadržaja i novih potreba za znanjima i vještinama. D2.4 povezuje rezultate tih dviju analiza i na temelju njih utvrđuje koje sadržaje i kompetencije novi kurikulum treba obuhvatiti, koje su metode učenja i poučavanja najprimjerenije te na koji način kurikulum može pridonijeti većoj zapošljivosti, razvoju poduzetničkih kompetencija i održivom stvaranju vrijednosti u lokalnim zajednicama.

Rezultati provedenih analiza pokazuju visok stupanj podudarnosti među svim partnerskim zemljama. Razvoj biogospodarstva ponajprije je povezan s poljoprivredom i preradom poljoprivrednih proizvoda, šumarstvom, korištenjem biomase, obnovljivim izvorima energije, oporabom i ponovnom uporabom otpada, kružnim gospodarstvom, održivim upravljanjem resursima te razvojem proizvoda na biološkoj osnovi. Finska i Hrvatska djeluju u razvijenijem europskom strateškom i inovacijskom okruženju, dok Ganu, Bocvanu, Etiopiju i Tanzaniju obilježavaju velik potencijal bioloških resursa, rastuće mogućnosti za razvoj zelenog poduzetništva, sve veća uključenost malih i srednjih poduzeća (MSP) te izražena potreba za razvojem praktičnih znanja i vještina. Različite polazne okolnosti partnerskih zemalja istodobno predstavljaju važnu vrijednost za transnacionalno učenje. Kurikulum stoga treba sadržavati zajedničku jezgru kompetencija primjenjivu u svim zemljama, ali i omogućiti prilagodbu sadržaja nacionalnim i lokalnim posebnostima, uključujući raspoložive izvore biomase, regulatorne uvjete, dostupnost opreme te potrebe i prioritete tržišta rada.

Procjena potreba pokazuje i jasan jaz između ciljeva utvrđenih politikama i strategijama te stvarnih kapaciteta potrebnih za njihovu provedbu. Nacionalne i europske politike sve snažnije promiču kružno gospodarstvo, obnovljive izvore energije, učinkovito korištenje bioloških resursa, smanjenje otpada, otpornost na klimatske promjene, sigurnost hrane i razvoj zelenog poduzetništva. Međutim, njihovu praktičnu provedbu i dalje otežavaju visoki troškovi opreme, ograničene mogućnosti financiranja, nedovoljno razvijena infrastruktura, složeni regulatorni zahtjevi, podijeljene institucionalne nadležnosti, ograničene mogućnosti izlaska novih proizvoda na tržište te nedovoljna povezanost s tržištem i poslovnim sektorom. Takva ograničenja izravno utječu na poslodavce, mala i srednja poduzeća te buduće polaznike programa osposobljavanja. Poslodavcima su potrebni radnici koji mogu sigurno, učinkovito i odgovorno sudjelovati u proizvodnim i drugim radnim procesima, dok polaznicima treba omogućiti pristupačno i praktično osposobljavanje povezano sa stvarnim radnim okruženjem, opremom, poslodavcima, lokalnim zajednicama te konkretnim mogućnostima razvoja novih proizvoda i usluga.

Postojeći programi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja predstavljaju dobru osnovu za daljnji razvoj. U svih šest partnerskih zemalja već postoje programi koji obuhvaćaju područja poljoprivrede, šumarstva, zaštite i upravljanja okolišem, obnovljivih izvora energije, gospodarenja otpadom, akvakulture, kružnog korištenja resursa i zelenog poduzetništva. Mnogi od njih uključuju praktično učenje kroz terenski rad, učenje na radnom mjestu, demonstracijska gospodarstva, laboratorijske vježbe i projekte koji se provode u lokalnim zajednicama. Međutim, rezultati D2.3 pokazuju da je velik dio postojeće ponude i dalje prvenstveno usmjeren na tradicionalne sektorske kompetencije te nedovoljno obuhvaća novija znanja i vještine povezane s razvojem biogospodarstva. To se posebno odnosi na korištenje biomase za razvoj proizvoda više dodane vrijednosti, biomaterijale, osnovne koncepte biorafinerija, industrijsku biotehnologiju, digitalno praćenje i sljedivost, razvoj prototipova te pripremu proizvoda za tržište. Novi kurikulum stoga treba nadograditi postojeće dobre prakse i praktične pristupe, ali istodobno odgovoriti na utvrđene nedostatke u znanjima i vještinama.

Najdosljednije utvrđene praznine u vještinama odnose se na napredne tehnologije biogospodarstva, digitalizaciju, praktično vođenje procesa, kvalitetu i sigurnost, poznavanje regulative, poduzetništvo, integraciju na tržište rada i fleksibilno učenje. Dokazi dionika upućuju na rastuću potražnju za profilima zanimanja u preradi biomase, obnovljivoj energiji, valorizaciji otpada, osiguranju kvalitete, upravljanju proizvodnjom, upravljanju održivošću, provedbi kružnoga gospodarstva i razvoju poslovanja. D2.4 stoga preporučuje da se u okviru WP3 razvije modularni kurikulum temeljen na kompetencijama za tehničare za bioproizvode (Bio-Based Product Technician) koji objedinjuje tehničke, digitalne, poduzetničke, regulatorne i komponente održivosti te učenje temeljeno na radu.

Izješće zaključuje da kurikulum za tehničara za bioproizvode ne smije biti generički tečaj podizanja svijesti o okolišu. Treba biti praktičan strukovni put koji polaznike priprema da prepoznaju lokalne biološke resurse i tokove otpada, procijene njihov proizvodni potencijal, primijene sigurne metode predobrade i valorizacije, koriste digitalne alate za dokumentiranje i sljedivost, podupiru kvalitetu i usklađenost, razviju jednostavne prototipove bioproizvoda te sudjeluju u MSP-ovima, zadrugama, poljoprivrednim gospodarstvima, inicijativama zajednice ili projektima na radnome mjestu. Na taj način D2.4 služi kao dokazni most od istraživanja u WP2 do oblikovanja kurikuluma u WP3, osiguravajući da buduće osposobljavanje izravno odgovara očekivanjima poslodavaca, regionalnim prioritetima radne snage i tranziciji prema zelenom gospodarstvu.

Tablica 1. Sažetak zaključaka D2.4 i implikacija za WP3.

Zaključak D2.4	Implikacija za WP3
Ciljevi politika i potrebe tržišta jasno su definirani, ali kapaciteti za njihovu provedbu razlikuju se među zemljama i sektorima.	Oblikovati module koji ciljeve politika i potrebe tržišta pretvaraju u konkretne radne zadatke i mjerljive kompetencije.
Postojeći VET programi relevantna su osnova, ali su često i dalje usmjereni na tradicionalne sektore.	Nadograditi postojeća znanja iz poljoprivrede, šumarstva, obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša

Zaključak D2.4	Implikacija za WP3
	kompetencijama potrebnima za suvremeno biogospodarstvo i stvaranje veće dodane vrijednosti.
Digitalno praćenje, sljedivost, korištenje podataka i izvještavanje nedovoljno su zastupljeni.	Digitalne kompetencije uključiti u svaki tehnički modul, umjesto da ih se obrađuje kao zaseban ili izborni IKT sadržaj.
Poduzetništvo je često prisutno u programima na teorijskoj razini, ali se nedovoljno primjenjuje u praksi.	Uključiti praktične zadatke povezane s razvojem proizvoda, izračunom troškova, ispitivanjem interesa kupaca, razradom poslovnih modela i pripremom za financiranje ili ulaganja.
Učenje temeljeno na radu već postoji, ali ga je potrebno jasnije strukturirati i povezati s ishodima učenja.	Koristiti zadatke i projekte koje oblikuju poslodavci, stručne i terenske posjete, mentorstvo, dnevnik rada, portfolije te praktične provjere stečenih kompetencija.
Prepreke u pristupu obrazovanju posebno pogađaju polaznike iz ruralnih područja, odrasle osobe, nezaposlene i osobe koje rade u neformalnom gospodarstvu.	Gdje je moguće, primjenjivati modularne i kombinirane oblike učenja, kraće nastavne cjeline te priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina.

Sadržaj

Sažetak	2
1. Uvod i svrha	6
2. Metodologija i osnova za analizu	8
2.1 Izvori podataka i informacija	9
2.2 Interpretacija dokaza	10
3. Objedinjeni nalazi iz D2.2 i D2.3	11
3.1 Zajedničke razvojne prilike u biogospodarstvu	12
3.2 Politike i tržišni trendovi	14
3.3 Postojeća VET ponuda	14
3.4 Glavni raskorak ponude i potražnje	15
3.5 Integrirana usporedna matrica nalaza	16
4. Nedostaci u vještinama i potrebe za osposobljavanjem	18
4.1 Ključne međusektorske praznine	19
5. Nacionalni profili potreba	20
5.1 Detaljni profili potreba po zemljama	22
Gana	23
Bocvana	23
Etiopija	24
Tanzanija	24
6. Okvir kompetencija za tehničara za bioproizvode	25
6.1 Predložene radne funkcije	25
6.2 Razina kompetencija i napredovanje	27
6.3 Poveznica s novim i traženim zanimanjima	28
7. Preporuke za kurikulum u okviru WP3	28

7.1 Model provedbe	30
7.2 Uključivanje poslodavaca i drugih relevantnih dionika	31
7.3 Priprema trenera	31
7.4 Model praktičnog učenja i vrednovanja	32
7.5 BioBusiness Lab i zahtjevi digitalnog učenja	34
7.6 Institucionalni kapaciteti i potrebe trenera	34
8. Prepreke zapošljavanju i zahtjevi ukljuživosti	35
9. Plan provedbe za WP3	37
10. Osiguranje kvalitete, provjera relevantnosti i pokazatelji praćenja	38
10.1 Pitanja za provjeru relevantnosti kurikuluma u okviru WP3	39
10.2 Ograničenja podataka i primjena izvješća	40
11. Zaključak	41
Prilog A. Integrirana matrica nedostataka u vještinama	41
Prilog B. Pregled VET programa obuhvaćenih analizom D2.3	42
Prilog C. Pregled tržišta rada i kurikularnih prioriteta po zemljama	44
Prilog D. Izvori korišteni u ovoj sintezi	45
Prilog E. Matrica ishoda učenja za razvoj WP3	46
Prilog F. Kontrolna lista za oblikovanje učenja temeljenog na radu	47
Prilog G. Rizici oblikovanja kurikuluma i mjere ublažavanja	48

1. Uvod i svrha

D2.4 predstavlja završni rezultat istraživačkih aktivnosti provedenih u okviru WP2 te povezuje rezultate prethodnih analiza s razvojem kurikuluma. D2.2 obuhvatio je analizu politika, regulatornog okvira, tržišnih trendova i potreba tržišta rada, dok je D2.3 bio usmjeren na postojeće sustave obrazovanja i ponudu strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. D2.4 objedinjuje rezultate tih dviju aktivnosti u strukturiranu procjenu potreba koja predstavlja neposrednu osnovu za razvoj kurikuluma za tehničara za bioproizvode u okviru WP3.

Vrijednost ovog izvješća nije samo u sažimanju prethodnih nalaza, nego prije svega u njihovoj primjeni na konkretne odluke povezane s razvojem kurikuluma. Izvješće utvrđuje koja znanja i vještine polaznici trebaju steći te kakvu podršku trebaju kako bi osposobljavanje povećalo njihove mogućnosti zapošljavanja, samozapošljavanja i profesionalnog razvoja. Rezultati analiza potreba poslodavaca, politika, tržišnih trendova i nedostataka u postojećoj VET ponudi tako se prevode u definiranje radnih zadataka, ishoda učenja, praktičnih aktivnosti, načina vrednovanja te odgovarajućih modela provedbe osposobljavanja.

Biogospodarstvo se u ovom izvješću promatra prije svega kao područje stvarnih gospodarskih aktivnosti i mogućnosti zapošljavanja, a ne samo kao koncept javnih politika. U partnerskim zemljama ono obuhvaća učinkovito i održivo korištenje resursa u poljoprivredi, šumarstvu, preradi poljoprivrednih proizvoda, akvakulturi, gospodarenju otpadom, proizvodnji energije iz obnovljivih izvora, proizvodnji biognojiva, korištenju biomase, kružnim proizvodnim procesima i razvoju proizvoda na biološkoj osnovi. Iako se važnost pojedinih djelatnosti razlikuje među zemljama, svima je zajednička potreba za radnicima koji mogu povezati korištenje bioloških resursa sa sigurnim proizvodnim i prerađivačkim postupcima, kontrolom kvalitete, odgovornim odnosom prema okolišu i održivim plasmanom proizvoda na tržište.

Jedna je od važnih svrha ovog izvješća osigurati da kurikulum koji će se razvijati u okviru WP3 bude prvenstveno praktično usmjeren. U projektnoj prijavi D2.4 definiran je kao procjena potreba za razvoj ciljanog strukovnog kurikuluma usklađenog s potrebama gospodarstva. Kurikulum se stoga ne treba temeljiti samo na teorijskim znanjima o održivosti i biogospodarstvu, nego prije svega na kompetencijama koje polaznici mogu primijeniti u stvarnim radnim situacijama, praktičnim projektima, aktivnostima u lokalnoj zajednici, razvoju novih proizvoda i poduzetničkim inicijativama.

Izvješće je namijenjeno različitim skupinama korisnika. Autorima kurikuluma pruža osnovu za definiranje modula, sadržaja i ishoda učenja. Nastavnicima i trenerima u strukovnom obrazovanju pomaže razumjeti očekivani praktični pristup poučavanju, dok poslodavcima omogućuje procjenu odgovara li predloženo osposobljavanje stvarnim potrebama radnih mjesta. Projektnom timu izvješće će također služiti kao osnova za praćenje kvalitete i provjeru usklađenosti rezultata WP3 s nalazima istraživanja provedenih u okviru WP2.

D2.4 treba odgovoriti na četiri ključna praktična pitanja. Prvo, koja su znanja, vještine i kompetencije potrebni za zapošljavanje i razvoj poduzetničkih aktivnosti u proizvodnji bioproizvoda i vrijednosnim lancima kružnoga gospodarstva? Drugo, koje od tih kompetencija postojeći programi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja trenutačno nedovoljno razvijaju? Treće, koje prepreke polaznicima i poslodavcima otežavaju uključivanje i uspješno djelovanje na tržištu rada povezanom s biogospodarstvom? Četvrto, kako u okviru WP3 strukturirati kurikulum, nastavne materijale, praktične zadatke, suradnju s poslodavcima i postupke vrednovanja kako bi osposobljavanje bilo relevantno, dostupno i primjenjivo u različitim partnerskim zemljama?

Izvješće obuhvaća šest partnerskih zemalja projekta BioBusiness Catalyst u Europi i subsaharskoj Africi: Finsku, Hrvatsku, Ghanu, Bocvanu, Etiopiju i Tanzaniju. Usporedni pristup odabran je kako bi se u razvoju kurikuluma uzele u obzir znatne razlike među partnerskim zemljama u razvijenosti politika biogospodarstva, gospodarskoj i industrijskoj strukturi, institucionalnim kapacitetima, dostupnosti biomase, sustavima strukovnog obrazovanja te stupnju razvijenosti tržišta.

Te se razlike ne promatraju kao prepreka razvoju zajedničkog kurikuluma, nego kao važan zahtjev koji treba uzeti u obzir pri njegovu oblikovanju. Kurikulum treba biti dovoljno napredan da odgovori na

potrebe razvijenijih europskih sustava biogospodarstva, ali istodobno dovoljno praktičan i prilagodljiv kontekstima partnerskih zemalja subsaharske Afrike, u kojima pristup opremi, financiranju, infrastrukturi i formalnim mogućnostima zapošljavanja može biti ograničeniji.

2. Metodologija i osnova za analizu

Metodologija primijenjena u okviru D2.4 temelji se na sintezi i interpretaciji rezultata prethodno provedenih aktivnosti. Umjesto prikupljanja novih podataka, izvješće se oslanja na rezultate D2.2 i D2.3 te analizira područja u kojima se njihovi nalazi podudaraju, nadopunjuju ili ukazuju na postojeće nedostatke. Takav je pristup primjeren svrsi D2.4, koji je zamišljen kao završna procjena potreba na temelju istraživanja provedenih u okviru WP2. Metodološka vrijednost izvješća proizlazi iz povezivanja nalaza o politikama i regulatornom okruženju, kretanjima na tržištu rada, potrebama poslodavaca i stavovima drugih relevantnih dionika s analizom postojeće ponude strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Na temelju tih rezultata definiraju se smjernice za razvoj kurikuluma u okviru WP3.

Analiza je strukturirana prema odnosu između potreba tržišta rada i postojeće obrazovne ponude. D2.2 pruža uvid u potrebe tržišta i gospodarstva, odnosno u znanja, vještine i kompetencije koje proizlaze iz razvoja politika biogospodarstva, tržišnih trendova, zahtjeva poslodavaca i regulatornog okruženja. D2.3, s druge strane, prikazuje u kojoj mjeri postojeći programi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja već odgovaraju tim potrebama te utvrđuje područja koja su nedovoljno zastupljena. D2.4 uspoređuje rezultate tih dviju analiza kako bi se utvrdilo gdje postojeća VET ponuda pruža odgovarajuću osnovu za razvoj biogospodarstva, a gdje je u okviru kurikuluma WP3 potrebno uvesti nove sadržaje ili dodatno ojačati određene kompetencije.

Takav je pristup posebno važan jer se potrebe za znanjima i vještinama u području biogospodarstva razlikuju među partnerskim zemljama. Finska i Hrvatska djeluju u razvijenijem europskom strateškom, regulatornom i gospodarskom okruženju povezanom s biogospodarstvom i kružnim gospodarstvom. Gana, Bocvana, Etiopija i Tanzanija raspolaze znatnim potencijalom u području poljoprivredne biomase, korištenja otpada kao resursa, obnovljivih izvora energije, razvoja malih i srednjih poduzeća te stvaranja dodane vrijednosti na lokalnoj razini. Potpuno jedinstven kurikulum koji ne bi uzimao u obzir te razlike mogao bi biti nedovoljno relevantan u pojedinim nacionalnim kontekstima. S druge strane, potpuno odvojeni nacionalni pristupi smanjili bi vrijednost transnacionalnog partnerstva i mogućnost prijenosa znanja i iskustava. Stoga se metodologija temelji na razvoju zajedničke jezgre kompetencija uz mogućnost prilagodbe sadržaja specifičnim potrebama i okolnostima pojedinih zemalja.

Jedno od ključnih metodoloških načela jest triangulacija nalaza, odnosno njihova provjera kroz više različitih izvora. Pojedina potreba za osposobljavanjem smatra se posebno relevantnom kada je potvrđena iz više perspektiva. Primjerice, ako rezultati D2.2 pokazuju da poslodavci traže određenu kompetenciju, a D2.3 istodobno utvrdi da je ona nedovoljno zastupljena u postojećim VET programima, postoji jasna osnova za njezino uključivanje u novi kurikulum. Takva podudarnost nalaza predstavlja snažnu osnovu za preporuke u okviru WP3, osobito u područjima naprednih kompetencija povezanih s biogospodarstvom, digitalnih vještina, praktičnih proizvodnih i procesnih znanja, osiguranja kvalitete i usklađenosti sa standardima, poduzetništva te učenja temeljenog na radu.

D2.4 izrađen je na temelju strukturirane sinteze rezultata analize dostupne dokumentacije i relevantnih izvora, konzultacija i anketa provedenih među dionicima, mapiranja postojećih VET programa te utvrđenih nedostataka u postojećoj ponudi obrazovanja i osposobljavanja. Završna faza metodologije uključivala je interpretaciju tih nalaza iz perspektive razvoja kurikuluma. Potreba za određenim sadržajem ili kompetencijom smatra se bolje utemeljenom kada je potvrđena kroz više izvora. To je, primjerice, slučaj kada poslodavci ukazuju na nedostatak određene vještine, a analiza D2.3 istodobno pokazuje da je postojeći programi ne razvijaju u dovoljnoj mjeri ili je ne obrađuju kroz praktičan rad.

Proces sinteze obuhvatio je sljedeće korake:

- izdvajanje ključnih nalaza iz D2.2 koji se odnose na politike, tržišne trendove, regulatorne zahtjeve i potrebe tržišta rada;
- analiza postojeće VET ponude, dobrih praksi i utvrđenih nedostataka na temelju rezultata D2.3;
- usporedba potreba tržišta rada s postojećom ponudom strukovnog obrazovanja i osposobljavanja kako bi se utvrdila područja dobre usklađenosti i postojeći nedostaci;
- povezivanje utvrđenih potreba s područjima kompetencija, ishodima učenja, praktičnim aktivnostima i prioritetima za razvoj kurikuluma u okviru WP3;
- utvrđivanje prepreka sudjelovanju u obrazovanju i zapošljavanju koje je potrebno uzeti u obzir kroz fleksibilne oblike provedbe, učenje temeljeno na radu i odgovarajuću podršku polaznicima.

Takva je metodologija primjerena projektu izgradnje kapaciteta u okviru programa Erasmus+, jer cilj D2.4 nije izraditi statistički reprezentativnu prognozu budućih potreba tržišta rada, nego osigurati dovoljno pouzdanu i praktično primjenjivu osnovu za razvoj strukovnog kurikuluma koji će se moći koristiti u različitim nacionalnim kontekstima. Preporuke izvješća stoga se prvenstveno temelje na nalazima koji se ponavljaju u više izvora, zajedničkim potrebama utvrđenima u partnerskim zemljama te prioritetima koje su prepoznali relevantni dionici.

2.1 Izvori podataka i informacija

Izvori korišteni u ovoj procjeni obuhvaćaju analize provedene na razini cijelog projekta i na razini pojedinih partnerskih zemalja. Osnovu za izradu D2.4 čine dva glavna rezultata istraživačkih aktivnosti u okviru WP2 - D2.2 i D2.3 - kao i projektna prijava BioBusiness Catalyst.

Projektna prijava BioBusiness Catalyst definira okvir i svrhu D2.4 te potvrđuje da ovaj rezultat treba objediniti nalaze mapiranja politika, analize postojećih VET programa i istraživanja potreba tržišta rada kako bi se pružila jasna osnova za razvoj kurikuluma za tehničara za bioproizvode u okviru WP3.

Zajedno, ti izvori omogućuju sveobuhvatan uvid u razvojne mogućnosti i stvarne uvjete provedbe u partnerskim zemljama. D2.2 pokazuje koje se potrebe i prilike pojavljuju kroz politike, tržišne trendove i potražnju za radnom snagom, dok D2.3 pokazuje u kojoj mjeri postojeći sustavi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja mogu odgovoriti na te potrebe. D2.4 povezuje rezultate tih dviju analiza kako bi se utvrdila područja u kojima WP3 može ostvariti najveću dodanu vrijednost kroz praktično i modularno osposobljavanje usklađeno s potrebama gospodarstva. Posebna se pozornost pritom posvećuje kompetencijama povezanim s proizvodnjom bioproizvoda, kružnim gospodarstvom, korištenjem otpada kao resursa, digitalnim praćenjem i sljedivošću, kvalitetom i sigurnošću te održivim poduzetništvom.

Tablica 2 prikazuje doprinos svakog pojedinog izvora procjeni potreba te način na koji su rezultati tih izvora korišteni pri oblikovanju nalaza i preporuka predstavljenih u sljedećim poglavljima.

Tablica 2. Izvori dokaza korišteni za sintezu D2.4.

Izvor dokaza	Obuhvat i doprinos D2.4
D2.2 analiza politika, tržišta, zakonodavstva i dionika	Donosi dokaze o smjeru politika, tržišnim prilikama, preprekama u financiranju i regulativi, prioritetima dionika, kretanjima na tržištu rada, nedostacima u vještinama i zanimanjima u nastajanju. Svaka partnerska zemlja izradila je nacionalno izvješće T2.2 s kontekstom specifičnim za Finsku, Hrvatsku, Genu, Bocvanu, Etiopiju i Tanzaniju. Ta su izvješća poslužila kao podloga za izradu D2.2.
D2.3 mapiranje VET programa i nedostataka u osposobljavanju	Donosi dokaze o postojećoj ponudi osposobljavanja povezanoj s biogospodarstvom, uključujući formalni VET, kraće tečajeve, mikrokvalifikacije, inicijative učenja temeljenog na radu,

Izvor dokaza	Obuhvat i doprinos D2.4
	programa izgradnje kapaciteta i nedostatke u postojećim kurikulumima. Svaka partnerska zemlja izradila je nacionalno izvješće T2.3 s kontekstom specifičnim za Finsku, Hrvatsku, Ganu, Bocvanu, Etiopiju i Tanzaniju. Ta su izvješća poslužila kao podloga za izradu D2.3.
Projektna prijava BioBusiness Catalyst	Definira D2.4 kao rezultat procjene potreba koji mora objediniti mapiranje politika, analizu VET programa i istraživanje tržišta rada te dati preporuke za razvoj kurikuluma u okviru WP3.

2.2 Interpretacija dokaza

Rezultati prethodnih analiza tumačeni su prvenstveno iz perspektive razvoja kurikuluma u okviru WP3. Analiza se stoga nije zadržala samo na utvrđivanju ciljeva politika ili nedostataka u postojećoj VET ponudi, nego je razmatrala što ti nalazi konkretno znače za sadržaj osposobljavanja, načine provedbe nastave, vrednovanje stečenih znanja i vještina te podršku polaznicima. Primjerice, naglasak politika na kružnom gospodarstvu u kurikulumu se može pretočiti u praktične aktivnosti poput prepoznavanja i mapiranja tokova otpada, vježbi učinkovitog korištenja resursa, sigurnog rukovanja ostacima iz proizvodnje te razvoja novih proizvoda na temelju dostupnih bioloških resursa.

Drugo važno načelo odnosi se na povezanost sadržaja sa stvarnim zahtjevima zanimanja. Od tehničara za bioproizvode očekuje se rad na sjecištu korištenja resursa, proizvodnih procesa, dokumentiranja, kontrole kvalitete, sigurnosti, održivosti i osnovnih poslovnih aktivnosti. Zbog toga su pojedine vještine koje se u dokumentima politika ili postojećim VET programima pojavljuju odvojeno objedinjene u šira područja kompetencija. Digitalna sljedivost, primjerice, ne promatra se samo kao informatička tema, nego kao sastavni dio praćenja procesa, osiguranja kvalitete proizvoda, usklađenosti s propisima i jačanja povjerenja kupaca i tržišta.

Treće se načelo odnosi na mogućnost primjene kurikuluma u svim partnerskim zemljama. Kurikulum treba biti dovoljno ambiciozan da odgovori na razvoj novih djelatnosti i tehnologija u području biogospodarstva, ali istodobno dovoljno praktičan i prilagodljiv da ga je moguće provoditi u različitim institucionalnim i infrastrukturnim uvjetima. Neki partneri raspolažu razvijenijom laboratorijskom i digitalnom infrastrukturom, dok se drugi više oslanjaju na demonstracijska gospodarstva, projekte u lokalnim zajednicama, opremu manjeg kapaciteta ili prostore i resurse poslodavaca. Zbog toga ishodi učenja trebaju biti zajednički i usporedivi među zemljama, dok praktične aktivnosti trebaju omogućiti korištenje lokalno dostupne opreme, materijala i drugih resursa.

Uključivost se pritom ne promatra kao zasebna tema, nego kao jedno od načela na kojima treba temeljiti oblikovanje i provedbu kurikuluma. Ako se želi omogućiti sudjelovanje nezaposlenih osoba, polaznika iz ruralnih područja, žena, odraslih polaznika, osoba zaposlenih u neformalnom gospodarstvu i osoba koje mijenjaju zanimanje ili područje rada, potrebno je osigurati fleksibilne mogućnosti učenja, razumljiv i pristupačan jezik, modularnu strukturu, kombinaciju različitih nastavnih materijala te praktične zadatke koji se mogu provoditi u različitim okruženjima. Na taj se način uključivost izravno povezuje s povećanjem zapošljivosti i dugoročnom održivošću osposobljavanja.

Rezultati anketa među dionicima i nacionalnih mapiranja promatraju se kao pokazatelji ključnih trendova i potreba, a ne kao statistički reprezentativni prikaz cjelokupnog stanja u svakoj partnerskoj zemlji. Takav je pristup primjeren svrsi WP2, jer cilj procjene nije izraditi sveobuhvatnu analizu nacionalnih tržišta rada, nego prepoznati prioritete potrebe koje trebaju usmjeriti razvoj kurikuluma. Pouzdanost zaključaka dodatno proizlazi iz podudarnosti nalaza dobivenih iz različitih izvora, uključujući analizu politika, stavove poslodavaca i drugih dionika, mapiranje VET programa i nacionalne priloge partnera.

Pri interpretaciji nalaza primijenjena su tri glavna kriterija. Prvi se odnosi na relevantnost za zanimanje tehničara za bioproizvode. Prednost je dana nalazima koji se izravno odnose na rukovanje biomasom,

razvoj bioproizvoda, korištenje otpada kao resursa, primjenu načela kružnoga gospodarstva, kvalitetu i sigurnost, digitalno praćenje i sljedivost, poduzetništvo te pripremu polaznika za stvarno radno okruženje.

Drugi kriterij odnosi se na primjenjivost u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju. Visokospecijalizirane kompetencije koje pripadaju istraživačkoj ili visoko akademskoj razini prilagođavaju se razini tehničara, s naglaskom na razumijevanje osnovnih procesa, sigurno rukovanje, praktičnu primjenu, dokumentiranje i podršku proizvodnim procesima, umjesto na napredna teorijska ili istraživačka znanja.

Treći kriterij odnosi se na mogućnost primjene i prijenosa među partnerskim zemljama. Preporuke su oblikovane tako da se mogu provoditi i u europskim i u subsaharskim afričkim kontekstima, uz korištenje lokalno relevantnih primjera, jednostavnijih i financijski dostupnijih demonstracijskih aktivnosti, kombiniranih oblika učenja te suradnje s poslodavcima i lokalnim zajednicama.

D2.4 stoga ne prenosi jednostavno sve nedostatke utvrđene u D2.2 i D2.3, nego daje prednost onima koji su istodobno važni za zapošljivost i primjereni razini strukovnog kurikuluma. Primjerice, industrijska biotehnologija prepoznata je kao jedno od važnih i naprednijih područja biogospodarstva, ali se kurikulum za tehničare ne treba usmjeriti na njezine složene istraživačke aspekte. Naglasak treba biti na sigurnom rukovanju, razumijevanju osnovnih procesa, pravilnom dokumentiranju, kontroli kvalitete te sposobnosti sudjelovanja u proizvodnim procesima, praktičnim vježbama i demonstracijama.

Na sličan način, digitalizacija se ne promatra kao potreba za razvojem naprednih programerskih ili softverskih kompetencija, nego kao sposobnost praktičnog digitalnog evidentiranja, praćenja i sljedivosti procesa, osnovnog razumijevanja i korištenja podataka, izvještavanja te učinkovite digitalne komunikacije u radnom okruženju.

3. Objedinjeni nalazi iz D2.2 i D2.3

Objedinjeni rezultati pokazuju da u partnerskim zemljama već postoje važni temelji za razvoj znanja i vještina potrebnih u biogospodarstvu. Postoje relevantni strateški i regulatorni okviri, programi obrazovanja i osposobljavanja, iskustvo u praktičnom učenju te razvijene sektorske kompetencije na kojima se može dalje graditi. Međutim, te su prednosti različito razvijene među zemljama i još uvijek nisu dovoljno povezane u jasan i cjelovit obrazovni put koji bi polaznike pripremao za konkretne poslove u području biogospodarstva. D2.4 stoga utvrđuje na koji način projekt može nadograditi postojeće kapacitete i istodobno odgovoriti na nedostatke koji ograničavaju razvoj kompetencija potrebnih tržištu rada.

Najveća podudarnost među analiziranim izvorima vidljiva je u područjima poljoprivrede, prerade poljoprivrednih proizvoda, šumarstva, korištenja biomase, obnovljivih izvora energije, korištenja otpada kao resursa, kružnoga gospodarstva, održivog upravljanja resursima i poduzetništva. Ta se područja redovito pojavljuju u analizama politika i tržišnih trendova, a istodobno su u različitoj mjeri zastupljena i u postojećim programima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Glavni je nedostatak to što su postojeći programi često prvenstveno usmjereni na osnovne sektorske vještine, dok su sadržaji povezani s preradom proizvoda veće dodane vrijednosti, digitalnim dokumentiranjem i sljedivošću, sustavima kvalitete, plasmanom proizvoda na tržište i kružnim proizvodnim procesima znatno slabije zastupljeni.

Analiza također pokazuje da razvoj biogospodarstva zahtijeva kombinaciju tehničkih, digitalnih, organizacijskih i poduzetničkih kompetencija. Samo razumijevanje proizvodnog procesa nije dovoljno za učinkovito sudjelovanje u stvarnom radnom okruženju. Polaznici trebaju znati evidentirati ulazne i izlazne podatke procesa, primjenjivati sigurnosne postupke, razumjeti osnovne pokazatelje kvalitete, koristiti digitalne alate, komunicirati s kupcima i drugim dionicima te poznavati osnovne regulatorne zahtjeve povezane s njihovim radom. Zbog toga kurikulum ne bi trebao odvojeno obrađivati tehničke,

digitalne, poduzetničke i regulatorne sadržaje, nego ih povezivati kroz praktične zadatke i stvarne radne situacije.

Rezultati potvrđuju da u svim partnerskim zemljama postoje stvarne mogućnosti za razvoj biogospodarstva, ali njihovo iskorištavanje zahtijeva bolju povezanost ciljeva politika, potreba tržišta rada, postojeće VET ponude i praktičnog učenja u radnom okruženju. D2.2 ukazuje na rastuću potrebu za učinkovitijim korištenjem bioloških resursa, smanjenjem otpada, razvojem obnovljivih izvora energije, primjenom načela kružnoga gospodarstva, stvaranjem veće dodane vrijednosti na lokalnoj razini i razvojem zelenog poduzetništva. D2.3 istodobno pokazuje da sustavi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja već raspolažu važnim polazištima u područjima poljoprivrede, šumarstva, obnovljivih izvora energije, gospodarenja otpadom, akvakulture i upravljanja okolišem.

Ključna potreba stoga nije stvaranje potpuno novih obrazovnih područja, nego modernizacija, povezivanje i nadogradnja postojećih programa kako bi bolje odgovarali suvremenim zahtjevima biogospodarstva i tržišta rada.

3.1 Zajedničke razvojne prilike u biogospodarstvu

Područja razvoja utvrđena u D2.2 i D2.3 važna su jer pružaju konkretnu osnovu za oblikovanje praktičnog učenja. U svakoj partnerskoj zemlji kurikulum treba povezati opća načela biogospodarstva s lokalno dostupnim biološkim resursima, nusproizvodima i organskim otpadom. To mogu biti šumski ostaci, poljoprivredni nusproizvodi, otpad iz prerade hrane, ostaci iz stočarske proizvodnje, nusproizvodi akvakulture, biorazgradivi materijali, sirovine za proizvodnju biognojiva, biomasa za proizvodnju energije te organski otpad s tržnica i iz lokalnih zajednica.

Kurikulum koji se oslanja na konkretne lokalne resurse i gospodarske mogućnosti bit će razumljiviji i motivirajući za polaznike te relevantniji za potrebe poslodavaca. Kada polaznici mogu prepoznati lokalno dostupnu biomasu i razumjeti na koji se način ona može preraditi ili iskoristiti za razvoj novih proizvoda i usluga, biogospodarstvo postaje konkretnije povezano s mogućnostima zapošljavanja i samozapošljavanja. To je posebno važno za polaznike iz ruralnih područja i osobe koje rade u neformalnom gospodarstvu, koje često već imaju iskustvo rada s biološkim resursima, ali im nedostaju određena tehnička, poslovna i druga stručna znanja potrebna za razvoj proizvoda i usluga veće dodane vrijednosti.

Tablica 3 prikazuje glavna područja razvoja biogospodarstva i povezuje ih s mogućim aktivnostima učenja. Navedeni primjeri nisu zamišljeni kao jedinstvene vježbe koje se moraju provoditi na isti način u svim partnerskim zemljama. Njihova je svrha pokazati kakav se oblik praktičnog i primijenjenog učenja očekuje u okviru WP3. Partneri mogu prilagoditi primjere vlastitim nacionalnim i lokalnim okolnostima, uz zadržavanje istih temeljnih kompetencija: prepoznati raspoloživi resurs, procijeniti mogućnosti njegove uporabe, sigurno njime rukovati, preraditi ga ili ponovno iskoristiti, evidentirati provedeni postupak te procijeniti njegovu gospodarsku i okolišnu vrijednost.

Ta područja također pokazuju zašto je potrebno povezivati znanja i vještine iz različitih područja. Korištenje otpada kao resursa zahtijeva poznavanje svojstava materijala, sigurnosnih postupaka, logistike i tržišnih mogućnosti. Proizvodnja energije iz biomase zahtijeva procjenu raspoloživih resursa, pravilno rukovanje opremom i osnovno održavanje. Razvoj bioproizvoda uključuje izradu prototipova, ispitivanje kvalitete i prikupljanje povratnih informacija potencijalnih korisnika ili kupaca. Održivo upravljanje resursima zahtijeva razumijevanje utjecaja na okoliš, prikupljanje i praćenje podataka te poznavanje relevantnih propisa. Zbog toga se te kompetencije ne mogu učinkovito razvijati kroz potpuno odvojene nastavne sadržaje, nego ih je potrebno povezivati kroz praktične zadatke i stvarne radne situacije.

U svim partnerskim zemljama kao posebno važna izdvajaju se područja povezana s poljoprivrednim ostacima i preradom poljoprivrednih proizvoda, šumskom biomasom, nusproizvodima prehrambene industrije, ponovnim korištenjem organskog otpada, kružnim gospodarstvom, obnovljivim izvorima energije, održivim upravljanjem resursima i razvojem proizvoda na biološkoj osnovi. Ta su područja relevantna jer istodobno imaju okolišni, gospodarski i poduzetnički potencijal, a u strukovnom

obrazovanju omogućuju razvoj konkretnih praktičnih vještina. Polaznici mogu promatrati i analizirati lokalne izvore resursa, sudjelovati u njihovom prikupljanju i preradi, dokumentirati postupke te procjenjivati mogućnosti njihove daljnje uporabe.

Konkretna mogućnost razlikuju se među partnerskim zemljama. U Finskoj postoje razvijeni šumarski sektor i industrija proizvoda na biološkoj osnovi te bogato iskustvo u primjeni naprednih modela kružnoga i industrijskog biogospodarstva. Hrvatska raspolaže značajnim potencijalom u poljoprivredi, šumarstvu, drvnoj i prehrambenoj industriji, korištenju njihovih nusproizvoda te razvoju aktivnosti povezanih sa zelenom tranzicijom.

U Gani su posebno relevantni proizvodnja i prerada kakaa i palmina ulja, korištenje poljoprivrednih ostataka, obnovljivi izvori energije te ponovna uporaba i prerada otpada. Bocvana ima razvojni potencijal povezan sa stočarstvom i njegovim nusproizvodima, poljoprivredom, gospodarenjem otpadom, proizvodnjom bioplina, očuvanjem bioraznolikosti te održivim korištenjem prirodnih resursa povezanih s turizmom.

U Etiopiji se značajne mogućnosti odnose na proizvodnju biognojiva, korištenje poljoprivredne biomase, preradu biljnih i stočarskih proizvoda, obnovljive izvore energije te razvoj održivijih poljoprivredno-prehrambenih lanaca. Tanzanija raspolaže velikim potencijalom u korištenju poljoprivredne biomase, akvakulturi, agrobiznisu, proizvodnji biognojiva, lokalnim modelima kružnoga gospodarstva te inicijativama kojima se otpad pretvara u nove proizvode ili druge korisne resurse.

Tablica 3. Zajednička područja razvoja biogospodarstva i pripadajuće aktivnosti učenja

Područje razvoja	Zašto je važno za osposobljavanje	Primjeri aktivnosti učenja
Poljoprivredni ostaci i nusproizvodi prerade poljoprivrednih proizvoda	Dostupni su u svim partnerskim zemljama i snažno su povezani s mogućnostima zapošljavanja u ruralnim područjima te razvojem malih i srednjih poduzeća.	Mapiranje resursa, sortiranje ostataka, demonstracija kompostiranja ili proizvodnje biognojiva, analiza vrijednosnog lanca nusproizvoda.
Šumarstvo i drvena biomasa	Posebno su relevantni za Finsku i Hrvatsku, a mogu poslužiti i kao primjeri kružnog korištenja resursa i razvoja biomaterijala u drugim partnerskim zemljama.	Procjena kvalitete biomase, studija slučaja valorizacije drvnih ostataka, dokumentiranje održivosti.
Korištenje organskog otpada kao resursa	Doprinosi razvoju kružnoga gospodarstva, smanjenju otpada i stvaranju novih mogućnosti za poduzetništvo na lokalnoj razini.	Analiza tokova otpada, kontrolna lista sigurnog rukovanja, razvoj prototipa ili procesni dnevnik.
Bioenergija i korištenje biomase za proizvodnju energije	Odgovara na potrebe energetske tranzicije te može otvoriti mogućnosti zapošljavanja u području upravljanja, nadzora i osnovnog održavanja sustava na razini tehničara.	Osnovno mapiranje sustava za proizvodnju bioplina ili energije iz biomase, procjena prikladnosti sirovina te praktični zadaci povezani sa sigurnošću rada i osnovnim održavanjem opreme.
Bioproizvodi i biomaterijali	Omogućuju polaznicima razumijevanje procesa pretvaranja sirovina u proizvode veće dodane vrijednosti te razvoj kompetencija povezanih s održivim poduzetništvom.	Osmišljavanje proizvoda, izrada jednostavnog prototipa, definiranje osnovnih kriterija kvalitete, izračun troškova te prikupljanje i analiza povratnih informacija potencijalnih kupaca.
Digitalno praćenje i sljedivost	Doprinosi boljem praćenju proizvodnih procesa, usklađenosti s propisima, osiguranju kvalitete te povećanju vjerodostojnosti proizvoda na tržištu.	Izrada digitalnih obrazaca za unos podataka, vođenje evidencije sljedivosti, evidentiranje proizvodnih serija pomoću QR kodova te izrada jednostavnih prikaza podataka i predložaka za izvještavanje.

3.2 Politike i tržišni trendovi

Analiza politika i tržišnih trendova u partnerskim zemljama pokazuje zajednički smjer razvoja: biološke resurse potrebno je koristiti učinkovitije, smanjivati količinu otpada, poticati zamjenu neodrživih sirovina obnovljivim alternativama te stvarati povoljnije uvjete za razvoj zelenog poduzetništva. Takvi trendovi potvrđuju dugoročnu važnost razvoja znanja i vještina povezanih s biogospodarstvom te pokazuju da nije riječ o privremenim potrebama tržišta rada, nego o kompetencijama koje proizlaze iz širih gospodarskih, tehnoloških i okolišnih promjena.

Istodobno, postojanje poticajnih politika i strateških ciljeva samo po sebi ne dovodi do novih radnih mjesta ako poduzeća i institucije nemaju dovoljno kapaciteta za njihovu provedbu. Rezultati D2.2 pokazuju da razvoj biogospodarstva mogu usporavati složeni i nepovezani regulatorni zahtjevi, ograničen pristup financiranju, visoki troškovi opreme, nedovoljno razvijena infrastruktura te slaba povezanost proizvođača s tržištem. Ta ograničenja izravno utječu i na potrebe za osposobljavanjem. Polaznicima stoga nisu potrebna samo tehnička znanja, nego i sposobnost učinkovitog rada s raspoloživim resursima, primjene relevantnih pravila i standarda te prilagodbe proizvodnih postupaka stvarnim lokalnim uvjetima.

Kurikulum bi zato trebao polaznicima pružiti osnovno razumijevanje šireg gospodarskog, regulatornog i okolišnog konteksta u kojem se razvija biogospodarstvo. Cilj nije obrazovati stručnjake za javne politike, nego omogućiti polaznicima da razumiju zašto su kružno gospodarstvo, korištenje otpada kao resursa, održiva proizvodnja, sljedivost i sigurnost važni u stvarnom radnom okruženju. Razumijevanje razloga koji stoje iza tih zahtjeva može pridonijeti njihovoj dosljednijoj primjeni te omogućiti polaznicima da objasne njihovu važnost poslodavcima, kupcima i drugim dionicima.

D2.2 pokazuje da politike i strategije u partnerskim zemljama uglavnom podupiru učinkovitije korištenje resursa, smanjenje otpada, razvoj kruznoga gospodarstva, obnovljive izvore energije, otpornost na klimatske promjene, sigurnost hrane i razvoj poduzetništva. Međutim, između strateških ciljeva i njihove praktične provedbe i dalje postoji značajan raskorak. Postojanje politika i strategija ne znači automatski i postojanje dovoljno osposobljene radne snage. Razvoj tržišta zahtijeva tehničare koji znaju sigurno rukovati opremom, pratiti i voditi radne procese, primjenjivati relevantne standarde, pravilno dokumentirati proizvodnju, sudjelovati u osiguranju kvalitete te koristiti lokalne biološke resurse za razvoj proizvoda i usluga koji odgovaraju zahtjevima tržišta i propisa.

Iz toga proizlazi važno načelo za razvoj kurikuluma: polaznici trebaju razumjeti širi kontekst održivosti i regulatornih zahtjeva, ali istodobno moraju razviti sposobnost njihove primjene u konkretnim radnim zadacima. Znanje o kružnom gospodarstvu i održivosti stoga ne bi trebalo ostati samo na teorijskoj razini, nego se treba povezati s praktičnim postupcima kao što su sigurno rukovanje ostacima iz proizvodnje, smanjenje količine otpada, pravilno vođenje evidencija, kontrola kvalitete, primjena propisanih postupaka, poštovanje okolišnih zahtjeva, odgovorna nabava te komunikacija s poslodavcima, kupcima i drugim poslovnim partnerima. Takav pristup čini kurikulum relevantnijim za potrebe poduzeća i korisnijim za same polaznike.

Tržišni trendovi posebno su važni i za razvoj poduzetničkih kompetencija. D2.2 ukazuje na rastuću potražnju za održivim proizvodima, obnovljivim izvorima energije, rješenjima kruznoga gospodarstva i proizvodima temeljenima na biološkim resursima. Istodobno, mala i srednja poduzeća suočavaju se s visokim početnim ulaganjima, ograničenim pristupom tržištima te poteškoćama pri prelasku s razvoja i ispitivanja proizvoda na stabilnu tržišnu proizvodnju. Kurikulum zato treba pomoći polaznicima da razumiju ne samo kako razviti ili proizvesti određeni proizvod, nego i kako procijeniti postoji li za njega stvarna tržišna potražnja, koje zahtjeve kvalitete treba ispuniti, kako izračunati osnovne troškove te koja su partnerstva i izvori potpore potrebni za daljnji razvoj poslovanja.

3.3 Postojeća VET ponuda

D2.3 pokazuje da postojeća ponuda strukovnog obrazovanja i osposobljavanja predstavlja dobru osnovu za razvoj kurikuluma za tehničare za bioproizvode. Programi iz područja poljoprivrede, šumarstva, obnovljivih izvora energije, upravljanja okolišem, akvakulture, gospodarenja otpadom, održivog turizma i poduzetništva već obuhvaćaju znanja, vještine i iskustva koja se mogu povezati s

biogospodarstvom. Mnogi od njih primjenjuju i praktične metode učenja, uključujući terenski rad, demonstracije, učenje na radnom mjestu, laboratorijske vježbe, projekte u lokalnoj zajednici i praktično učenje na poljoprivrednim gospodarstvima.

Mapiranje istodobno pokazuje da je postojeća obrazovna ponuda često usmjerena na pojedinačne sektore, bez dovoljno povezivanja različitih područja znanja i vještina. Primjerice, polaznik može završiti osposobljavanje iz poljoprivrede bez sadržaja povezanih s korištenjem biomase za razvoj novih proizvoda, program iz upravljanja okolišem bez praktičnih znanja o razvoju proizvoda ili poduzetničko osposobljavanje bez razumijevanja osnovnih proizvodnih procesa povezanih s bioproizvodima. WP3 stoga treba nadograditi postojeće prednosti VET sustava i povezati ih u cjelovit kurikulum koji prati različite faze vrijednosnog lanca biogospodarstva.

Važan je izazov i neujednačena dostupnost kvalitetnog praktičnog osposobljavanja. U pojedinim partnerskim zemljama takvi su programi dostupni uglavnom kroz projekte financirane iz vanjskih izvora, pojedine javne ustanove, industrijske inicijative ili kratkoročne programe. Zbog toga postoji opasnost da znanja i vještine povezane s biogospodarstvom ostanu raspršene i nedostupne upravo skupinama koje bi od njih mogle imati najveću korist. Kurikulum WP3 stoga treba biti oblikovan tako da se može primjenjivati u različitim obrazovnim i lokalnim okolnostima, uz modularne nastavne sadržaje, prilagodljive praktične vježbe i odgovarajuću digitalnu podršku.

D2.3 potvrđuje da partnerske zemlje već raspolažu relevantnim obrazovnim temeljima u područjima poljoprivrede, šumarstva, upravljanja okolišem, obnovljivih izvora energije, gospodarenja otpadom, akvakulture, održivosti i zelenog poduzetništva. Ti su postojeći programi i institucionalni kapaciteti važna polazišta za razvoj kurikuluma za tehničara za bioproizvode. Projekt stoga ne treba razvijati potpuno novi sustav osposobljavanja, nego postojeće sadržaje nadograditi kompetencijama koje su trenutačno slabije zastupljene, osobito onima specifičnima za biogospodarstvo, digitalnim i poduzetničkim kompetencijama te znanjima i vještinama koje bolje povezuju obrazovanje s potrebama tržišta rada.

Jedna od najvažnijih prednosti postojeće VET ponude jest zastupljenost praktičnog učenja. Mnogi analizirani programi uključuju terenski rad, učenje na radnom mjestu, demonstracijska gospodarstva, laboratorijske aktivnosti, projekte u lokalnim zajednicama i mentorstvo. Takve pristupe treba zadržati i dodatno ojačati u okviru WP3. D2.3, međutim, pokazuje da praktično učenje nije uvijek dovoljno strukturirano niti jasno povezano s očekivanim kompetencijama i mogućnostima zapošljavanja. U nekim programima postoji iskustvo učenja na radnom mjestu, ali nisu dovoljno jasno definirani ishodi učenja, uloge mentora, kriteriji vrednovanja i načini davanja povratnih informacija. U okviru WP3 praktično učenje stoga treba oblikovati kao jasno strukturiran proces razvoja i provjere kompetencija.

Postojeća VET ponuda uključuje i niz dobrih i inovativnih pristupa koji mogu poslužiti kao osnova za razvoj novog kurikuluma. Pojedini programi koriste otvoreno dostupne digitalne obrazovne sadržaje, osposobljavanje za zeleno poduzetništvo, sadržaje povezane s kružnim gospodarstvom, mreže poljoprivrednika mentora, demonstracijska gospodarstva i učenje u lokalnoj zajednici. Takvi primjeri pokazuju kako budući kurikulum može istodobno biti praktičan, dostupan i prilagodljiv različitim skupinama polaznika.

Istodobno, analiza potvrđuje da su naprednije teme povezane s biogospodarstvom još uvijek nedovoljno zastupljene. To se posebno odnosi na korištenje biomase za razvoj proizvoda veće dodane vrijednosti, razvoj bioproizvoda, osnovne koncepte biorafinerija, industrijsku biotehnologiju, digitalno praćenje i sljedivost, analizu podataka, automatizaciju procesa te pripremu proizvoda za tržište. Upravo ta područja predstavljaju važan prostor za nadogradnju postojećih VET programa kroz aktivnosti WP3.

3.4 Glavni raskorak ponude i potražnje

Glavni problem utvrđen ovom procjenom nije nedostatak relevantnih programa osposobljavanja, nego nedovoljna usklađenost između novih potreba tržišta rada u području biogospodarstva i postojeće ponude strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Potrebe tržišta rada sve su više usmjerene prema praktičnim, tehnološki podržanim aktivnostima koje omogućuju učinkovitije korištenje bioloških resursa i stvaranje proizvoda i usluga veće dodane vrijednosti. Istodobno, mnogi postojeći VET

programi i dalje su prvenstveno usmjereni na tradicionalnu primarnu proizvodnju, opća znanja o zaštiti okoliša ili usko specijalizirane sektorske vještine.

D2.2 pokazuje rastuću potrebu za praktičnim kompetencijama povezanim s preradom biomase, korištenjem otpada kao resursa, digitalnim praćenjem i sljedivošću, osiguranjem kvalitete, primjenom regulatornih zahtjeva, obnovljivim izvorima energije, održivom proizvodnjom i poduzetništvom. D2.3 istodobno pokazuje da postojeći programi osposobljavanja često obuhvaćaju pojedine povezane sadržaje i pružaju relevantna temeljna znanja, ali ih rijetko povezuju u cjelovit program koji bi istodobno razvijao tehničke, digitalne, okolišne, regulatorne i poduzetničke kompetencije potrebne za rad u području biogospodarstva.

Takva neusklađenost ima nekoliko važnih posljedica. Poslodavci i mala i srednja poduzeća mogu imati poteškoća u pronalaženju radnika koji znaju učinkovito koristiti biološke resurse i ostatke iz proizvodnje, sigurno rukovati opremom, pratiti i dokumentirati proizvodne procese, primjenjivati standarde kvalitete i relevantne propise, koristiti digitalne alate te sudjelovati u razvoju novih proizvoda i usluga. S druge strane, polaznici mogu završiti program koji je općenito povezan s biogospodarstvom, a da pritom ne steknu dovoljno praktičnih iskustava i jasno prepoznatljivih kompetencija koje mogu pokazati budućem poslodavcu.

Pružatelji strukovnog obrazovanja i osposobljavanja također mogu provoditi kvalitetne sadržaje, ali bez dovoljno sustavne suradnje s poslodavcima, vrednovanja praktičnih kompetencija u stvarnom radnom okruženju ili praćenja položaja polaznika nakon završetka programa. Istodobno, javne politike mogu snažno poticati razvoj biogospodarstva, ali bez odgovarajuće osposobljene radne snage njihova se provedba u malim i srednjim poduzećima, zadrugama, poljoprivrednim gospodarstvima, organizacijama za gospodarenje otpadom i lokalnim poduzetničkim inicijativama može znatno usporiti. Time se otežava prijelaz polaznika iz obrazovanja u zaposlenje i smanjuje doprinos VET-a zelenoj i održivoj gospodarskoj tranziciji.

Kurikulum koji će se razviti u okviru WP3 treba na tu neusklađenost odgovoriti jasno definiranim profilom kompetencija za tehničara za bioproizvode te načinima njihova praktičnog dokazivanja. Ishodi učenja trebaju biti formulirani tako da jasno pokažu što polaznik nakon završetka osposobljavanja zna praktično primijeniti i demonstrirati, a ne samo objasniti na teorijskoj razini. Vrednovanje bi zato trebalo uključivati konkretne praktične zadatke i rezultate rada, kao što su mapiranje dostupnih resursa, vođenje procesnih dnevnika, primjena sigurnosnih kontrolnih lista, dokumentiranje razvoja prototipa, bilježenje i procjena pokazatelja kvalitete, izrada portfolija te procjena rada polaznika u stvarnom ili simuliranom radnom okruženju. Na taj se način stečene kompetencije mogu jasnije povezati s očekivanjima poslodavaca i tržišta rada.

Utvrđena neusklađenost pokazuje i potrebu za snažnijim i kontinuiranim uključivanjem poslodavaca u razvoj i provedbu kurikuluma. Njihova uloga ne bi se trebala ograničiti samo na početne konzultacije. Poslodavci mogu sudjelovati u provjeri relevantnosti praktičnih aktivnosti, pripremi studija slučaja i stvarnih radnih zadataka, organizaciji stručnih i terenskih posjeta, mentoriranju polaznika te davanju povratnih informacija nakon pilot-provedbe kurikuluma. Takva suradnja pomoći će da sadržaji ostanu usklađeni sa stvarnim promjenama na tržištu rada i da poslodavci jasnije prepoznaju kompetencije koje polaznici stječu završetkom programa.

Najizraženiji nedostaci utvrđeni su u pet međusobno povezanih područja: razvoju i primjeni naprednijih rješenja u biogospodarstvu i proizvodnji proizvoda veće dodane vrijednosti, korištenju digitalnih alata, praktično usmjerenom poduzetništvu, strukturiranom učenju temeljenom na radu te fleksibilnim i dostupnim oblicima obrazovanja. Ta područja treba postaviti kao prioritete razvoja kurikuluma jer se dosljedno pojavljuju u rezultatima D2.2 i D2.3 te predstavljaju ključnu razliku između općeg obrazovanja o održivosti i ciljanog strukovnog osposobljavanja za tehničara za bioproizvode.

3.5 Integrirana usporedna matrica nalaza

Integrirana usporedna matrica nalaza važan je analitički alat jer povezuje utvrđene potrebe za osposobljavanjem s rezultatima analize tržišta rada, politika i potreba poslodavaca, ali i s analizom postojeće ponude strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Na taj se način smanjuje rizik da se kurikulum temelji na pojedinačnim ili izdvojenim nalazima te se jasno pokazuje u kojim se područjima rezultati D2.2 i D2.3 međusobno potvrđuju. Primjerice, ako rezultati D2.2 pokazuju da poslodavci sve više traže kompetencije povezane s digitalnim praćenjem i sljedivošću, a D2.3 istodobno utvrđuje da su

digitalni alati nedovoljno zastupljeni u postojećim VET programima, digitalno dokumentiranje postaje jasno opravdan prioritet budućeg kurikulumu, a ne samo dodatni ili izborni sadržaj.

Tablica 4 treba služiti partnerima u okviru WP3 kao referentni okvir tijekom razvoja modula i provjere njihove relevantnosti. Pri oblikovanju svakog modula potrebno je provjeriti odgovara li njegov sadržaj na konkretne potrebe utvrđene analizom tržišta rada, politika i poslodavaca te rješava li neki od nedostataka prepoznatih u postojećoj ponudi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Takav pristup omogućuje jasnije povezivanje rezultata istraživanja iz WP2 s razvojem kurikulumu u okviru WP3. Istodobno pruža obrazloženje za uključivanje pojedinih kompetencija, olakšava provjeru relevantnosti razvijenih sadržaja s poslodavcima i drugim dionicima te omogućuje jasnije prikazivanje povezanosti između provedenih analiza i konačnih rezultata projekta u okviru Erasmus+ izvještavanja.

Tablica 4. Integrirana usporedna matrica dokaza koja povezuje nalaze D2.2, D2.3 i D2.4.

Potrebe tržišta rada i smjernice politika utvrđene u D2.2	Nalaz o VET ponudi iz D2.3	Zaključak D2.4 o potrebi za osposobljavanjem za WP3
Raste potreba za korištenjem otpada kao resursa, preradom biomase i razvojem bioproizvoda.	Naprednije teme biogospodarstva, poput biorafinerija, biomaterijala, industrijske biotehnologije i razvoja proizvoda, nedovoljno su zastupljene u postojećim programima.	Uključiti praktične module o odabiru i procjeni biomase, njezinoj predobradi, mogućnostima daljnjeg korištenja te osnovama razvoja bioproizvoda.
Poslodavcima su potrebni radnici s praktičnim kompetencijama za rukovanje opremom, praćenje i vođenje procesa, osiguranje kvalitete i siguran rad.	Praktično učenje zastupljeno je u postojećim programima, ali se njegova kvaliteta i povezanost s potrebama tržišta rada razlikuju među programima i zemljama.	Ojačati laboratorijsko i demonstracijsko učenje, učenje na radnom mjestu te praktične aktivnosti razvijene u suradnji s poslodavcima, uz jasno definirane kriterije vrednovanja.
Digitalno praćenje, sljedivost i izvještavanje postaju sve važniji u proizvodnim i poslovnim procesima.	Digitalne kompetencije jedno su od područja koja su najčešće nedovoljno zastupljena u postojećim programima u svim partnerskim zemljama.	U tehničke module uključiti digitalno vođenje evidencija, praćenje sljedivosti, evidentiranje i osnovnu analizu procesnih podataka, osnove primjene GIS-a i daljinskih istraživanja gdje je to relevantno te praktične zadatke izvještavanja.
Malim i srednjim poduzećima potrebne su snažnije kompetencije u području poduzetništva, razvoja proizvoda i njihova plasmana na tržište.	Poduzetničko osposobljavanje često ostaje na osnovnoj razini i nije dovoljno povezano s razvojem proizvoda, mogućnostima financiranja, poslovnom podrškom i ispitivanjem tržišta.	Uključiti aktivnosti procjene tržišne potražnje, izračuna troškova, razvoja poslovnog modela, prikupljanja povratnih informacija potencijalnih kupaca te upoznavanja s mogućnostima financiranja i daljnjeg razvoja poslovanja.
Složeni regulatorni zahtjevi i standardi utječu na mogućnost plasmana proizvoda na tržište i provedbu poslovnih aktivnosti.	Usklađenost s propisima, sigurnosni zahtjevi i osiguranje kvalitete nisu sustavno uključeni u sve relevantne programe osposobljavanja.	Razvijati razumijevanje i praktičnu primjenu sigurnosnih postupaka, pravilnog dokumentiranja, okolišnih zahtjeva, relevantnih propisa te osnovnih standarda kvalitete proizvoda na razini tehničara.
Polaznicima iz ruralnih područja, nezaposlenim osobama i osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu potrebni su dostupniji i fleksibilniji oblici obrazovanja i osposobljavanja.	Mnogi se programi i dalje provode kroz tradicionalne modele koji zahtijevaju redovito pohađanje nastave u ustanovi i ograničeno se prilagođavaju različitim skupinama polaznika.	Gdje je moguće, primjenjivati modularne, kombinirane i fleksibilne modele učenja, kraće nastavne cjeline te priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina.

4. Nedostaci u vještinama i potrebe za osposobljavanjem

Nedostaci u vještinama utvrđeni u ovom poglavlju grupirani su u povezana područja kompetencija jer rad u biogospodarstvu zahtijeva istodobnu primjenu različitih znanja i vještina. Tehničar u okviru istog radnog zadatka može trebati razumjeti svojstva biomase, rukovati opremom, primjenjivati sigurnosne postupke, bilježiti podatke, sudjelovati u osiguranju kvalitete proizvoda i komunicirati s kupcima ili drugim dionicima. Kurikulum stoga treba izbjegavati usko postavljene ili isključivo teorijske module koji odvajaju pojedine vještine od njihove praktične primjene te povezivati znanja, vještine i odgovarajuće profesionalne stavove kroz konkretne radne zadatke.

Procjena potvrđuje da potrebe za osposobljavanjem postoje na više razina. Na tehničkoj razini polaznicima je potrebno praktično iskustvo u rukovanju biomasom, njezinoj predobradi i preradi, korištenju otpada kao resursa, razvoju bioproizvoda, primjeni obnovljivih izvora energije i kontroli kvalitete. Na digitalnoj razini potrebne su osnovne kompetencije za bilježenje i obradu podataka, praćenje i sljedivost procesa te digitalnu komunikaciju. Na poduzetničkoj razini važne su vještine izračuna troškova, prikupljanja povratnih informacija potencijalnih kupaca, procjene tržišne potražnje i razumijevanja osnovnih elemenata poslovnog modela. U području održivosti polaznici trebaju razumjeti načela kružnoga gospodarstva, učinkovito korištenje resursa, zaštitu okoliša i važnost socijalne uključenosti.

Razvoj tih kompetencija treba biti postupan. Neće svi polaznici trebati dosegnuti istu razinu stručnosti niti će svi pružatelji VET-a raspolagati jednakom opremom i infrastrukturom. Ipak, svi bi polaznici trebali moći pokazati temeljni skup profesionalnih kompetencija koristeći materijale, opremu i procese koji su dostupni u njihovu lokalnom okruženju. Napredniji sadržaji mogu se uvoditi kroz studije slučaja, digitalne simulacije, demonstracije kod poslodavaca, razmjenu iskustava među partnerima i dodatne aktivnosti za zainteresirane polaznike.

Integrirana procjena utvrđuje osam prioritetnih područja kompetencija koja trebaju činiti jezgru kurikuluma WP3. Njihov sadržaj treba prilagođavati nacionalnim i lokalnim okolnostima kroz relevantne primjere, dostupne izvore biomase, stvarne slučajeve iz prakse poslodavaca i praktične zadatke. Ta su područja međusobno povezana. Primjerice, korištenje otpada kao resursa ne može se učinkovito poučavati bez sadržaja povezanih sa sigurnošću, kvalitetom i digitalnim dokumentiranjem, dok se poduzetničke kompetencije ne mogu kvalitetno razvijati bez razumijevanja razvoja proizvoda, troškova i potreba tržišta.

Potrebe za osposobljavanjem treba promatrati kao potrebe za razvojem kompetencija, a ne samo kao popis tema koje treba obraditi. Kompetencija uključuje znanje, praktičnu vještinu i sposobnost njihove primjene u stvarnom ili simuliranom radnom okruženju. Svaki modul stoga treba sadržavati praktične zadatke, demonstracije, studije slučaja, aktivnosti refleksije i jasne načine vrednovanja stečenih kompetencija te, gdje je to moguće, uključivati poslodavce ili lokalnu zajednicu. Takav pristup povećava relevantnost kurikuluma za polaznike različitih obrazovnih i profesionalnih iskustava te omogućuje njegovu primjenu u partnerskim zemljama koje se razlikuju prema stupnju razvijenosti biogospodarstva.

Tablica 5 prikazuje osam glavnih područja kompetencija i njihovu važnost za zapošljivost. Namijenjena je autorima kurikuluma kao pomoć pri pretvaranju širih potreba tržišta rada u konkretne sadržaje, ishode učenja i praktične aktivnosti. Tablicu treba promatrati zajedno s opisima u ovom poglavlju koji pojašnjavaju kako pojedine kompetencije treba međusobno povezati u smislen i postupno strukturiran proces učenja.

Tablica 5. Područje kompetencija, potrebe za osposobljavanjem i važnost za zapošljivost.

Područje kompetencija	Ključne vještine i potrebe za osposobljavanjem	Zašto je važno za zapošljivost
1. Temelji biogospodarstva i kružno upravljanje resursima	Načela biogospodarstva i kruznoga gospodarstva, održivo upravljanje resursima, razumijevanje klimatskih i okolišnih izazova te učinkovito korištenje resursa	Pruža zajedničku osnovu polaznicima različitih obrazovnih i profesionalnih iskustava te povezuje praktičan rad s načelima održivosti i ciljevima relevantnih politika.
2. Odabir i procjena biomase	Prepoznavanje lokalno dostupne biomase i organskih ostataka, procjena njihove kvalitete i dostupnosti, sigurno skladištenje, prepoznavanje rizika od onečišćenja te procjena prikladnosti sirovina za daljnju uporabu.	Tehničari trebaju znati procijeniti lokalno dostupne biološke resurse kako bi mogli odabrati odgovarajuće metode njihove prerade ili daljnjeg korištenja.
3. Proizvodnja bioproizvoda i korištenje otpada kao resursa	Predobrada biomase, kompostiranje, proizvodnja biognojiva, osnove proizvodnje bioplina, osnove biomaterijala, razvoj jednostavnih prototipova te razumijevanje osnovnih faza proizvodnog procesa.	Izravno odgovara na potrebu prelaska s jednostavnog korištenja sirovina na razvoj proizvoda i usluga veće dodane vrijednosti.
4. Digitalno praćenje, sljedivost i izvještavanje	Digitalno vođenje evidencija, osnovno prikupljanje i obrada podataka, osnove primjene GIS-a i daljinskih istraživanja gdje je relevantno, sustavi sljedivosti, praćenje procesa i izrada jednostavnih izvještaja.	Doprinosi kvaliteti i transparentnosti proizvodnih procesa, usklađenosti sa zahtjevima i pripremi polaznika za rad u suvremenim lancima vrijednosti biogospodarstva.
5. Kvaliteta, sigurnost i usklađenost s propisima	Sigurno rukovanje materijalima i opremom, higijena, sigurnost i zaštita na radu, zaštita okoliša, osnovni standardi kvalitete, pravilno dokumentiranje i prepoznavanje rizika.	Omogućuje siguran i odgovoran rad te doprinosi kvaliteti proizvoda i ispunjavanju uvjeta potrebnih za njihov plasman na tržište.
6. Poduzetništvo i razvoj poslovanja	Osnove poslovnih modela, izračun troškova, procjena interesa potencijalnih kupaca, marketing, osnovne mogućnosti financiranja, zadružni modeli te planiranje razvoja poslovanja.	Podupire samozapošljavanje, razvoj malih i srednjih poduzeća te tržišno korištenje proizvoda i usluga temeljenih na biološkim resursima.
7. Učenje temeljeno na radu i profesionalne kompetencije	Timski rad, komunikacija, profesionalno ponašanje na radnom mjestu, vođenje dnevnika rada, mentorstvo, praktični zadaci i projekti razvijeni u suradnji s poslodavcima te izrada portfolija.	Olakšava prijelaz iz obrazovanja i osposobljavanja u zaposlenje, učenje na radnom mjestu, samozapošljavanje ili druge oblike profesionalnog angažmana.
8. Uključivost i cjeloživotno učenje	Fleksibilni oblici učenja, mikrokvalifikacije, priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina, rodno osjetljiv pristup, dostupnost obrazovanja u ruralnim područjima i digitalna pristupačnost.	Povećava dostupnost kurikuluma nezaposlenim osobama, ženama, odraslim polaznicima, osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu i stanovnicima ruralnih područja.

4.1 Ključne međusektorske praznine

Zajednički nedostaci u kompetencijama posebno su važni jer se odražavaju na sva tehnička područja kurikuluma. Za razliku od područja kompetencija prikazanih u Tablici 5, njih ne treba promatrati samo kao zasebne sadržajne cjeline, nego ih treba uključiti u sve module, praktične zadatke, digitalne sadržaje, pripremu trenera i postupke vrednovanja.

Digitalne kompetencije, osiguranje kvalitete, sigurnost, usklađenost s propisima, poduzetništvo, suradnja s poslodavcima i uključivost stoga trebaju biti sastavni dio praktičnog učenja. Primjerice, polaznik koji sudjeluje u aktivnosti povezanoj s proizvodnjom biognojiva ne bi trebao usvojiti samo osnovna biološka načela, nego i znati evidentirati korištene sirovine, primjenjivati sigurnosne postupke, pratiti osnovne pokazatelje kvalitete, procijeniti troškove te razmotriti moguće korisnike i tržišnu primjenu proizvoda. Na taj se način horizontalne kompetencije razvijaju istodobno s tehničkim znanjima i vještinama.

Najvažniji horizontalni prioriteti za WP3 su:

- naprednije kompetencije povezane s biogospodarstvom potrebno je uključiti u postojeće obrazovne sadržaje, osobito u područjima korištenja biomase za proizvode veće dodane vrijednosti, biomaterijala, osnovnih koncepata biorafinerija, industrijske biotehnologije i razvoja održivih proizvoda;
- digitalne kompetencije treba razvijati kao sastavni dio proizvodnje, osiguranja kvalitete, sljedivosti i izvještavanja, a ne kao zaseban informatički sadržaj;
- suradnju s poslodavcima potrebno je razvijati kroz strukturirano učenje temeljeno na radu, s jasno definiranim ishodima učenja, ulogama mentora, praktičnim zadacima, kriterijima vrednovanja i povratnim informacijama;
- poduzetničke kompetencije trebaju se razvijati kroz praktične aktivnosti povezane s razvojem proizvoda, izračunom troškova, procjenom interesa potencijalnih kupaca, mogućnostima financiranja i pripremom proizvoda za tržište;
- dostupnost i uključivost potrebno je podupirati modularnim, kombiniranim i fleksibilnim oblicima učenja prilagođenima polaznicima iz ruralnih područja, ženama, odraslim polaznicima, nezaposlenim osobama, osobama koje mijenjaju zanimanje te osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu.

Ti su nedostaci međusobno povezani. Tehničar koji zna rukovati opremom, ali ne zna pravilno dokumentirati kvalitetu, pratiti sljedivost proizvoda ili razumjeti kružno korištenje resursa, i dalje može imati poteškoća u suvremenom radnom okruženju biogospodarstva. Slično tome, pružatelj osposobljavanja koji provodi kvalitetnu nastavu, ali nema razvijenu suradnju s poslodavcima, teže će omogućiti polaznicima uspješan prijelaz iz obrazovanja u zaposlenje. Kurikulum stoga treba biti oblikovan tako da se tehničke kompetencije, digitalno dokumentiranje, poduzetništvo, sigurnost i učenje na radnom mjestu razvijaju povezano, a ne kao odvojeni sadržaji.

Utvrđeni horizontalni nedostaci važni su i za pripremu trenera te razvoj načina vrednovanja stečenih kompetencija. U okviru WP3 potrebno je izraditi smjernice za trenere, upute za provedbu praktičnih aktivnosti, demonstracijske zadatke, jasne kriterije vrednovanja i primjere koji pokazuju kako se tehničke i horizontalne kompetencije mogu razvijati zajedno kroz stvarne ili simulirane radne situacije.

Polaznici bi tijekom osposobljavanja trebali izrađivati i konkretne rezultate kojima mogu pokazati stečene kompetencije, primjerice procesne dnevnike, sigurnosne kontrolne liste, jednostavne prototipove, prikaze dostupnih resursa, obrasce poslovnog modela (*Business Model Canvas*), digitalne evidencije, osvrte u portfoliju te povratne informacije mentora iz radnog okruženja. Takvi rezultati omogućuju jasnije vrednovanje stečenih kompetencija, a polaznicima mogu koristiti i pri traženju zaposlenja, samozapošljavanju ili pokretanju vlastitih poslovnih aktivnosti.

5. Nacionalni profili potreba

Nacionalni profili povezuju zajedničke nalaze D2.2 i D2.3 s prioritetima i potrebama pojedinih partnerskih zemalja te pokazuju na koji se način oni mogu uzeti u obzir pri razvoju kurikuluma. Cilj nije izraditi šest zasebnih kurikuluma, nego definirati kako se zajednički kurikulum za tehničara za bioproizvode može prilagoditi nacionalnim i lokalnim okolnostima kroz relevantne primjere, dostupne biološke resurse, suradnju s poslodavcima, praktične materijale i pilot-aktivnosti. Ravnoteža između zajedničke strukture kurikuluma i njegove prilagodbe lokalnim potrebama posebno je važna u okviru Erasmus+ projekta izgradnje kapaciteta jer omogućuje primjenu zajedničkog pristupa u različitim nacionalnim okruženjima. Profili također pokazuju da svaka partnerska zemlja projektu donosi različita iskustva, resurse i razvojne mogućnosti. Finska i Hrvatska raspolažu razvijenijim strateškim, regulatornim i inovacijskim okruženjem povezanim s biogospodarstvom, dok Gana, Bocvana, Etiopija i Tanzanija imaju značajan potencijal temeljen na dostupnim biološkim resursima, potrebama lokalnih zajednica i mogućnostima razvoja poduzetništva. WP3 te razlike treba iskoristiti kao prednost kroz razvoj usporednih studija slučaja i praktičnih primjera koji će polaznicima pokazati kako se načela biogospodarstva mogu primjenjivati u različitim gospodarskim, resursnim i društvenim okolnostima.

Zajednička struktura kurikuluma važna je kako bi se osigurala usporedivost i dosljednost među partnerskim zemljama, dok je lokalna prilagodba presudna za njegovu praktičnu relevantnost. Isti ishod učenja može se ostvarivati korištenjem različitih lokalno dostupnih resursa.

Primjerice, aktivnost mapiranja biomase može se u Finskoj temeljiti na šumskim ostacima, u Hrvatskoj na drvnim ili prehrambenim nusproduktima, u Gani na ostacima iz proizvodnje i prerade kakaa ili palmina ulja, u Bocvani na nusproduktima stočarske proizvodnje, u Etiopiji na ostacima usjeva ili sirovinama za proizvodnju biognojiva, a u Tanzaniji na primjerima iz akvakulture ili poljoprivredne biomase.

Takav pristup omogućuje da kurikulum zadrži zajedničke ishode učenja i standarde kompetencija, a istodobno ostane praktičan i relevantan za svaku partnersku zemlju. Tablica 6 prikazuje glavna područja razvoja, utvrđene nedostatke u vještinama i predložene odgovore WP3 za svaku zemlju.

Tablica 6. Prioritetna područja razvoja, utvrđeni nedostaci i odgovori WP3 po partnerskim zemljama.

Zemlja	Prioritetna područja razvoja	Glavne praznine u vještinama i osposobljavanju	Kurikularni odgovor WP3
Finska	Šumska biomasa, kružno gospodarstvo, bioindustrija, tehnologije zaštite okoliša i digitalne inovacije.	Naprednije digitalno praćenje i korištenje podataka, osnovno razumijevanje primjene umjetne inteligencije, poznavanje regulatornih i tržišnih zahtjeva, upravljanje tokovima otpada te praktično praćenje i vođenje procesa.	Koristiti finska iskustva kao primjer strukturiranog razvoja kompetencija, digitalnog praćenja, primjene regulatornih zahtjeva te praktičnih rješenja kružnoga i industrijskog biogospodarstva.
Hrvatska	Poljoprivreda, šumarstvo i drveni sektor, šumska biomasa, zaštita i upravljanje okolišem te korištenje nusproizvoda prehrambene industrije.	Praktične vještine prerade, ispitivanje i osiguranje kvalitete, digitalno izvještavanje, razvoj proizvoda prema načelima kružnoga gospodarstva, plasman proizvoda na tržište te snažnije uključivanje poslodavaca.	Razviti praktične primjere povezane sa šumskom biomasom, materijalima na bazi drva, poslovima u području zaštite okoliša, korištenjem nusproizvoda prehrambene industrije te razvojem novih proizvoda i usluga u malim i srednjim poduzećima.
Gana	Ostaci iz proizvodnje i prerade kakaa i palmina ulja, prerada poljoprivrednih proizvoda, korištenje otpada kao resursa, obnovljivi izvori energije, zelena mala i srednja poduzeća te lokalno poduzetništvo.	Rukovanje opremom, upravljanje i prikupljanje otpada, plasman proizvoda na tržište, osiguranje kvalitete, digitalna sljedivost te praktične poduzetničke kompetencije.	Koristiti praktične primjere povezane s poljoprivrednim ostacima, proizvodnjom biognojiva, bioenergijom i lokalnim poduzetničkim inicijativama, uz snažan naglasak na razvoj poduzetničkih kompetencija i uključivost.
Bocvana	Stočarstvo i korištenje njegovih nusproizvoda, uključujući kožu, poljoprivreda, gospodarenje otpadom, proizvodnja bioplina, očuvanje bioraznolikosti te održivo korištenje prirodnih resursa povezano s turizmom.	Naprednije kompetencije povezane s biogospodarstvom, digitalne vještine, suradnja s gospodarstvom, dostupnost osposobljavanja u ruralnim područjima te fleksibilniji oblici učenja.	Razvijati kompetencije povezane s kružnim biogospodarstvom, korištenjem ostataka stočarske proizvodnje i otpada, digitalnim alatima, suradnjom s poslodavcima, praktičnim proizvodnim procesima te fleksibilnim oblicima osposobljavanja dostupnima polaznicima u ruralnim područjima.
Etiopija	Biognojiva, obnovljivi izvori energije, prerada biljnih i stočarskih proizvoda, poljoprivredna biomasa te razvoj malih i srednjih poduzeća.	Praktične vještine prerade bioloških sirovina, laboratorijske vještine i kontrola kvalitete, digitalno praćenje, primjena regulatornih zahtjeva, razvoj poduzetništva te jačanje kompetencija nastavnika i trenera.	Koristiti praktične primjere proizvodnje biognojiva i poljoprivredno-prehrambenih lanaca vrijednosti, uz naglasak na sigurno rukovanje materijalima i opremom, kontrolu kvalitete, pravilno dokumentiranje i razvoj praktičnih vještina.
Tanzanija	Poljoprivredna biomasa, akvakultura, agrobiznis, biognojiva, valorizacija otpada i poduzetništvo u zajednici.	Nedovoljno povezana ponuda osposobljavanja, ograničene mogućnosti formalnog priznavanja stečenih kompetencija, slaba zastupljenost digitalnih sadržaja, nedostatne vještine razvoja proizvoda, ograničeno	Razviti modularno i praktično usmjereno osposobljavanje povezano s akvakulturom, agrobiznisom, proizvodnjom biognojiva i lokalnim inicijativama kružnoga gospodarstva, uz snažnije

Zemlja	Prioritetna područja razvoja	Glavne praznine u vještinama i osposobljavanju	Kurikularni odgovor WP3
		uključivanje poslodavaca te nedovoljni uvjeti za praktično učenje.	uključivanje poslodavaca i praktičnih aktivnosti.

5.1 Detaljni profili potreba po zemljama

Detaljni nacionalni profili u nastavku ne zamjenjuju nacionalna izvješća izrađena u okviru D2.2 i D2.3, nego sažimaju nalaze koji su najvažniji za razvoj kurikuluma u okviru WP3. Svaki profil povezuje prioritetna područja razvoja, utvrđene nedostatke u vještinama i potrebe za osposobljavanjem kako bi autori kurikuluma mogli jasno prepoznati koje sadržaje i kompetencije treba posebno naglasiti pri prilagodbi i pilot-provedbi modula u pojedinoj zemlji.

Nacionalni profili trebaju poslužiti i kao osnova za provjeru relevantnosti sadržaja tijekom WP3. Partneri ih mogu koristiti kako bi procijenili uključuju li nacrti modula odgovarajuće nacionalne i lokalne primjere te mogu li se predložene praktične aktivnosti provesti korištenjem dostupnih materijala, opreme i uz odgovarajuću suradnju s poslodavcima. Ako profil pojedine zemlje ukazuje na nedovoljnu zastupljenost digitalnih sadržaja, ograničenu suradnju s poslodavcima ili nedostatak naprednijih sadržaja povezanih s biogospodarstvom, pri razvoju kurikuluma potrebno je predvidjeti odgovarajuće aktivnosti kojima će se ti nedostaci ublažiti.

Profili zemalja u nastavku pružaju detaljniji prikaz i tumačenje objedinjenih rezultata D2.2 i D2.3. Namijenjeni su autorima kurikuluma u okviru WP3 kako bi se zajednička struktura kurikuluma mogla prilagoditi nacionalnim i lokalnim okolnostima kroz relevantne primjere, praktične zadatke, stručni doprinos partnera i suradnju s poslodavcima. Svi profili slijede jednaku strukturu kako bi se omogućila njihova lakša usporedba, uz istodobno uvažavanje posebnosti svake partnerske zemlje.

Finska

Finska među partnerskim zemljama ima najrazvijenije strateško, regulatorno i inovacijsko okruženje povezano s biogospodarstvom. Nacionalni kontekst snažno je povezan sa šumskom biomasom, kružnim gospodarstvom, razvojem bioproizvoda, industrijskim inovacijama i primjenom digitalnih tehnologija. Potrebe za osposobljavanjem stoga nadilaze samo osnovno upoznavanje polaznika s konceptom biogospodarstva. Naglasak treba biti na razvoju povezanih kompetencija koje obuhvaćaju tehnička znanja, korištenje digitalnih alata, razumijevanje poslovnog okruženja i poznavanje relevantnih regulatornih zahtjeva. Istodobno, rezultati analiza za Finsku pokazuju da se i u razvijenim sustavima pojavljuju praktične prepreke povezane s tržišnom potražnjom, visokim početnim ulaganjima, cjenovnom konkurentnošću, složenim postupcima izdavanja dozvola i promjenama regulatornih zahtjeva. Kurikulum stoga ne bi trebao polaziti od pretpostavke da razvijeno institucionalno i inovacijsko okruženje automatski uklanja prepreke u praktičnoj provedbi. Polaznici trebaju razumjeti da uspješan razvoj i plasman bioproizvoda zahtijeva postojanje tržišne potražnje, dosljednu kvalitetu, usklađenost s propisima, učinkovite proizvodne procese i jasno definiranu vrijednost proizvoda za kupce.

U okviru WP3 Finska može pružiti kvalitetne primjere jasno strukturiranih ishoda učenja, primjene digitalnih obrazovnih sadržaja te rješenja kružnoga i industrijskog biogospodarstva. Istodobno, kurikulum treba zadržati snažan praktični naglasak kako bi polaznici uz teorijsko razumijevanje razvijali i sposobnost obavljanja konkretnih radnih zadataka u stvarnim ili simuliranim radnim uvjetima.

Hrvatska

Hrvatska predstavlja dobar primjer potencijala biogospodarstva povezanog s poljoprivredom, šumarstvom, drvnom industrijom, gospodarenjem otpadom, regionalnim razvojem i zelenim poduzetništvom. Postojeća ponuda strukovnog obrazovanja i osposobljavanja već uključuje relevantna

područja, poput poljoprivrede, šumarstva, prerade drva, zaštite okoliša i obnovljivih izvora energije. Međutim, kurikulum treba snažnije povezati ta postojeća znanja i vještine s novim zahtjevima kružnoga gospodarstva i razvoja bioproizvoda.

Praktične aktivnosti stoga trebaju biti usmjerene na stvaranje proizvoda veće dodane vrijednosti, razvoj održivih proizvoda, korištenje otpada i nusproizvoda kao resursa, kontrolu kvalitete, razvoj proizvoda prema načelima kružnoga gospodarstva, digitalno evidentiranje i izvještavanje, sigurno rukovanje opremom te pripremu proizvoda za tržište. Posebnu pozornost treba posvetiti i povezivanju malih i srednjih poduzeća s lokalno dostupnim resursima i regionalnim tržišnim prilikama.

Hrvatski kontekst također naglašava važnost suradnje između pružatelja strukovnog obrazovanja i osposobljavanja, poslodavaca i organizacija koje sudjeluju u razvoju i primjeni novih rješenja. U okviru WP3 Hrvatska može poslužiti kao primjer kako se postojeće strukovne kompetencije mogu nadograditi kroz module razvijene u suradnji s poslodavcima, primjenu digitalnih obrazovnih sadržaja te praktične zadatke povezane s razvojem novih proizvoda.

Gana

Gana ima značajan potencijal za razvoj biogospodarstva povezan s poljoprivrednom biomasom, preradom poljoprivrednih proizvoda, ostacima iz proizvodnje i prerade kakaa i palmina ulja, korištenjem otpada kao resursa, obnovljivim izvorima energije, razvojem poduzetništva i stvaranjem zelenih radnih mjesta. Procjena potreba pokazuje da postoji velik prostor za praktično osposobljavanje koje polaznicima i malim i srednjim poduzećima može pomoći u učinkovitijem korištenju lokalno dostupnih resursa i razvoju proizvoda veće dodane vrijednosti. Za to su potrebne kompetencije povezane sa sortiranjem i predobradom sirovina, kontrolom kvalitete, sigurnim radom, osnovnim rukovanjem opremom, digitalnim praćenjem i sljeditivošću te razvojem proizvoda usmjerenim na potrebe tržišta.

Profil Gane također naglašava važnost uključivosti i boljeg povezivanja osposobljavanja s mogućnostima zapošljavanja i samozapošljavanja. Programi trebaju biti dostupni polaznicima iz ruralnih područja, nezaposlenim osobama, ženama i mladima koji su često već uključeni u poljoprivredu ili različite oblike neformalnih gospodarskih aktivnosti. U okviru WP3 stoga treba razviti praktične zadatke i aktivnosti koje se mogu provoditi u VET ustanovama, lokalnim zajednicama i u suradnji s poslodavcima. Poseban naglasak treba staviti na korištenje poljoprivrednih ostataka i otpada, proizvodnju biognojiva i bioenergije, razvoj praktičnih poduzetničkih kompetencija, rodno osjetljiv pristup te podršku razvoju malih i srednjih poduzeća.

Bocvana

Profil biogospodarstva Bocvane povezan je s poljoprivredom, stočarstvom i korištenjem njihovih nusproizvoda, gospodarenjem otpadom, proizvodnjom bioplina, očuvanjem bioraznolikosti, održivim turizmom, upravljanjem okolišem te razvojem aktivnosti kružnoga gospodarstva. Glavne prepreke daljnjem razvoju uključuju ograničene proizvodne kapacitete, otežan pristup financiranju, visoke troškove opreme, nedovoljnu povezanost s tržištem te slabiju dostupnost obrazovanja i osposobljavanja u ruralnim područjima. Rezultati analiza pokazuju da postojeći programi pružaju relevantnu osnovu, ali često ne povezuju postojeća znanja i vještine s biogospodarstvom niti dovoljno razvijaju naprednije kompetencije. WP3 stoga može pridonijeti jasnijem povezivanju održivog upravljanja resursima, razvoja proizvoda veće dodane vrijednosti, kružnih proizvodnih procesa i poduzetništva.

S obzirom na potrebu Bocvane za gospodarskom diversifikacijom i održivim razvojem, kurikulum za tehničara za bioproizvode može pridonijeti pripremi polaznika za rad u područjima održivog turizma, upravljanja okolišem, kružnoga gospodarstva te poljoprivrednih i lokalnih proizvodnih lanaca. Praktično učenje trebalo bi uključivati mapiranje lokalno dostupnih resursa, korištenje ostataka stočarske proizvodnje i organskog otpada, jednostavnije postupke njihove prerade i ponovne uporabe,

primjenu sigurnosnih postupaka i kontrole kvalitete te praktične aktivnosti koje se mogu provoditi uz ograničenu opremu i troškove.

Posebnu pozornost treba posvetiti dostupnosti osposobljavanja u ruralnim područjima kroz kombinirane i fleksibilne oblike učenja te suradnju s poslodavcima i lokalnim zajednicama. Cilj je kurikuluma pridonijeti održivom korištenju prirodnih resursa, stvaranju novih mogućnosti zapošljavanja i samozapošljavanja, razvoju poduzetništva te snažnijem uključivanju polaznika u lokalno i regionalno gospodarstvo.

Etiopija

Profil potreba Etiopije pokazuje značajan potencijal za razvoj biogospodarstva u područjima poljoprivrede, proizvodnje biognojiva, obnovljivih izvora energije, korištenja biomase, biotehnologije, prerade biljnih i stočarskih proizvoda, poljoprivredno-prehrambenih sustava, razvoja malih i srednjih poduzeća te ruralnih proizvodnih lanaca. Iako nacionalne politike i razvojni prioriteti pružaju važan poticaj, njihova praktična provedba zahtijeva veći broj osposobljenih tehničara koji mogu primjenjivati načela održivog upravljanja resursima, sigurno provoditi postupke prerade, rukovati opremom, pravilno dokumentirati radne procese, sudjelovati u kontroli kvalitete, primjenjivati okolišne zahtjeve, koristiti digitalne alate za evidentiranje i praćenje te razvijati osnovne poduzetničke kompetencije. Kurikulum stoga treba biti izrazito praktično usmjeren i povezan s konkretnim izazovima lokalne proizvodnje.

Etiopski kontekst također naglašava važnost jačanja kapaciteta ustanova za strukovno obrazovanje i osposobljavanje te povećanja dostupnosti kvalitetnog osposobljavanja. U sredinama u kojima su specijalizirani programi povezani s biogospodarstvom još uvijek ograničeno zastupljeni, posebno su važni modularni pristup učenju i odgovarajuća podrška nastavnicima i trenerima. WP3 stoga treba osigurati jasne nastavne materijale, prilagodljive praktične vježbe i digitalne obrazovne sadržaje koji će pružateljima VET-a omogućiti postupno uključivanje tema biogospodarstva kroz primjere proizvodnje biognojiva, korištenja ostataka usjeva, stočarske proizvodnje i prerade hrane. Praktične aktivnosti pritom trebaju biti oblikovane tako da ih mogu provoditi i ustanove koje raspolažu različitim razinama opreme, prostora i tehničkih resursa.

Tanzanija

Tanzanijski kontekst pruža značajne mogućnosti za razvoj biogospodarstva u područjima poljoprivrede, ribarstva i akvakulture, korištenja poljoprivredne biomase, agrobiznisa, proizvodnje energije iz biomase, prerade poljoprivrednih proizvoda, proizvodnje biognojiva, korištenja organskog otpada kao resursa, razvoja malih i srednjih poduzeća te lokalnog poduzetništva. Postojeće inicijative često uključuju praktično učenje i aktivnosti u lokalnoj zajednici, ali rezultati analiza upućuju na nedovoljnu povezanost programa, ovisnost dijela aktivnosti o projektnom i donatorskom financiranju te ograničenu standardizaciju sadržaja i stečenih kompetencija. Kurikulum WP3 stoga treba ponuditi jasno strukturiran okvir kompetencija koji se može primjenjivati u različitim obrazovnim i radnim okruženjima.

Profil Tanzanije također pokazuje da poduzetničke kompetencije treba razvijati kroz praktične aktivnosti, a ne samo kroz teorijske sadržaje. Budući da će dio polaznika svoje profesionalne mogućnosti tražiti kroz samozapošljavanje ili razvoj malih poslovnih aktivnosti, osposobljavanje treba uključivati razvoj i ispitivanje proizvoda, prikupljanje povratnih informacija potencijalnih kupaca, izračun troškova, razumijevanje potreba tržišta, upoznavanje sa zadružnim modelima te osnovnim mogućnostima financiranja poslovanja.

Istodobno je potrebno ojačati učenje na radnom mjestu, suradnju s poslodavcima i mogućnosti formalnog priznavanja stečenih kompetencija kako bi se polaznicima olakšao pristup različitim mogućnostima zapošljavanja. U okviru WP3 Tanzanija stoga može poslužiti kao primjer razvoja modularnog i praktično usmjerenog osposobljavanja koje povezuje lokalnu zajednicu, poduzetništvo i tehničke kompetencije potrebne za rad u području biogospodarstva.

6. Okvir kompetencija za tehničara za bioproizvode

Okvir kompetencija predstavljen u ovom poglavlju jedan je od ključnih rezultata D2.4 jer povezuje nalaze D2.2 i D2.3 s konkretnim poslovima i zadacima koje bi tehničar za bioproizvode trebao moći obavljati. Cilj okvira nije definirati usko specijalizirano zanimanje vezano uz samo jednu industriju, nego razviti fleksibilan strukovni profil koji se može primjenjivati u različitim područjima biogospodarstva, uključujući poljoprivredu, šumarstvo, gospodarenje otpadom, obnovljive izvore energije, kružno gospodarstvo, razvoj bioproizvoda i održivo poduzetništvo.

Profil tehničara za bioproizvode treba promatrati kao praktičnu poveznicu između stručnog znanja i njegove primjene u radnom okruženju. Od tehničara se ne očekuje da preuzima uloge inženjera, znanstvenika ili poslovnih menadžera, nego da sudjeluje u praktičnoj provedbi proizvodnih i drugih radnih procesa. To uključuje prepoznavanje i procjenu resursa, pripremu materijala, provođenje jednostavnijih proizvodnih procesa, bilježenje i praćenje podataka, primjenu sigurnosnih postupaka i zahtjeva kvalitete, sudjelovanje u razvoju proizvoda i demonstracijskim aktivnostima te komunikaciju s poslodavcima, trenerima, kupcima i predstavnicima lokalne zajednice.

Takav je profil posebno važan u partnerskim zemljama jer se velik dio novih aktivnosti u biogospodarstvu razvija u malim i srednjim poduzećima, zadrugama, na poljoprivrednim gospodarstvima, u lokalnim inicijativama i centrima za obrazovanje i osposobljavanje. Takvim organizacijama često nisu potrebni visokospecijalizirani stručnjaci za svaki pojedini zadatak, nego osobe koje mogu primijeniti stečena znanja u praksi, prilagoditi se različitim radnim situacijama i sudjelovati u rješavanju konkretnih problema. Kurikulum stoga treba naglašavati praktičnu primjenu znanja i vještina, sposobnost rješavanja problema, prilagodljivost i učinkovitu komunikaciju.

Okvir kompetencija istodobno treba omogućiti različite mogućnosti profesionalnog razvoja. Nakon završetka osposobljavanja polaznici bi trebali biti bolje pripremljeni za zapošljavanje, samozapošljavanje i razvoj vlastitih poduzetničkih aktivnosti, nastavak obrazovanja ili sudjelovanje u lokalnim projektima povezanim s održivošću i biogospodarstvom. Zbog toga okvir obuhvaća tehničke, digitalne, poduzetničke i horizontalne kompetencije, uključujući proizvodnju bioproizvoda, korištenje otpada kao resursa, kružno upravljanje resursima, kontrolu kvalitete, digitalno praćenje i dokumentiranje te održivo poduzetništvo.

Okvir kompetencija treba biti modularan i omogućiti postupno napredovanje. Polaznici mogu dolaziti iz vrlo različitih obrazovnih i profesionalnih okolnosti, primjerice iz formalnog strukovnog obrazovanja, poljoprivrede, neformalnog gospodarstva, poduzetništva, programa povezanih sa zaštitom okoliša ili lokalnih inicijativa, a među njima mogu biti i nezaposlene osobe koje žele steći nove kompetencije. Kurikulum zato treba omogućiti jasan razvoj od osnovnog razumijevanja biogospodarstva i sigurnog rada prema praktičnoj proizvodnji, digitalnom praćenju i dokumentiranju, razvoju proizvoda te učenju kroz konkretne projekte i radne zadatke.

Svaki modul treba uključivati jasne načine provjere stečenih kompetencija kojima polaznik može pokazati što zna i što može samostalno ili uz odgovarajuću podršku primijeniti u stvarnom ili simuliranom radnom okruženju.

6.1 Predložene radne funkcije

Radne funkcije opisuju što bi polaznik nakon završetka osposobljavanja trebao moći obavljati u stvarnom ili simuliranom radnom okruženju povezanom s biogospodarstvom. Formulirane su kroz konkretne aktivnosti kako bi se njihovo ostvarivanje moglo provjeravati kroz praktičan rad. Svaka radna

funkcija može se povezati s jednim ili više modula, praktičnih vježbi i načina vrednovanja. Primjerice, sposobnost mapiranja resursa može se provjeriti izradom pregleda lokalno dostupne biomase, dok se kompetencije povezane s kvalitetom i sigurnošću mogu vrednovati primjenom kontrolnih lista i promatranjem polaznika tijekom praktičnih aktivnosti.

Radne funkcije trebaju usmjeravati i odabir sadržaja i praktičnih primjera u pojedinim modulima. Ako je modul usmjeren na korištenje otpada kao resursa, polaznici trebaju vježbati prepoznavanje različitih vrsta otpada i ostataka, procjenu njihove prikladnosti za daljnju uporabu, pravilno i sigurno rukovanje, evidentiranje relevantnih podataka te razmatranje mogućnosti njihove prerade i tržišne primjene. Ako je modul usmjeren na poduzetništvo, polaznici ne bi trebali samo usvajati teorijska znanja o poslovanju, nego ih primjenjivati na konkretnu ideju bioproizvoda ili usluge povezane s biogospodarstvom. Na taj način kurikulum ostaje jasno povezan sa stvarnim radnim zadacima i potrebama tržišta rada.

Budući da partnerske zemlje raspolažu različitim resursima, opremom i infrastrukturom, iste radne funkcije trebaju se moći ostvarivati na različitim razinama složenosti. Osnovna praktična aktivnost može se provoditi korištenjem lokalno dostupnog organskog otpada i jednostavnije opreme, dok naprednija aktivnost može uključivati laboratorijska ispitivanja, digitalno praćenje procesa ili praktično učenje kod poslodavca. Pritom se zadržavaju iste temeljne kompetencije, dok se način njihove primjene prilagođava dostupnim uvjetima.

Radne funkcije u nastavku definiraju čemu tehničar za bioproizvode treba moći pridonijeti na radnom mjestu, tijekom osposobljavanja, u praktičnim aktivnostima u lokalnoj zajednici ili u poslovnom okruženju. Formulirane su u skladu s razinom tehničara: od polaznika se ne očekuje razina znanja inženjera ili znanstvenika, nego razumijevanje osnovnih proizvodnih procesa, sigurnosnih zahtjeva, dokumentiranja, kontrole kvalitete i poslovnih aspekata korištenja bioloških resursa.

1. Prepoznati i mapirati lokalno dostupne biološke resurse, ostatke i otpad koji se mogu koristiti za razvoj održivih proizvoda, usluga ili drugih oblika korisne primjene.
2. Procijeniti prikladnost biomase za određeni proizvod ili postupak na temelju osnovnih kriterija kvalitete, sigurnosti i održivosti.
3. Primjenjivati sigurne postupke rukovanja, sortiranja i predobrade biomase te jednostavne metode njezine prerade ili ponovne uporabe u proizvodnji bioproizvoda.
4. Rukovati osnovnom opremom koja se koristi u preradi bioloških sirovina, korištenju otpada kao resursa, praćenju okoliša ili kružnom upravljanju resursima te provoditi osnovne postupke njezina održavanja.
5. Koristiti digitalne alate za evidentiranje podataka, praćenje i sljedivost procesa, izvještavanje te komunikaciju u radnom okruženju.
6. Sudjelovati u kontroli kvalitete te primjenjivati zahtjeve povezane sa sigurnošću na radu, zaštitom okoliša, relevantnim propisima i pravilnim vođenjem dokumentacije.
7. Razviti i ispitati jednostavan prototip bioproizvoda ili koncept usluge koristeći lokalno dostupne resurse te povratne informacije potencijalnih korisnika ili kupaca.
8. Sudjelovati u praktičnim projektima i aktivnostima na radnom mjestu, u lokalnoj zajednici, zadrugama, malim i srednjim poduzećima ili novim poduzetničkim inicijativama povezanim sa biogospodarstvom.

Te radne funkcije u okviru WP3 treba pretočiti u jasno formulirane ishode učenja koji opisuju što polaznik nakon završetka pojedinog modula može praktično pokazati. Primjerice, polaznik ne treba samo poznavati načela korištenja otpada kao resursa, nego treba moći mapirati dostupne vrste otpada, procijeniti mogućnost njihove daljnje uporabe, primijeniti odgovarajuće sigurnosne postupke, zabilježiti osnovne podatke o provedenom procesu te objasniti moguću gospodarsku ili okolišnu korist od odabranog rješenja. Takav pristup vrednovanju omogućuje jasniju provjeru stečenih kompetencija i olakšava njihovu potvrdu u suradnji s poslodavcima.

6.2 Razina kompetencija i napredovanje

Razvoj kompetencija treba biti postupan i voditi polaznike od razumijevanja osnovnih pojmova prema samostalnijoj praktičnoj primjeni. Na prvoj razini polaznici usvajaju temeljne pojmove, stručnu terminologiju i osnovna načela biogospodarstva. Na drugoj razini uvježbavaju konkretne zadatke u kontroliranim uvjetima i uz podršku nastavnika ili trenera. Na trećoj razini stečena znanja i vještine primjenjuju u složenijim praktičnim zadacima, projektima, na radnom mjestu ili u aktivnostima koje se provode u lokalnoj zajednici. Takav je slijed posebno važan u strukovnom obrazovanju jer omogućuje postupno stjecanje sigurnosti u radu i jasno praćenje razvoja kompetencija.

Tablica 7 prikazuje predloženo napredovanje kompetencija i moguće načine provjere ostvarenih ishoda učenja. Partneri u okviru WP3 trebaju je koristiti kao smjernicu pri oblikovanju ishoda pojedinih modula. Svaki modul treba uključivati ishode povezane s razumijevanjem ključnih sadržaja, praktičnom primjenom stečenih znanja i vještina te odgovarajuće načine vrednovanja kojima se može provjeriti što je polaznik doista usvojio i može primijeniti. Time se smanjuje rizik od formuliranja preopćenitih ishoda koje je teško provjeriti u praksi. Kurikulum treba imati modularnu strukturu i omogućiti postupno nadograđivanje znanja i vještina. Polaznicima s malo prethodnog iskustva treba omogućiti početak kroz uvodne sadržaje i jednostavnije praktične zadatke, dok polaznici s prethodnim strukovnim obrazovanjem ili radnim iskustvom mogu prijeći na složenije aktivnosti. Takav pristup podupire uključivost i cjeloživotno učenje jer omogućuje sudjelovanje osobama s različitim obrazovnim i profesionalnim iskustvima. Istodobno olakšava prilagodbu kurikuluma različitim partnerskim zemljama, jer pružatelji osposobljavanja mogu birati primjere, materijale i praktične vježbe u skladu s dostupnom opremom, lokalnim resursima i potrebama tržišta rada. Napredovanje se može strukturirati kroz tri razine: razumijevanje, primjenu i povezivanje kompetencija. Na razini razumijevanja polaznici upoznaju osnovne koncepte biogospodarstva, načela održivosti te načine korištenja bioloških resursa. Na razini primjene rukuju biomasom i drugim materijalima, dokumentiraju radne procese, primjenjuju sigurnosne postupke i sudjeluju u praktičnim vježbama i demonstracijama. Na najvišoj razini povezuju tehničke zadatke s kontrolom kvalitete, digitalnim evidentiranjem i sljedivošću, poduzetničkim aspektima te projektima koji se provode na radnom mjestu ili u lokalnoj zajednici. Takav pristup omogućuje da kurikulum zadrži potrebnu teorijsku osnovu, ali da istodobno ostane snažno usmjeren na praktičnu primjenu i stvarne radne zadatke.

Tablica 7. Razine razvoja kompetencija i načini vrednovanja.

Razina razvoja	Što polaznik treba moći	Dokazi za vrednovanje
Uvodna razina	Razumjeti osnovna načela biogospodarstva i kružnoga gospodarstva, prepoznati lokalno dostupne resurse te poznavati temeljne zahtjeve sigurnosti i održivosti.	Kratka provjera znanja, izrada karte lokalnih resursa, osvrt na praktičan primjer i osnovna sigurnosna kontrolna lista.
Razina praktične primjene	Praktično rukovati biomasom, provoditi osnovne postupke predobrade, dokumentirati radne procese, provoditi osnovne provjere kvalitete i voditi digitalne evidencije.	Promatranje praktičnog rada prema unaprijed definiranim kriterijima, procesni dnevnik, digitalna evidencija sljedivosti i praktična demonstracija.
Razina povezivanja kompetencija	Razviti jednostavan koncept bioproizvoda ili usluge te ga povezati s potrebama tržišta, poslodavca ili lokalne zajednice.	Opis ili prikaz prototipa, obrazac poslovnog modela (<i>Business Model Canvas</i>), sažetak povratnih informacija potencijalnih kupaca, portfolio i prezentacija.
Primjena u radnom okruženju	Primijeniti stečena znanja i vještine na radnom mjestu, terenu, poljoprivrednom gospodarstvu, u malom ili srednjem poduzeću, zadrugi, lokalnoj zajednici ili drugom praktičnom okruženju.	Povratne informacije mentora, izvješće o provedenom praktičnom projektu, dokumentirani rezultati rada u portfolio i osvrt polaznika na vlastito iskustvo.

6.3 Poveznica s novim i traženim zanimanjima

Dokazi s tržišta rada pokazuju da biogospodarstvo stvara potražnju za ulogama koje spajaju tehničku provedbu, osviještenost o održivosti, kontrolu kvalitete, dokumentiranje i razvoj poslovanja. Te se uloge ne pojavljuju uvijek pod istim nazivom radnog mjesta u svakoj zemlji; mogu se naći u MSP-ovima, na poljoprivrednim gospodarstvima, u zadrugama, poduzećima za obnovljivu energiju, organizacijama za gospodarenje otpadom, okolišnim projektima, poduzećima za preradu poljoprivrednih proizvoda, centrima za osposobljavanje ili start-up okruženjima.

Kurikulum stoga treba pripremati polaznike za više međusobno povezanih poslova i radnih uloga, a ne samo za jedno strogo definirano zanimanje. Zajedničku osnovu tih uloga čini sposobnost primjene znanja i vještina povezanih s biogospodarstvom na lokalno dostupne resurse i stvarne potrebe tržišta rada. Takav pristup podupire i uključivost jer neće svi polaznici nakon završetka osposobljavanja odmah pronaći formalno zaposlenje, osobito u sredinama u kojima su samozapošljavanje i neformalni oblici rada još uvijek značajno zastupljeni. Kurikulum zato treba razvijati kompetencije potrebne i za zapošljavanje i za pokretanje vlastitih poslovnih aktivnosti.

D2.2 utvrdio je rastuću potrebu za novim i promjenjivim profilima zanimanja u područjima prerade biomase, obnovljivih izvora energije, osiguranja kvalitete, održivosti, upravljanja proizvodnim procesima, kružnoga gospodarstva, razvoja poslovanja i poduzetništva. D2.4 te potrebe povezuje s konkretnim kompetencijama koje se mogu razvijati na razini tehničara. Takav je pristup važan jer od polaznika strukovnog obrazovanja nije potrebno očekivati dubinsko poznavanje svake napredne tehnologije. Međutim, trebaju razumjeti osnovne procese koji se odvijaju u radnom okruženju te znati sigurno, učinkovito i odgovorno sudjelovati u njihovoj provedbi. Zanimanje tehničara za bioproizvode može otvoriti različite mogućnosti zapošljavanja i profesionalnog razvoja. Dio polaznika može se zaposliti u malim i srednjim poduzećima, na poljoprivrednim gospodarstvima, u zadrugama, službama i organizacijama koje se bave zaštitom okoliša, poduzećima za gospodarenje otpadom ili inicijativama povezanim s obnovljivim izvorima energije. Drugi mogu pokrenuti vlastitu poslovnu aktivnost ili se uključiti u lokalne poduzetničke i društveno-gospodarske inicijative. Dio polaznika može nastaviti obrazovanje ili specijalizirano osposobljavanje u područjima biotehnologije, upravljanja okolišem, poljoprivrede, obnovljivih izvora energije ili kružnoga gospodarstva. Kurikulum stoga treba podupirati kako neposredno uključivanje na tržište rada tako i daljnji profesionalni i obrazovni razvoj.

- Za polaznike koji se pripremaju za zapošljavanje kurikulum treba naglašavati praktičnu pripremljenost za rad, sigurnost, praćenje i vođenje procesa, pravilno dokumentiranje, kontrolu kvalitete i timski rad.
- Za polaznike zainteresirane za samozapošljavanje i poduzetništvo kurikulum treba uključivati razvoj proizvoda, procjenu tržišne potražnje, izračun troškova, prikupljanje povratnih informacija potencijalnih kupaca, osnove financiranja i razvoj poslovnog modela.
- Za polaznike koji žele nastaviti obrazovanje kurikulum treba pružiti čvrstu osnovu u području biogospodarstva, upravljanja resursima, primjene digitalnih alata i stručne terminologije.
- Za polaznike koji će djelovati u lokalnim zajednicama kurikulum treba razvijati sposobnost predstavljanja i praktične demonstracije rješenja, uključivanja različitih skupina te rješavanja lokalnih problema korištenjem dostupnih bioloških resursa.

7. Preporuke za kurikulum u okviru WP3

Kurikularne preporuke povezuju rezultate procjene potreba s konkretnim smjernicama za razvoj kurikuluma u okviru WP3. Najvažnija je preporuka da kurikulum bude modularan, praktično usmjeren, usklađen s potrebama gospodarstva i temeljen na kompetencijama, bez nepotrebnog opterećivanja sadržajem. Modularna struktura omogućit će partnerima prilagodbu načina provedbe različitim skupinama polaznika i institucionalnim uvjetima. Praktična usmjerenost osigurat će razvoj kompetencija koje polaznici mogu primijeniti i pokazati u stvarnim ili simuliranim radnim situacijama. Usklađenost s potrebama gospodarstva pomoći će da sadržaj osposobljavanja ostane povezan s očekivanjima poslodavaca i razvojem novih mogućnosti zapošljavanja u području biogospodarstva.

Kurikulum istodobno treba biti sadržajno povezan i jasno strukturiran. Pojedini moduli ne bi trebali djelovati kao odvojeni kratki tečajevi bez međusobne povezanosti. Polaznici bi trebali postupno napredovati od razumijevanja osnovnih načela biogospodarstva i lokalno dostupnih resursa, preko primjene tehničkih postupaka, sigurnosti, dokumentiranja i kontrole kvalitete, do razvoja ideja za proizvode ili usluge te praktičnog pokazivanja stečenih kompetencija kroz projekte i zadatke povezane s radnim okruženjem. Takav slijed omogućuje polaznicima da razumiju međusobnu povezanost različitih kompetencija i sagledaju cjelokupan proces od prepoznavanja resursa do razvoja proizvoda ili usluge.

Potrebno je zadržati ravnotežu između zajedničke strukture kurikuluma i njegove prilagodbe nacionalnim i lokalnim okolnostima. Svi partneri trebaju raditi prema zajedničkim temeljnim ishodima učenja i područjima kompetencija, ali uz mogućnost korištenja primjera koji odgovaraju njihovim nacionalnim i lokalnim uvjetima. Primjerice, aktivnost povezana s korištenjem otpada kao resursa može se u Finskoj temeljiti na šumskim ostacima, u Gani na nusproizvodima prerade poljoprivrednih proizvoda, u Tanzaniji na resursima povezanim s akvakulturom, a u Bocvani na primjerima održivog upravljanja prirodnim resursima. Takav pristup omogućuje zajedničku strukturu kurikuluma uz istodobno očuvanje njegove praktične relevantnosti u svakoj partnerskoj zemlji.

Vrednovanje stečenih kompetencija potrebno je planirati od samog početka razvoja WP3. Kurikulum treba jasno definirati ne samo sadržaje koji će se poučavati, nego i očekivane ishode učenja, praktične zadatke kojima će polaznici pokazati stečene kompetencije te način na koji će nastavnici, treneri ili poslodavci procjenjivati njihovo ostvarivanje. Praktične provjere, portfoliji, procesne evidencije, povratne informacije mentora, analize studija slučaja i rezultati razvoja proizvoda trebaju se razvijati usporedno s nastavnim modulima, a ne naknadno nakon dovršetka sadržaja.

Objedinjeni rezultati D2.2 i D2.3 upućuju na mogućnost strukturiranja kurikuluma kroz pet međusobno povezanih modula. Takva je struktura usklađena s projektnom prijavom, koja predviđa modularni kurikulum za tehničara za bioproizvode, te omogućuje da se utvrđene potrebe tržišta rada i nedostaci u postojećoj VET ponudi pretoče u konkretne sadržaje i ishode učenja. Module treba oblikovati kao jasno strukturirane i povezane cjeline koje se mogu provoditi kroz kombinirano učenje, radionice uživo, praktične demonstracije, aktivnosti na radnom mjestu i korištenje platforme BioBusiness Lab.

Tablica 8. Preporučena struktura modula WP3 i komponente praktičnog učenja.

Preporučeni modul	Temeljni sadržaj	Komponente praktičnog učenja	Dokazi za vrednovanje
Modul 1 - Biogospodarstvo, kružno gospodarstvo i održivo upravljanje resursima	Koncepti biogospodarstva, kružno gospodarstvo, mapiranje lokalnih resursa, okolišna održivost, uključivost te EU i globalni prioriteti.	Vježba mapiranja lokalne biomase; studija slučaja kružnoga gospodarstva; dijagram toka resursa; pregled prilika u zajednici.	Kratka provjera znanja; skupna karta resursa; refleksija o lokalnim prilikama biogospodarstva.
Modul 2 - Biomasa, valorizacija otpada i procesi proizvodnje bioproizvoda	Vrste biomase, tokovi otpada, predobrada, sigurno rukovanje, kompostiranje/biognojiva, osnove bioenergije i putovi proizvoda.	Praktično sortiranje, priprema, prototip ili demonstracijski proces na lokalno dostupnim materijalima.	Kontrolna lista praktičnog promatranja; procesni dnevnik; sažetak proizvoda/prototipa.
Modul 3 - Digitalni alati, kvaliteta, sigurnost i usklađenost	Digitalne evidencije, sljedivost, praćenje procesa, provjere kvalitete, sigurnost na radu, okolišna usklađenost i osnovni standardi.	Digitalni list sljedivosti; sigurnosna kontrolna lista; vježba kontrole kvalitete; osnovno prikupljanje podataka i izvještavanje.	Digitalna evidencija; ispunjena kontrolna lista kvalitete/sigurnosti; povratne informacije trenera/poslodavca.
Modul 4 - Poduzetništvo i komercijalizacija bioproizvoda	Potrebe kupaca, izračun troškova, poslovni modeli, marketing, osnove financiranja, zadruge, inkubacija i spremnost za ulaganja.	Obrazac poslovnog modela (business model canvas); intervju s kupcem; vježba izračuna troškova; predstavljanje (pitch) bioproizvoda ili biosluge.	Bilješka o poslovnom konceptu; pitch prezentacija; sažetak povratnih informacija kupaca.
Modul 5 - Projekt temeljen na radu, mentorstvo i portfolio	Projekt na radnome mjestu ili u zajednici, mentorstvo poslodavaca, primijenjeno rješavanje problema, izrada portfolija i planiranje karijere.	Mini-projekt s poljoprivrednim gospodarstvom, MSP-om, zadrugom, akterom u gospodarenju otpadom,	Portfolio, povratne informacije mentora, izvješće o projektu, samoprocjena i završna prezentacija.

Preporučeni modul	Temeljni sadržaj	Komponente praktičnog učenja	Dokazi za vrednovanje
		poslodavcem, trenerom ili partnerom iz zajednice.	

7.1 Model provedbe

Model provedbe kurikuluma treba uzeti u obzir razlike u dostupnosti obrazovanja, opreme i infrastrukture među partnerskim zemljama. Isključivo učionički pristup ne bi bio dovoljan jer razvoj kompetencija u području biogospodarstva zahtijeva praktičan rad s materijalima, opremom i stvarnim procesima. S druge strane, model koji bi se u potpunosti temeljio na učenju na radnom mjestu također nije primjenjiv u svim sredinama, osobito tamo gdje su kapaciteti poslodavaca ili mogućnosti organiziranja praktičnog rada ograničeni. Najprimjereniji je stoga kombinirani pristup koji povezuje kraće radionice uživo, digitalno učenje, praktične demonstracije, lokalne projekte i suradnju s poslodavcima.

Kraće nastavne cjeline trebaju omogućiti fleksibilnije sudjelovanje različitih skupina polaznika. Nezaposlene osobe, odrasli polaznici, poljoprivrednici, osobe koje rade u neformalnom gospodarstvu i učenici strukovnih programa nemaju jednake mogućnosti sudjelovanja u dugotrajnim programima koji zahtijevaju svakodnevno pohađanje nastave. Kraće i međusobno povezane cjeline omogućuju postupno stjecanje kompetencija, a istodobno se mogu objediniti u jasno strukturiran program osposobljavanja. Takav pristup olakšava i provedbu nastavnicima i trenerima jer se pojedini moduli mogu uvoditi postupno i prilagođavati raspoloživim resursima.

Digitalni alati trebaju podupirati, a ne zamijeniti praktično učenje. Platforma BioBusiness Lab i drugi mrežni sadržaji mogu se koristiti za pripremu polaznika prije praktičnih aktivnosti, pristup nastavnim materijalima i predlošcima, prikaz postupaka i demonstracija, osvrt na stečena iskustva te dokumentiranje rezultata praktičnog rada. Digitalno učenje stoga treba biti povezano s praktičnim aktivnostima i služiti kao njihova nadopuna, a ne pretvoriti kurikulum u pretežno teorijski online program.

Pri oblikovanju načina provedbe potrebno je uzeti u obzir i različite ciljne skupine utvrđene procjenom potreba. One mogu uključivati mlade, nezaposlene osobe, stanovnike ruralnih područja, žene, odrasle polaznike, učenike strukovnih programa, male poljoprivrednike, osobe koje rade u neformalnom gospodarstvu te buduće poduzetnike. Zbog toga WP3 treba omogućiti dovoljno fleksibilan model koji povezuje praktične aktivnosti, digitalne sadržaje, samostalno učenje i aktivnosti koje se mogu provoditi u lokalnoj zajednici ili radnom okruženju.

Najvažnije smjernice za provedbu su:

- primjenjivati kombinirani pristup koji povezuje kraće praktične radionice uživo s digitalnim sadržajima i materijalima za samostalno učenje;
- koristiti kraće i međusobno povezane nastavne cjeline kako bi se program mogao prilagoditi mladima, nezaposlenim osobama, zaposlenim odraslim osobama, malim poljoprivrednicima, ruralnim poduzetnicima i drugim skupinama polaznika;
- u praktičnim aktivnostima koristiti lokalno dostupnu biomasu, nusproizvode i otpad kako bi sadržaji bili relevantni u različitim europskim i subsaharskim afričkim kontekstima;
- na platformi BioBusiness Lab razviti zajedničku zbirku studija slučaja i praktičnih primjera povezanih sa šumskom biomasom, poljoprivrednim ostacima, nusproizvodima prehrambene industrije, ostacima stočarske proizvodnje, akvakulturom, biognojivima, bioplinom, ponovnim korištenjem otpada te drugim lokalno relevantnim biološkim resursima;
- sigurnost, kvalitetu, usklađenost s propisima i digitalno dokumentiranje uključiti u svaki relevantni tehnički modul, umjesto da se obrađuju kao potpuno odvojene teme.

Model provedbe treba biti primjenjiv i u sredinama s ograničenom infrastrukturom i opremom. Neće svaki partner ili pružatelj osposobljavanja imati pristup laboratorijima ili naprednoj tehnologiji. Kurikulum zato treba predvidjeti praktične aktivnosti koje se mogu provoditi uz jednostavniju i financijski dostupniju opremu, simulacije, studije slučaja, terenske i stručne posjete, virtualne demonstracije, korištenje opreme i prostora partnerskih organizacija ili poslodavaca te zadatke

povezane sa stvarnim radnim situacijama. Takav pristup ne umanjuje kvalitetu osposobljavanja, nego omogućuje njegovu provedbu u različitim institucionalnim i lokalnim okolnostima.

7.2 Uključivanje poslodavaca i drugih relevantnih dionika

Uključivanje poslodavaca i drugih relevantnih dionika ključno je jer se D2.4 temelji na potrebama tržišta rada. Poslodavci, mala i srednja poduzeća, zadruge, poljoprivredna gospodarstva, organizacije i poduzeća koja se bave gospodarenjem otpadom, organizacije iz lokalne zajednice, inovacijski centri, javna tijela i donositelji odluka mogu značajno pridonijeti tome da kurikulum ostane praktičan, relevantan i usklađen sa stvarnim potrebama gospodarstva. Njihovu ulogu potrebno je jasno definirati kako suradnja ne bi ostala povremena ili samo formalna. Dionike treba uključiti već tijekom razvoja modula, a ne tek u fazi njihove pilot-provedbe.

Procjena potreba pokazuje da je suradnja s poslodavcima jedna od slabije razvijenih sastavnica mnogih postojećih programa. WP3 stoga treba uspostaviti jednostavne, ali jasno strukturirane oblike suradnje s poslodavcima. Oni mogu uključivati provjeru relevantnosti sadržaja kurikuluma, gostujuća predavanja, izradu i korištenje studija slučaja, stručne i terenske posjete, praktične zadatke, projekte povezane s radnim mjestom, mentorstvo, upoznavanje s radnim okruženjem, davanje povratnih informacija o radu polaznika te sudjelovanje u završnim prezentacijama. Čak i u sredinama u kojima nije moguće organizirati dulju stručnu praksu, takvi oblici suradnje mogu znatno povećati povezanost osposobljavanja s tržištem rada i pomoći polaznicima da bolje razumiju očekivanja poslodavaca.

Rezultati analiza također pokazuju da su poslodavci spremniji uključiti se u učenje temeljeno na radu kada su njihova uloga, obveze i očekivani doprinos jasno definirani i vremenski prihvatljivi. WP3 bi zato trebao pripremiti jednostavne predloške i smjernice za njihovo sudjelovanje, uključujući opise praktičnih projekata, upute za mentore, dnevnik rada polaznika i obrasce za davanje povratnih informacija. Time se smanjuje administrativno i organizacijsko opterećenje poslodavaca te olakšava provedba suradnje u partnerskim zemljama s različitim institucionalnim kapacitetima.

Suradnja s dionicima treba se nastaviti i nakon pilot-provedbe kurikuluma. Povratne informacije nastavnika i trenera, poslodavaca i polaznika potrebno je koristiti za doradu modula, praktičnih aktivnosti i načina vrednovanja. Takav kontinuirani proces provjere i poboljšavanja pridonosi osiguranju kvalitete i pomaže da kurikulum ostane usklađen sa stvarnim potrebama korisnika i tržišta rada, a ne samo s početnim projektnim pretpostavkama.

Tablica 9. Mehanizmi uključivanja poslodavaca i dionika za WP3.

Mehanizam uključivanja	Svrha	Minimalna WP3 aktivnost
Radionica validacije kurikuluma	Provjeriti odgovaraju li moduli potrebama poslodavaca i MSP-ova.	Najmanje jedna validacijska rasprava po zemlji prije finalizacije sadržaja modula.
Studije slučaja poslodavaca	Povezati učenje sa stvarnim vrijednosnim lancima i ograničenjima.	Prikupiti kratke primjere o lokalnoj biomasi, tokovima otpada, zahtjevima kvalitete ili prilikama za proizvode.
Gostujuća predavanja ili terenski posjeti	Upoznati polaznike s očekivanjima i tehnologijama radnog mjesta.	Gdje je izvedivo, u pilot-izvedbu uključiti barem jednu interakciju s poslodavcem ili zajednicom.
Mini-projekti temeljeni na radu	Omogućiti polaznicima primjenu vještina na stvarnim problemima.	Definirati opise praktičnih projekata s jasnim rezultatima i dokazima za vrednovanje.
Povratne informacije o portfoliju	Ojačati zapošljivost i kontinuirano poboljšanje.	Pozvati poslodavce ili mentore da daju povratne informacije o odabranim radovima polaznika.

7.3 Priprema trenera

Priprema Priprema nastavnika i trenera ključna je za uspješnu provedbu kurikuluma jer se od njih očekuje povezivanje različitih područja znanja i vještina. Pojedini treneri mogu imati snažno iskustvo u poljoprivredi, šumarstvu, poduzetništvu, digitalnim tehnologijama ili zaštiti okoliša, ali kurikulum za tehničara za bioproizvode zahtijeva povezivanje tih područja kroz praktične i međusobno povezane

aktivnosti. WP3 stoga treba osigurati jasne smjernice za trenere koje će objasniti svrhu i profesionalnu relevantnost svakog modula te pokazati kako se tehnički, digitalni, sigurnosni, kvalitativni i poslovni aspekti povezuju u stvarnim radnim situacijama.

Podrška trenerima treba uključivati i prilagodljive prijedloge praktičnih aktivnosti. Za svaku aktivnost potrebno je jasno opisati njezinu svrhu, potrebne materijale, minimalnu potrebnu opremu, sigurnosne zahtjeve, očekivane rezultate rada polaznika i način vrednovanja stečenih kompetencija. Gdje je moguće, treba predvidjeti jednostavniju inačicu aktivnosti za ustanove s ograničenom opremom i infrastrukturu te zahtjevniju inačicu za sredine koje raspolažu naprednijim resursima. Na taj će način treneri u različitim partnerskim zemljama moći ostvarivati iste ishode učenja uz prilagodbu načina provedbe lokalnim uvjetima.

Materijale za trenere potrebno je razvijati usporedno s materijalima za polaznike. Oni bi trebali uključivati pripreme za nastavu, vodiče za praktične aktivnosti, sigurnosne upute, jasne kriterije vrednovanja, primjere portfolija, digitalne predloške, studije slučaja te smjernice za prilagodbu sadržaja nacionalnim i lokalnim okolnostima. Trenerima je također potrebna podrška za provedbu praktično usmjerenih sadržaja biogospodarstva, nadzor praktičnih vježbi, korištenje digitalnih alata, suradnju s poslodavcima, vrednovanje stečenih kompetencija te korištenje platforme BioBusiness Lab kao podrške učenju i provedbi kombiniranih oblika nastave.

Projekt treba poticati i međusobno učenje i razmjenu iskustava među trenerima iz partnerskih organizacija. Zajednička zbirka studija slučaja, praktičnih vježbi, iskustava iz pilot-provedbe i primjera suradnje s poslodavcima može pomoći trenerima da razmjenjuju dobra rješenja i uče jedni od drugih. To je posebno važno u transnacionalnom projektu u kojem partnerske zemlje raspolažu različitim, ali međusobno nadopunjujućim iskustvima i stručnim znanjima. Suradnja među trenerima pridonosi i održivosti rezultata nakon završetka projekta jer povećava vjerojatnost da će razvijeni kurikulum biti ne samo sadržajno kvalitetan, nego i stvarno primjenjiv u različitim obrazovnim okruženjima.

Ključne preporuke za pripremu i podršku trenerima su:

- osigurati smjernice za trenere koje jasno objašnjavaju svrhu, profesionalnu relevantnost i povezanost sadržaja svakog modula;
- za praktične aktivnosti predvidjeti jednostavnije i zahtjevnije inačice kako bi ih treneri mogli prilagoditi raspoloživoj opremi i infrastrukturi;
- osigurati jasne kriterije i alate za vrednovanje praktično stečenih kompetencija te primjere dokumentiranja rada polaznika u portfoliju;
- osposobiti nastavnike i trenere za korištenje platforme BioBusiness Lab i drugih digitalnih sadržaja kao podrške kombiniranom učenju;
- pružiti trenerima smjernice za suradnju s poslodavcima, mentoriranje polaznika i praćenje praktičnih projekata i aktivnosti na radnom mjestu.

7.4 Model praktičnog učenja i vrednovanja

Praktično učenje treba biti jedno od temeljnih načela provedbe kurikuluma. Teorijski su sadržaji potrebni, ali njihova je svrha pripremiti polaznike za primjenu znanja u stvarnim ili simuliranim radnim situacijama. Svaki modul zato treba sadržavati barem jedan praktični zadatak kroz koji polaznici primjenjuju stečena znanja na konkretan resurs, proizvodni proces, razvoj proizvoda, problem iz radnog okruženja ili poduzetničku ideju. Takav je pristup u skladu s nalazima D2.3, koji pokazuju da je praktično učenje već prisutno u mnogim postojećim programima, ali ga je potrebno jasnije strukturirati i snažnije povezati s potrebama tržišta rada.

Vrednovanje treba biti usmjereno na ono što polaznici mogu praktično primijeniti, izraditi ili pokazati. Pisane provjere znanja mogu biti korisne za provjeru razumijevanja ključnih pojmova, ali ne bi trebale biti jedini način vrednovanja. Portfoliji, procesni dnevници, prototipovi proizvoda, karte resursa, sigurnosne kontrolne liste, digitalne evidencije, povratne informacije mentora iz radnog okruženja i prezentacije omogućuju kvalitetniju procjenu praktično stečenih kompetencija. Istodobno polaznicima pružaju konkretne rezultate rada koje mogu predstaviti budućim poslodavcima ili koristiti pri pokretanju vlastitih poslovnih aktivnosti.

Način vrednovanja treba podupirati i uključivost. Polaznici mogu imati vrlo različita prethodna obrazovna iskustva, pa klasične pisane i akademski usmjerene provjere ne moraju uvijek najbolje pokazati njihove stvarne sposobnosti. Praktični zadaci omogućuju polaznicima da stečene kompetencije pokažu kroz konkretan rad. Jasno definirani kriteriji, primjeri očekivanih rezultata i zadaci strukturirani u razumljive korake mogu vrednovanje učiniti transparentnijim i dostupnijim, uz zadržavanje jednakih standarda kvalitete za sve polaznike.

Objedinjeni rezultati analiza pokazuju da praktično učenje postoji u mnogim partnerskim zemljama, ali često nije dovoljno strukturirano niti sustavno povezano s poslodavcima. WP3 stoga treba praktično učenje oblikovati kao sastavni dio razvoja i vrednovanja kompetencija, a ne kao dodatnu aktivnost uz teorijsku nastavu. Svaki modul treba sadržavati jasno definirane praktične zadatke, upute za njihovu provedbu, očekivane rezultate i kriterije vrednovanja. Pritom treba vrednovati ne samo konačni rezultat nego i način na koji je polaznik do njega došao, uključujući sigurno rukovanje materijalima i opremom, pravilno dokumentiranje, timski rad, rješavanje problema, primjenu zahtjeva kvalitete i sposobnost osvrta na vlastiti rad.

Preporučuje se korištenje portfolija kao jednog od glavnih alata za praćenje i vrednovanje razvoja kompetencija tijekom osposobljavanja. Portfolio polaznika može sadržavati karte lokalnih resursa, procesne dnevnike, sigurnosne kontrolne liste, digitalne evidencije, opise i prikaze prototipova, fotografije provedenih aktivnosti gdje je to dopušteno, obrasce poslovnog modela, sažetke povratnih informacija potencijalnih kupaca, mišljenja mentora te kratke osvrte polaznika na provedene aktivnosti.

Takav je pristup prikladan za kombinirane oblike učenja i može se prilagoditi različitim formalnim i neformalnim okruženjima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Portfolio istodobno može imati praktičnu vrijednost za zapošljivost jer polaznicima omogućuje da poslodavcima, zadrugama, poslovnim inkubatorima ili drugim pružateljima obrazovanja pokažu konkretne primjere znanja i vještina koje su stekli tijekom programa.

Tablica 10. Model praktičnog učenja i vrednovanja.

Element praktičnog učenja	Svrha	Preporučeni dokazi za vrednovanje
Laboratorijska ili radionička demonstracija	Razvijati vještine sigurnog rukovanja, rada s opremom, kvalitete i vođenja procesa u kontroliranim uvjetima.	Promatranje praktičnog rada prema unaprijed definiranim kriterijima, sigurnosna kontrolna lista, procesni dnevnik i povratne informacije trenera.
Terenska aktivnost ili aktivnost u zajednici	Povezati učenje s lokalno dostupnom biomasom i drugim resursima te sa stvarnim primjerima iz poljoprivrednih gospodarstava, malih i srednjih poduzeća, zadruga i sustava gospodarenja otpadom.	Karta lokalnih resursa, razgovor s relevantnim dionikom, terenske bilješke, fotodokumentacija gdje je dopuštena te osvrt polaznika na provedenu aktivnost.
Studija slučaja poslodavca ili MSP-a	Povezati sadržaj osposobljavanja sa stvarnim potrebama tržišta rada, proizvodnim procesima i izazovima s kojima se susreću poduzeća.	Analiza slučaja, opis problema, predloženo rješenje i povratne informacije poslodavca.
Razvoj prototipa proizvoda ili procesa	Razvijati sposobnost primjene stečenih znanja kroz osmišljavanje i ispitivanje novih proizvoda ili proizvodnih rješenja te procjenu njihove moguće tržišne primjene.	Opis i prikaz prototipa, osnovni izračun troškova, kriteriji kvalitete te povratne informacije potencijalnih korisnika ili kupaca.
Projekt temeljen na radu ili mentorstvu	Olakšati primjenu stečenih kompetencija u stvarnom radnom okruženju te povezivanje polaznika s mogućnostima zapošljavanja i samozapošljavanja.	Portfolio, povratne informacije mentora, izvješće o provedenom projektu i završna prezentacija.

7.5 BioBusiness Lab i zahtjevi digitalnog učenja

BioBusiness Lab treba biti digitalno okruženje koje podupire kombinirano i praktično učenje te omogućuje jednostavan i strukturiran pristup nastavnim materijalima, predlošcima, studijama slučaja, praktičnim primjerima, alatima za vrednovanje i sadržajima koje razvijaju projektni partneri. Njegova će vrijednost biti najveća ako trenerima i polaznicima pomogne povezati digitalne sadržaje s praktičnim aktivnostima, umjesto da služi samo kao mjesto za pohranu dokumenata.

Digitalne sadržaje treba oblikovati u skladu s nedostacima u znanjima i vještinama utvrđenima u D2.2 i D2.3. To uključuje predloške za vođenje evidencije sljedivosti, procesne dnevnike, sigurnosne kontrolne liste, obrasce za mapiranje lokalnih resursa, bilježenje pokazatelja kvalitete, razvoj poslovnog modela te dokumentiranje praktičnih i pilot-aktivnosti. Polaznici bi tijekom osposobljavanja trebali redovito koristiti jednostavne digitalne alate u konkretnim zadacima kako bi razvili sigurnost u njihovu primjenu i kompetencije potrebne u suvremenom radnom okruženju, u kojem su digitalno evidentiranje, praćenje i izvještavanje sve važniji.

BioBusiness Lab treba imati važnu ulogu i u dugoročnoj dostupnosti i održivosti projektnih rezultata. Nakon završetka pilot-provedbe platforma može nastaviti pružati pristup nastavnim materijalima, praktičnim primjerima, studijama slučaja i njihovim ažuriranim verzijama. Istodobno može podupirati razmjenu iskustava među trenerima, prilagodbu sadržaja jezicima i potrebama partnerskih zemalja te širenje rezultata projekta prema drugim ustanovama, organizacijama, poslodavcima i zainteresiranim korisnicima.

Platforma treba podupirati modularnu strukturu kurikuluma, kraće nastavne cjeline, prilagodbu sadržaja nacionalnim i lokalnim okolnostima, rad trenera, razmjenu studija slučaja i izradu portfolija polaznika. Na taj način BioBusiness Lab može pridonijeti smanjenju geografskih prepreka u pristupu obrazovnim sadržajima, a istodobno polaznicima omogućiti praktičnu primjenu digitalnih kompetencija potrebnih u suvremenim proizvodnim i poslovnim procesima biogospodarstva.

Sadržaj platforme treba uključivati kratke i jasno strukturirane jedinice učenja, praktične predloške, videozapise i vizualne demonstracije gdje su dostupni, radne listove za preuzimanje, studije slučaja, kvizove za samoprovjeru, pojmovnik stručnih izraza te smjernice za izradu portfolija. Potrebno je omogućiti i višejezičnu dostupnost ključnih sadržaja kroz sažetke i prilagodljive nastavne materijale na jezicima partnerskih zemalja.

Posebnu pozornost treba posvetiti digitalnoj pristupačnosti. Gdje je moguće, sadržaje treba prilagoditi korištenju pri sporijim internetskim vezama, a ključne materijale omogućiti i za preuzimanje i izvanmrežno korištenje. To je posebno važno za polaznike i pružatelje osposobljavanja u ruralnim područjima ili sredinama u kojima pristup stabilnoj internetskoj vezi nije uvijek osiguran.

Ključne preporuke za BioBusiness Lab su:

- objaviti modularne nastavne materijale povezane sa svakim modulom kurikuluma;
- osigurati digitalne predloške za mapiranje resursa, vođenje evidencije sljedivosti, procesne dnevnike, sigurnosne kontrolne liste i izradu osnovnog poslovnog modela;
- uključiti nacionalne studije slučaja i praktične primjere iz svih šest partnerskih zemalja;
- omogućiti trenerima razmjenu praktičnih aktivnosti, iskustava i povratnih informacija iz pilot-provedbe;
- omogućiti polaznicima izradu i pohranu portfolija te dokumentiranje rezultata praktičnih aktivnosti, gdje je to tehnički izvedivo i primjereno.

7.6 Institucionalni kapaciteti i potrebe trenera

Za kvalitetnu i dosljednu provedbu kurikuluma potrebni su odgovarajući institucionalni kapaciteti. Pružatelji strukovnog obrazovanja i osposobljavanja ne moraju raspolagati naprednom infrastrukturu ili skupim laboratorijima, ali trebaju imati osnovne uvjete za sigurno i smisleno praktično učenje. To uključuje pristup lokalno dostupnoj biomasi, nusproizvodima ili otpadu koji se mogu koristiti u praktičnim aktivnostima, osnovnu opremu ili mogućnost organiziranja demonstracija, jasno definirane sigurnosne postupke, odgovarajuće materijale i smjernice za trenere, pristup digitalnim sadržajima, lokalno relevantne studije slučaja te suradnju s poslodavcima i organizacijama iz lokalne zajednice.

Kapacitete ustanova i kompetencije trenera potrebno je razvijati usporedno. Trener može biti motiviran za provedbu kurikuluma, ali bez odgovarajućih nastavnih materijala, opreme, podrške ustanove i suradnje s poslodavcima njegove će mogućnosti biti ograničene. S druge strane, ustanova može raspolagati odgovarajućim prostorom i opremom, ali bez dovoljno osposobljenih trenera neće moći u potpunosti iskoristiti te resurse. WP3 stoga treba izgradnju kapaciteta promatrati cjelovito, uključujući razvoj kompetencija trenera, dostupnost resursa i opreme, suradnju s relevantnim dionicima te uspostavu odgovarajućih postupaka za praćenje i osiguranje kvalitete.

Kao minimalni standard, pružatelji osposobljavanja trebaju moći provoditi praktične aktivnosti povezane s prepoznavanjem i procjenom biomase, sortiranjem i sigurnim rukovanjem materijalima, dokumentiranjem procesa, osnovnim provjerama kvalitete te razvojem jednostavnih proizvoda ili proizvodnih rješenja. U sredinama u kojima naprednija oprema nije dostupna mogu se koristiti terenske i stručne posjete, video i virtualne demonstracije, simulacije, oprema i prostori partnerskih organizacija ili poslodavaca te jednostavni i financijski dostupni prototipovi. Takav fleksibilan pristup posebno je važan u projektu izgradnje kapaciteta jer omogućuje provedbu kurikuluma i u ustanovama s ograničenijim resursima te povećava mogućnost njegove uporabe i nakon završetka projekta.

Naprednije mogućnosti navedene u Tablici 18 mogu se uvoditi postupno. Prvi je prioritet osigurati da svi partneri mogu sigurno i kvalitetno provoditi temeljne module i pripadajuće praktične aktivnosti. Nakon toga tijekom pilot-provedbe i planiranja održivosti mogu se postupno razvijati složeniji oblici suradnje s poslodavcima, digitalni portfoliji, specijalizirane demonstracije i druge naprednije aktivnosti.

Tablica 11. Zahtjevi povezani s institucionalnim kapacitetima i kompetencijama trenera

Područje kapaciteta	Minimalni zahtjev	Naprednije mogućnosti
Kompetencije trenera	Sposobnost poučavanja osnovnih i primijenjenih sadržaja biogospodarstva, provedbe praktičnih aktivnosti, primjene sigurnosnih postupaka te vrednovanja rada i portfolija polaznika.	Međusobno učenje i razmjena iskustava među trenerima, zajedničko poučavanje s predstavnicima gospodarstva te naprednije stručne i tehničke radionice.
Praktična infrastruktura	Pristup niskobudžetnim demonstracijskim materijalima i sigurnom radnom prostoru.	Korištenje laboratorija i pilot-postrojenja partnerskih ustanova, prostora i opreme poslodavaca te mobilne opreme za praktične demonstracije.
Digitalni kapaciteti	Sposobnost pristupa materijalima BioBusiness Laba i korištenja osnovnih digitalnih predložaka.	Platforma za portfolije, digitalni alati sljedivosti, nadzorne ploče i resursi za demonstracije na daljinu.
Mreža poslodavaca	Najmanje jedan relevantan poslodavac ili drugi dionik po zemlji uključen u provjeru relevantnosti kurikuluma ili pilot-aktivnosti.	Strukturirana skupina poslodavaca i drugih relevantnih dionika, organizirano učenje na radnom mjestu te jasno definirani oblici mentorstva.
Podrška uključenosti	Fleksibilan raspored, jasne upute za upis i pristupačni materijali.	Priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina, mogućnost stjecanja mikrokvalifikacija, aktivnosti usmjerene na uključivanje te dodatni oblici podrške polaznicima.

8. Prepreke zapošljavanju i zahtjevi uključenosti

Prepreke zapošljavanju utvrđene u D2.4 usko su povezane s nedostacima u znanjima i vještinama. Ograničen pristup osposobljavanju, nedovoljna suradnja s poslodavcima, ograničene mogućnosti formalnog priznavanja stečenih kompetencija, nedostatak praktičnog iskustva, digitalna isključenost i financijska ograničenja mogu znatno otežati prijelaz polaznika iz obrazovanja u zaposlenje ili samozapošljavanje. Te prepreke zato treba uzeti u obzir već pri oblikovanju kurikuluma, planiranju njegove provedbe i organiziranju suradnje među partnerima. Kurikulum ne treba obuhvatiti samo tehničke sadržaje, nego i razvijati praktičnu pripremljenost za rad, poduzetničke kompetencije, sposobnost dokumentiranja vlastitog rada, povezivanje s poslodavcima te mogućnost da polaznici jasno pokažu stečena znanja i vještine.

Nezaposlenim polaznicima kurikulum treba pomoći u razvoju praktičnih kompetencija i omogućiti im da ih na jasan način predstave budućim poslodavcima. Portfolio, rezultati praktičnih projekata i povratne informacije mentora ili poslodavaca mogu biti posebno korisni polaznicima koji imaju malo ili nimalo formalnog radnog iskustva. Polaznicima iz ruralnih područja, osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu, ženama, mladima, malim poljoprivrednicima, budućim poduzetnicima i drugim skupinama u nepovoljnijem položaju potrebno je omogućiti fleksibilno sudjelovanje i sadržaje koji su povezani s njihovim stvarnim okolnostima. To uključuje korištenje lokalno dostupnih resursa, prilagodljiv raspored, jasan i uključiv jezik, poticajno okruženje za učenje, kombinirane oblike nastave, mogućnost stjecanja manjih cjelina kvalifikacija te praktične aktivnosti u lokalnim zajednicama.

Prepreke se pojavljuju i na strani poslodavaca. Mala i srednja poduzeća mogu imati potrebu za osposobljenim radnicima, ali istodobno raspolagati ograničenim vremenom, financijskim sredstvima, opremom, infrastrukturom ili kapacitetima za organiziranje duljih oblika praktičnog učenja. Pružatelji osposobljavanja na to mogu odgovoriti kraćim i jasno strukturiranim oblicima suradnje, poput stručnih i terenskih posjeta, gostujućih predavanja, praktičnih zadataka definiranih u suradnji s poslodavcima ili davanja povratnih informacija na rad i prototipove polaznika. Takvi oblici suradnje mogu postupno ojačati međusobno povjerenje i otvoriti prostor za razvijenije oblike učenja na radnom mjestu.

Zahtjeve uključivosti potrebno je ugraditi u WP3 od samog početka. Ako se o pristupačnosti i različitim potrebama polaznika počne razmišljati tek nakon dovršetka modula, njihova će naknadna prilagodba biti znatno složenija. Svaki modul zato treba pregledati s obzirom na jasnoću jezika, potrebne materijale i opremu, zahtjeve digitalnog pristupa, rodnu osjetljivost, mogućnost fleksibilne provedbe te relevantnost sadržaja za polaznike različitih obrazovnih, profesionalnih i društvenih iskustava.

Tablica 12 prikazuje glavne prepreke i preporučene načine njihova ublažavanja. Može se koristiti i kao kontrolna lista tijekom razvoja kurikuluma i kao alat za provjeru u kojoj mjeri pojedini moduli podupiru zapošljivost i uključivost. Utvrđene prepreke treba uzeti u obzir pri izradi nastavnih materijala, odabiru praktičnih aktivnosti i planiranju pilot-provedbe.

Tablica 12. Prepreke zapošljavanju i preporučeni odgovori za uključivost.

Prepreka	Učinak na polaznike i poslodavce	Preporučeni odgovor
Visoki troškovi opreme i tehnologije	Polaznici mogu imati ograničene mogućnosti stjecanja praktičnog iskustva s odgovarajućom opremom, dok mala i srednja poduzeća mogu imati poteškoća s organiziranjem praktičnog učenja ili uvođenjem novih proizvodnih postupaka.	Koristiti laboratorije i opremu partnerskih ustanova ili poslodavaca, jednostavne demonstracijske komplete, financijski dostupne prototipove, simulacije, terenske posjete i praktične demonstracije kod poslodavaca.
Ograničen pristup financiranju i nedovoljna povezanost s tržištem	Ideje za razvoj bioproizvoda mogu teško prerasti u održive poslovne aktivnosti, a polaznici nakon završetka osposobljavanja mogu imati ograničene mogućnosti zapošljavanja ili pokretanja vlastitog poslovanja.	Uključiti osnove poslovnog planiranja i financiranja, procjenu tržišne potražnje, upoznavanje potreba potencijalnih kupaca te povezivanje s poslodavcima, poduzetničkim potpornim institucijama i drugim relevantnim dionicima.
Složena regulativa i nejasni standardi	Polaznici i mala i srednja poduzeća mogu imati poteškoća u razumijevanju relevantnih propisa, zahtjeva kvalitete i uvjeta potrebnih za siguran razvoj i plasman proizvoda.	Uključiti sadržaje povezane sa sigurnošću, kontrolom kvalitete, okolišnim zahtjevima, pravilnim dokumentiranjem te osnovnim razumijevanjem relevantnih propisa i standarda na razini tehničara.
Slabo uključivanje poslodavaca u osposobljavanje	Sadržaj osposobljavanja može ostati nedovoljno povezan sa stvarnim potrebama radnih mjesta, što otežava prijelaz polaznika iz obrazovanja u zaposlenje.	Uključiti poslodavce u provjeru relevantnosti kurikuluma, gostujuća predavanja, mentorstvo, praktične projekte i zadatke povezane s radnim okruženjem te davanje povratnih informacija o radu i portfoliju polaznika.
Ograničen digitalni pristup i digitalne vještine	Polaznici mogu imati poteškoća u korištenju suvremenih alata za praćenje i sljedivost, izvještavanje i digitalno učenje.	Koristiti sadržaje prilagođene sporijim internetskim vezama, jednostavne digitalne predloške i alate, mogućnost izvanmrežnog korištenja materijala te praktične digitalne

Prepreka	Učinak na polaznike i poslodavce	Preporučeni odgovor
		zadatke povezane sa stvarnim radnim situacijama.
Prepreke povezane s ruralnim područjima, rodom i obrazovanjem odraslih	Pojedine skupine polaznika mogu imati otežan pristup osposobljavanju zbog rasporeda, udaljenosti, troškova, obiteljskih ili radnih obveza te uvjeta uključivanja u program.	Primjenjivati fleksibilne rasporede, kraće i modularne nastavne cjeline, aktivnosti u lokalnoj zajednici, ciljane mjere uključivanja različitih skupina polaznika te priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina.

9. Plan provedbe za WP3

Plan provedbe određuje način na koji se rezultati D2.4 trebaju koristiti u sljedećoj fazi projekta. D2.4 nije završetak istraživačkog procesa, nego osnova za razvoj kurikuluma u okviru WP3. Partneri trebaju na temelju utvrđenih potreba definirati strukturu kurikuluma, potvrditi predloženu podjelu na pet modula, izraditi ishode učenja, odabrati praktične aktivnosti, pripremiti smjernice i materijale za trenere, razviti načine i alate vrednovanja te provjeriti relevantnost kurikuluma u suradnji s poslodavcima i drugim dionicima.

Plan omogućuje jasan slijed aktivnosti i doprinosi osiguranju kvalitete razvoja kurikuluma. Proces treba započeti definiranjem okvira kompetencija i međusobne povezanosti modula, prije izrade detaljnih nastavnih sadržaja. Svako područje kompetencija zatim treba povezati s jasno definiranim i mjerljivim ishodima učenja te odgovarajućim načinima vrednovanja. Svaki modul treba sadržavati praktične aktivnosti, odgovarajuće digitalne sadržaje i jasne načine provjere stečenih kompetencija.

Nakon izrade prvih verzija modula partneri trebaju provjeriti odgovara li svaki modul na potrebe za osposobljavanjem utvrđene u D2.4 te jesu li predložene praktične aktivnosti provedive u različitim partnerskim zemljama. Relevantnost nacrt kurikuluma zatim treba provjeriti u suradnji s poslodavcima, trenerima i drugim relevantnim dionicima prije njegove pilot-provedbe s pružateljima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja i polaznicima. Povratne informacije prikupljene tijekom pilot-provedbe treba koristiti za doradu nastavnih sadržaja, praktičnih aktivnosti, načina vrednovanja i samog modela provedbe.

Cijeli proces razvoja i pilot-provedbe potrebno je sustavno dokumentirati. U okviru Erasmus+ projekta važno je jasno pokazati povezanost između rezultata istraživanja, razvoja kurikuluma, njegove praktične provjere i konačnih rezultata projekta. WP3 zato treba evidentirati na koji su način nalazi D2.4 korišteni pri razvoju pojedinih modula, kako su u sadržaj uključene povratne informacije partnera i drugih dionika, na koji su način poslodavci sudjelovali u provjeri relevantnosti kurikuluma te kako su iskustva polaznika i trenera iz pilot-provedbe utjecala na njegovu konačnu verziju. Takva će dokumentacija pridonijeti kvalitetnijem projektnom izvješćavanju i olakšati daljnju primjenu rezultata nakon završetka projekta.

Tablica 13 prikazuje glavne korake razvoja kurikuluma u okviru WP3 i očekivane rezultate koji proizlaze iz nalaza D2.4. Može služiti projektnom timu i osobama zaduženima za razvoj kurikuluma kao praktična smjernica za praćenje povezanosti između procjene potreba i aktivnosti koje se provode u sljedećoj fazi projekta.

Plan provedbe treba redovito koristiti tijekom WP3 kako bi se razvoj kurikuluma zadržao u skladu s utvrđenim potrebama. Na taj se način mogu smanjiti dva važna rizika: razvoj sadržaja koji je preopćenit i nedovoljno povezan sa stvarnim potrebama tržišta rada te razvoj sadržaja koji je zbog složenosti, zahtjeva za opremom ili troškova teško primjenjiv u pojedinim partnerskim zemljama. Plan stoga pomaže održati usmjerenost kurikuluma na kompetencije primjerene razini tehničara, praktičnu primjenjivost, dostupnost i uključivost.

Tablica 13. Plan provedbe razvoja kurikuluma u okviru WP3

Korak WP3	Aktivnost koja proizlazi iz D2.4	Očekivani rezultati
1. Arhitektura kurikuluma	Potvrditi strukturu od pet modula i definirati ishode učenja za svaki modul.	Nacrt strukture kurikuluma i okvir kompetencija.

Korak WP3	Aktivnost koja proizlazi iz D2.4	Očekivani rezultati
2. Ishodi učenja i vrednovanje	Svaki skup kompetencija pretočiti u praktične zadatke vrednovanja, portfolije ili dokaze temeljene na radu.	Plan vrednovanja usklađen s praktičnim vještinama i očekivanjima poslodavaca.
3. Materijali za učenje	Razviti vodiče za trenere, materijale za polaznike, studije slučaja, digitalne predloške i radne listove za praktičnih aktivnosti.	Nastavni paket za tehničare za bioproizvode.
4. Provjera relevantnosti s poslodavcima i partnerima	Pregledati nacрте modula u suradnji s poslodavcima, pružateljima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja, malim i srednjim poduzećima, zadrugama, organizacijama iz lokalne zajednice i donositeljima odluka.	Prikupljene povratne informacije i evidentirane preporuke za doradu kurikuluma.
5. Priprema pilotiranja	Pripremiti trenere, odabrati nacionalne i lokalne primjere, osigurati potrebne resurse za praktične aktivnosti te pripremiti sadržaje za platformu BioBusiness Lab.	Plan pilot-provedbe i materijali za pripremu trenera.
6. Pilot-provedba i povratne informacije	Provesti module s pružateljima strukovnog obrazovanja i osposobljavanja i polaznicima, prikupiti povratne informacije te procijeniti ostvarenje praktičnih ishoda učenja.	Rezultati pilot-provedbe, povratne informacije polaznika i trenera te preporuke za poboljšanje.
7. Završna revizija	Doraditi sadržaj kurikuluma, praktične aktivnosti i načine vrednovanja na temelju povratnih informacija prikupljenih tijekom provjere relevantnosti i pilot-provedbe.	Finalizirani kurikulum i nastavni materijali za WP3.

Plan treba koristiti kao živi upravljački alat tijekom WP3. On partnerima pomaže izbjeći dva česta rizika: razvoj kurikularnog sadržaja koji je preopćenit i razvoj sadržaja koji je prezahtjevan ili preskup za izvedbu. Plan kurikulum drži usmjerenim na kompetencije razine tehničara, praktičnu relevantnost i uključenost.

10. Osiguranje kvalitete, provjera relevantnosti i pokazatelji praćenja

Osiguranje kvalitete kurikuluma treba se temeljiti na njegovoj relevantnosti, provedivosti i očekivanom učinku. Relevantnost znači da sadržaj modula odgovara na potrebe i nedostatke utvrđene u D2.2 i D2.3. Provedivost podrazumijeva da partneri mogu provesti predložene aktivnosti koristeći dostupne resurse, opremu i stručnu podršku. Učinak se odnosi na doprinos kurikuluma boljoj pripremljenosti polaznika za zapošljavanje, samozapošljavanje, daljnje obrazovanje ili sudjelovanje u aktivnostima biogospodarstva u lokalnim zajednicama.

Pokazatelji praćenja trebaju biti dovoljno jednostavni za primjenu tijekom pilot-provedbe, ali istodobno dovoljno jasni i korisni da omoguće prepoznavanje područja koja je potrebno poboljšati. Trebaju obuhvatiti relevantnost sadržaja kurikuluma, kvalitetu praktičnih aktivnosti, uključenost poslodavaca, dostupnost različitim skupinama polaznika, korištenje digitalnih sadržaja, pripremljenost trenera, kvalitetu vrednovanja te način na koji se prikupljene povratne informacije koriste za doradu kurikuluma. Na temelju tih pokazatelja partneri će moći procijeniti ostvaruje li kurikulum predviđene ciljeve i u kojim su područjima potrebne izmjene.

Tablica 14 prikazuje predložene pokazatelje praćenja i kriterije za provjeru kvalitete i relevantnosti kurikuluma. Partneri ih trebaju koristiti tijekom pregleda nacрта kurikuluma, pripreme pilot-provedbe, same pilot-provedbe i završne dorade. Njihova svrha nije stvaranje dodatnog administrativnog opterećenja, nego omogućavanje sustavnog praćenja kvalitete i donošenja odluka o poboljšanjima na temelju prikupljenih rezultata i povratnih informacija.

Kvalitetu kurikuluma u okviru WP3 treba osiguravati kroz međusobni pregled partnera, provjeru relevantnosti sadržaja s poslodavcima i drugim dionicima, povratne informacije trenera i polaznika te rezultate ostvarene tijekom pilot-provedbe. Predloženi pokazatelji pretvaraju zaključke D2.4 u konkretne kriterije koji se mogu pratiti tijekom razvoja i provedbe kurikuluma. Ne treba ih promatrati samo kao administrativne zahtjeve, nego kao praktičan alat za provjeru ostaje li kurikulum usklađen s potrebama utvrđenima u WP2.

Osiguranje kvalitete treba se posebno usredotočiti na četiri područja: relevantnost, praktičnu primjenjivost, uključivost i ostvarivanje ishoda učenja. Modul je relevantan ako odgovara na jasno utvrđenu potrebu tržišta rada ili nedostatak u postojećim znanjima i vještinama. Praktično je primjenjiv ako uključuje zadatke koji se mogu provoditi uz raspoložive resurse i koji polaznicima omogućuju primjenu stečenih znanja u stvarnim ili simuliranim radnim situacijama. Uključiv je ako je dostupan različitim skupinama polaznika i može se prilagoditi različitim nacionalnim i lokalnim okolnostima. Ostvarivanje ishoda učenja provjerava se kroz konkretne rezultate rada polaznika, kao što su karte resursa, procesni dnevnik, digitalne evidencije, prototipovi, poslovni koncepti, portfolioji i prezentacije.

Tablica 14. Pokazatelji osiguranja kvalitete i praćenja

Područje	Predloženi pokazatelj	Ciljna vrijednost i kriterij provjere
Relevantnost kurikuluma	Udio modula izravno povezanih s područjima kompetencija utvrđenima u D2.4.	Svi moduli povezani su s najmanje dva područja kompetencija utvrđena u D2.4.
Praktično učenje	Broj praktičnih vježbi, demonstracija ili zadataka povezanih sa stvarnim radnim situacijama po modulu.	Najmanje dva praktična zadatka po modulu, dok je Modul 5 u cijelosti usmjeren na provedbu praktičnog projekta.
Uključivanje poslodavaca	Broj poslodavaca, MSP-ova, zadruga, dionika zajednice ili sektorskih dionika uključenih u validaciju ili pilot-aktivnosti.	Najmanje jedna strukturirana aktivnost uključivanja po zemlji.
Primjena digitalnih alata	Korištenje digitalnih predložaka, evidencija, alata za sljedivost i sadržaja platforme BioBusiness Lab u modulima.	Digitalno evidentiranje i dokumentiranje uključeni su u Module 2, 3, 4 i 5.
Uključivost	Dostupnost fleksibilnih, modularnih i kombiniranih oblika učenja.	Materijali za učenje podupiru raznolike ciljne skupine i okruženja s ograničenim resursima.
Spremnost trenera	Dostupnost smjernica za trenere i jasno definiranih kriterija vrednovanja za svaki modul.	Za svaki modul dostupni su odgovarajući materijali za trenere i kriteriji za vrednovanje stečenih kompetencija.
Poboljšanje kroz pilotiranje	Povratne informacije prikupljene od trenera i polaznika te korištene za reviziju kurikuluma.	Dnevnik revizija dokumentira izmjene nakon pilot-izvedbe.

10.1 Pitanja za provjeru relevantnosti kurikuluma u okviru WP3

Pitanja za provjeru relevantnosti osmišljena su kako bi razvoj kurikuluma ostao jasno povezan s potrebama utvrđenima u D2.4. Na njih trebaju zajednički odgovoriti partneri uključeni u WP3, po mogućnosti uz doprinos poslodavaca, trenera i predstavnika polaznika. Pitanja su usmjerena na praktičnu primjenjivost kurikuluma, jer postoji rizik da pojedini moduli postanu previše teorijski, preopćeniti ili zahtjevni za provedbu u različitim partnerskim uvjetima.

Pitanja treba koristiti prije pilot-provedbe kako bi se procijenilo je li nacrt kurikuluma spreman za praktično testiranje, a zatim ponovno nakon pilot-provedbe kako bi se utvrdile potrebne dorade.

- Odgovara li svaki modul na konkretnu potrebu tržišta rada utvrđenu u D2.2 ili na nedostatak u postojećoj ponudi osposobljavanja utvrđen u D2.3?
- Mogu li se predložene praktične aktivnosti provesti uz opremu, materijale i druge resurse koji su stvarno dostupni u partnerskim zemljama?
- Jesu li digitalne kompetencije te sadržaji povezani s kvalitetom, sigurnošću i usklađenošću s propisima uključeni u tehničke module, umjesto da se obrađuju kao odvojene teme?
- Podupire li kurikulum mogućnosti zapošljavanja, samozapošljavanja i razvoja poduzetničkih aktivnosti?

- Je li kurikulum dostupan nezaposlenim osobama, polaznicima iz ruralnih područja, odraslim polaznicima, ženama, osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu i osobama koje mijenjaju zanimanje?
- Je li uloga poslodavaca jasno definirana kroz gostujuća predavanja, mentorstvo, stručne i terenske posjete, praktične projekte, aktivnosti na radnom mjestu ili davanje povratnih informacija o radu polaznika?
- Jesu li ishodi učenja formulirani tako da se njihovo ostvarivanje može provjeriti kroz praktične zadatke, portfolio, projektni rad ili aktivnosti u stvarnom ili simuliranom radnom okruženju?

Ako je odgovor na neko od pitanja „ne“ ili „djelomično“, potrebno je definirati konkretnu mjeru poboljšanja. To može uključivati doradu ishoda učenja, pojednostavljenje ili prilagodbu praktičnog zadatka, izradu dodatnih smjernica za trenere, prilagodbu potrebnih resursa ili snažnije uključivanje poslodavaca u razvoj i provedbu modula.

10.2 Ograničenja podataka i primjena izvješća

Izvješće se temelji na podacima i nalazima prikupljenima u okviru projekta te ga je potrebno koristiti uz uvažavanje određenih ograničenja. D2.2 i D2.3 pružaju vrijedne uvide u stanje i potrebe u šest partnerskih zemalja, ali biogospodarstvo je područje koje se brzo razvija. Tijekom provedbe projekta, kao i nakon njegova završetka, mogu se pojaviti nove politike, tehnologije, potrebe poslodavaca i tržišne mogućnosti. D2.4 zato treba promatrati kao čvrstu polaznu osnovu za razvoj WP3, uz spremnost na uključivanje novih informacija i povratnih informacija relevantnih dionika.

Drugo važno ograničenje proizlazi iz znatnih razlika među nacionalnim kontekstima. Potreba koja je u jednoj partnerskoj zemlji posebno izražena u drugoj može imati manji značaj, dok praktična aktivnost koja se u jednoj ustanovi može jednostavno provesti u drugoj može zahtijevati prilagodbu zbog različite dostupnosti opreme, materijala ili stručnih kapaciteta. Izvješće na te razlike odgovara preporukom zajedničkog okvira kompetencija uz mogućnost prilagodbe primjera i praktičnih aktivnosti nacionalnim i lokalnim okolnostima. Partneri će ipak tijekom razvoja i pilot-provedbe kurikuluma trebati procijeniti koje su prilagodbe potrebne u pojedinoj zemlji.

Izvješće treba koristiti kao osnovu i smjernicu za donošenje odluka, a ne kao strogo propisan skup uputa. Njegova je svrha poduprijeti razvoj kurikuluma utemeljen na utvrđenim potrebama, ali ne zamijeniti stručnu procjenu projektnih partnera, nastavnika i trenera. Kada se sadržaj ili način provedbe pojedinog modula prilagođava lokalnim okolnostima, potrebno je evidentirati razlog prilagodbe i provjeriti ostaje li odgovarajući ishod učenja usklađen s potrebama i kompetencijama utvrđenima u D2.4.

Nalazi se temelje na nacionalnim mapiranjima koja su proveli projektni partneri, konzultacijama s relevantnim dionicima, rezultatima anketa te analizi odabranih programa strukovnog obrazovanja i osposobljavanja. Njihova je vrijednost za razvoj kurikuluma posebno u tome što se brojne potrebe i nedostaci ponavljaju u različitim partnerskim zemljama i izvorima. Ipak, izvješće ne predstavlja iscrpan prikaz svih poslodavaca, VET programa ili podsektora biogospodarstva u šest partnerskih zemalja niti mu je cilj pružiti sveobuhvatnu prognozu budućih kretanja na tržištu rada. Treba ga promatrati kao ciljanu procjenu potreba namijenjenu prvenstveno razvoju kurikuluma u okviru WP3.

Utvrđena ograničenja potrebno je dodatno provjeravati i ublažavati tijekom razvoja i pilot-provedbe kurikuluma. Partneri u WP3 trebaju D2.4 koristiti kao početnu analitičku osnovu, a sadržaj modula zatim doradivati na temelju povratnih informacija poslodavaca i drugih dionika, iskustava trenera te rezultata pilot-provedbe s polaznicima. Takav pristup odgovara logici projekta izgradnje kapaciteta: rezultati istraživanja usmjeravaju razvoj kurikuluma, njegova se primjenjivost provjerava u praksi, a konačna verzija doraduje na temelju prikupljenih iskustava i povratnih informacija.

Nalazi D2.4 mogu biti korisni i nakon završetka razvoja kurikuluma, osobito tijekom širenja rezultata i planiranja njihove održivosti. Utvrđene potrebe i nedostaci mogu poslužiti kao podloga za daljnju suradnju s poslodavcima, razvoj novih obrazovnih inicijativa, rasprave s relevantnim institucijama te pripremu budućih projekata u području biogospodarstva i strukovnog obrazovanja.

11. Zaključak

D2.4 potvrđuje da projekt BioBusiness Catalyst odgovara na stvarnu i pravodobno prepoznatu potrebu za osposobljavanjem. U Europi i subsaharskoj Africi politike i tržišta sve snažnije podupiru kružno gospodarstvo, korištenje otpada kao resursa, održivo upravljanje resursima, obnovljive izvore i bioproizvode. Istodobno, postojeća VET ponuda još uvijek ne priprema polaznike u potpunosti za povezane tehničke, digitalne, poduzetničke i regulatorne vještine koje takva kretanja zahtijevaju.

Izvešće stoga daje jasan smjer za WP3. Kurikulum za tehničara za bioproizvode treba biti modularan, praktično usmjeren, uključiv i usklađen s potrebama industrije. Treba se temeljiti na postojećim prednostima VET-a i nadoknaditi nedostatke u naprednijim sadržajima biogospodarstva, digitalnom dokumentiranju, vođenju procesa, kvaliteti i sigurnosti, poduzetništvu, učenju temeljenom na radu i fleksibilnoj provedbi. Ujedno treba omogućiti polaznicima stvaranje konkretnih pokazatelja stečenih kompetencija koje mogu koristiti pri zapošljavanju, u poduzetništvu i tijekom daljnjeg obrazovanja.

Uspjeh kurikuluma ovisit će o održavanju jasne veze između rezultata analiza i njihove praktične primjene. D2.4 treba ostati važna referentna osnova tijekom izrade modula, pripreme trenera, provjere relevantnosti sadržaja s poslodavcima, pilot-provedbe i dorade nakon pilotiranja. Korišten na taj način, ovaj rezultat neće samo ispuniti obvezu projektnog izvještavanja, nego će služiti kao strateška smjernica za jačanje VET kapaciteta u području biogospodarstva i potporu održivoj gospodarskoj preobrazbi partnerskih zemalja.

D2.4 potvrđuje da projekt BioBusiness Catalyst odgovara na stvarnu i kontinuirano prisutnu potrebu za vještinama u Europi i subsaharskoj Africi. Partnerske zemlje razlikuju se prema stupnju razvijenosti biogospodarstva, ali dijele potrebu za praktičnim, s potrebama industrije usklađenim, digitalno podržanim i uključivim strukovnim obrazovanjem. D2.2 pokazuje da politike, tržišni trendovi i dionici sve jasnije usmjeravaju razvoj prema proizvodnji bioproizvoda, kružnom gospodarstvu, korištenju otpada kao resursa, obnovljivim izvorima energije, održivosti i poduzetništvu. D2.3 pokazuje da postojeća VET ponuda pruža korisne temelje, ali zahtijeva znatno osuvremenjivanje kako bi obuhvatila napredne kompetencije u području biogospodarstva, digitalne alate, strukturiranu suradnju s poslodavcima, praktično usmjereno poduzetništvo i fleksibilne oblike učenja.

Najvažniji zaključak objedinjenih nalaza jest da kurikulum WP3 mora premostiti raskorak između ciljeva politika i kompetencija potrebnih na radnom mjestu. Polaznici trebaju razumjeti biogospodarstvo, ali i znati rukovati biomasom, dokumentirati procese, koristiti digitalne alate, primjenjivati načela sigurnosti i kvalitete, testirati ideje za proizvode, surađivati s poslodavcima i pokazati stečene kompetencije. Kurikulum koji samo objašnjava održivost neće biti dovoljan, kao ni onaj koji poučava samo proizvodnju bez razumijevanja tržišta i regulatornih zahtjeva. Kurikulum za tehničara za bioproizvode mora te elemente objediniti u jedan praktično usmjeren strukovni obrazovni put.

Kurikulum za tehničara za bioproizvode stoga treba biti modularan, praktično usmjeren, fleksibilan, uključiv i čvrsto povezan s poslodavcima i lokalnim lancima vrijednosti. Bude li razvijen u skladu s preporukama iz ovog izvješća, WP3 može stvoriti kurikulum koji podupire otvaranje radnih mjesta, samozapošljavanje, rast MSP-ova, zelenu tranziciju, kružno korištenje resursa i održivi razvoj zajednica. D2.4 treba shvatiti kao stratešku smjernicu za taj proces razvoja kurikuluma.

Prilog A. Integrirana matrica nedostataka u vještinama

Prilog A donosi sažetu matricu glavnih područja u kojima su utvrđeni nedostaci, njihove razine prioriteta, tumačenje nalaza i predložene odgovore u okviru WP3. Matrica je korisna za brzu orijentaciju tijekom razvoja kurikuluma, ali je treba čitati kao sažetak detaljnije analize predstavljene u glavnom

dijelu izvješća. Može se koristiti i tijekom partnerskih sastanaka kako bi se provjerilo jesu li svi ključni nedostaci obuhvaćeni nacrtom kurikuluma.

Matrica u nastavku povezuje procjenu nedostataka iz D2.3 s nalazima o potrebama tržišta rada iz D2.2. Oznaka **visok** znači da je određen nedostatak jasno izražen i da mu u okviru WP3 treba dati prioritet. Oznaka **umjeren** znači da je nedostatak prisutan, ali se njegova izraženost razlikuje među programima ili partnerskim zemljama. Svrha matrice nije rangirati zemlje, nego utvrditi zajedničke prioritete za razvoj kurikuluma i potrebe za njegovom prilagodbom nacionalnim i lokalnim okolnostima.

Tablica 15. Integrirana matrica nedostataka u vještinama za oblikovanje kurikuluma.

Područje nedostatka	Ukupni prioritet	Interpretacija dokaza	Odgovor WP3
Napredne kompetencije u području biogospodarstva	Visok	Postojeći programi u ograničenoj mjeri uključuju korištenje biomase za stvaranje veće dodane vrijednosti, biomaterijale, biorafinerije, industrijsku biotehnologiju i razvoj proizvoda.	Razviti praktično usmjerene sadržaje na razini tehničara koji obuhvaćaju biomasu, korištenje otpada kao resursa, razvoj proizvoda i izradu prototipova.
Digitalne kompetencije	Visok	Digitalno praćenje i sljedivost, osnove primjene GIS-a i daljinskih istraživanja, korištenje procesnih podataka i izvještavanje nedovoljno su zastupljeni u većini programa.	U module uključiti digitalne predloške, procesne dnevnike, zadatke povezane sa sljedivošću te aktivnosti usmjerene na razumijevanje i korištenje podataka.
Uključivanje poslodavaca	Visok	Praktično učenje postoji, ali je sudjelovanje poslodavaca u oblikovanju kurikuluma, vrednovanju i zapošljavanju završenih polaznika neujednačeno.	Uspostaviti strukturirane oblike provjere relevantnosti kurikuluma, učenja temeljenog na radu, mentorstva i davanja povratnih informacija o portfoliju polaznika.
Poduzetništvo i komercijalizacija	Visok	Poslovni se koncepti pojavljuju u nekim programima, ali su testiranje proizvoda, izračun troškova, financiranje i tržišna validacija slabije razvijeni.	Uključiti aktivnosti razvoja poslovnog modela, izračuna troškova, prikupljanja povratnih informacija potencijalnih kupaca, predstavljanja poslovne ideje (<i>pitch</i>) i pripreme za financiranje i ulaganja.
Kvaliteta, sigurnost i usklađenost	Umjeren do visok	Regulatorni zahtjevi i zahtjevi kvalitete utječu na izlazak na tržište, ali nisu dosljedno ugrađeni u osposobljavanje.	U tehničke module uključiti sigurnosne postupke, provjere kvalitete, okolišno dokumentiranje i razumijevanje relevantnih regulatornih zahtjeva.
Fleksibilan i uključiv pristup	Umjeren do visok	Programi koji zahtijevaju redovito pohađanje nastave u ustanovi i puno vremensko sudjelovanje mogu otežati pristup polaznicima iz ruralnih područja, ženama, nezaposlenim odraslim osobama i osobama koje rade u neformalnom gospodarstvu.	Gdje je moguće, primjenjivati modularne i kombinirane oblike učenja, kraće nastavne cjeline i aktivnosti u lokalnoj zajednici, uz priznavanje prethodno stečenih znanja i vještina.

Prilog B. Pregled VET programa obuhvaćenih analizom D2.3

Prilog B navodi vrste VET programa i inicijativa osposobljavanja analiziranih u okviru D2.3. Njegova je svrha pokazati da se procjena potreba temelji na stvarnoj obrazovnoj ponudi, a ne na pretpostavkama

o postojećim sustavima osposobljavanja. Taj pregled partnerima u okviru WP3 također pomaže utvrditi gdje bi se postojeći programi mogli povezati s novim kurikulumom za tehničara za bioproizvode, prilagoditi mu se ili nadopuniti njegovim sadržajima.

Tablica u nastavku sažima vrste VET programa i inicijativa pregledanih u D2.3. Uključena je kako bi pokazala da se D2.4 temelji na analizi širokog raspona obrazovnih programa i oblika osposobljavanja, a ne samo na jednoj vrsti programa. Procjena je obuhvatila formalne kvalifikacije, kratke tečajeve, osposobljavanje u lokalnoj zajednici, mikrokvalifikacije, učenje na radnom mjestu i inicijative za izgradnju kapaciteta.

Tablica 16. Dokazna osnova VET programa iz D2.3.

Zemlja	Procijenjeni VET programi
Tanzanija	Program spremnosti za rad u akvakulturi (Work Readiness Programme in Aquaculture); mentorstvo i praktično osposobljavanje u agrobiznisu; višestruki integrirani programi; višestruki integrirani programi izgradnje kapaciteta; formalne konzultacije s klijentima i poljoprivrednicima; programi izgradnje kapaciteta tvrtke BioBuu Limited.
Hrvatska	Poljoprivredni tehničar; šumarski tehničar; drvno-ekološki tehničar; tehničar zaštite okoliša; programi energetskog iskorištavanja i obnovljive energije; povezane formalne i tehničke kvalifikacije.
Bocvana	Certifikat iz sanitacije i gospodarenja otpadom; certifikat iz prehrambene biotehnologije; certifikat iz poljoprivrede; certifikat iz turizma i povezano osposobljavanje u području okoliša ili upravljanja resursima.
Gana	DIVAGRI; GreenVET Africa - Green VET Ghana; Skilling Eco-VET; inženjerstvo i upravljanje održivom energijom (Sustainable Energy Engineering and Management); upravljanje održivom energijom (Sustainable Energy Management); povezano zeleno i energetsko osposobljavanje.
Etiopija	Prerada mliječnih proizvoda; stočarska proizvodnja; biljna proizvodnja; očuvanje prirodnih resursa; poljoprivredno-prehrambeni i tehnički programi osposobljavanja relevantni za biogospodarstvo.
Finska	Waste2Worth; priprema i upravljanje MSP-ovima za rad u zelenom gospodarstvu; VET povezan sa šumarstvom; kružna učionica (circular classroom) i povezano učenje o održivosti ili kružnom gospodarstvu.

Nalazi o postojećim programima potvrđuju da partnerske zemlje već raspolažu relevantnim obrazovnim resursima. Strateški je zadatak WP3 povezati te resurse u jasnije strukturiran kurikulum za područje biogospodarstva, koji će biti praktičan, modularan i povezan s novim potrebama tržišta rada. To znači nadograditi postojeće prednosti i uključiti sadržaje koji trenutačno nedostaju: digitalnu sljedivost, naprednije koncepte biogospodarstva, plasman proizvoda na tržište, strukturirano učenje temeljeno na radu i uključivost.

Prilog C. Pregled tržišta rada i kurikularnih prioriteta po zemljama

Prilog C daje pregled glavnih poticajnih čimbenika, prepreka i prioriteta potreba za osposobljavanjem u svakoj partnerskoj zemlji. Namijenjen je kao podrška prilagodbi modula nacionalnim i lokalnim okolnostima te odabiru odgovarajućih praktičnih primjera, a može poslužiti i za širenje rezultata projekta jer na jasan i pristupačan način sažima važnost kurikuluma u svakoj partnerskoj zemlji.

Pregled sažima poticajne čimbenike, prepreke i prioritete osposobljavanja po zemljama koje treba uzeti u obzir tijekom prilagodbe kurikuluma u okviru WP3. Treba ga čitati zajedno s detaljnim profilima zemalja predstavljenima u poglavlju 5.

Tablica 17. Pregled tržišta rada i kurikularnih prioriteta po zemljama.

Zemlja	Ključni poticajni čimbenici	Glavne prepreke	Prioritetne potrebe za osposobljavanjem
Finska	Snažan okvir politika, mehanizmi financiranja, dostupnost biomase, industrijski ekosustavi i digitalne inovacije.	Slaba tržišna potražnja, visoki troškovi ulaganja, složenost izdavanja dozvola, regulatorna nesigurnost i ograničeno financiranje.	Praktično osposobljavanje, učenje temeljeno na radu, digitalne vještine, suradnja s industrijom, usklađenost i poduzetništvo.
Hrvatska	Financiranje iz fondova EU-a, potpora javnih politika, dostupnost biomase, nusproizvodi prehrambene industrije i potencijal za razvoj biomaterijala.	Administrativna složenost, ograničene mogućnosti financiranja, nedovoljno povezana suradnja među relevantnim dionicima, ograničene mogućnosti plasmana proizvoda na tržište i nedostatak potrebnih vještina.	Praktične vještine prerade, kontrola kvalitete, digitalno izvještavanje, razvoj proizvoda, suradnja s poslodavcima i razvoj proizvoda prema načelima kruznoga gospodarstva.
Gana	Dostupnost biomase, rastuća tržišna potražnja, podrška politika, ostaci prerade poljoprivrednih proizvoda i potencijal zelenih MSP-ova.	Pristup financiranju, troškovi tehnologije, slaba infrastruktura, nedostatak vještina i fragmentirana provedba.	Rukovanje opremom, logistika otpada, komercijalizacija proizvoda, osiguranje kvalitete, sljedivost i poduzetništvo.
Bocvana	Poljoprivreda, stočarski nusproizvodi, gospodarenje otpadom, resursi bioraznolikosti i prilike obnovljive energije.	Ograničeni industrijski razmjeri, ograničene mogućnosti financiranja, troškovi opreme, slabe tržišne veze i otežan pristup ruralnim područjima.	Koristiti napredne kompetencije kruznoga biogospodarstva; valorizaciju stočarskih ostataka i otpada; digitalne vještine; suradnju s poslodavcima i industrijom; praktične procesne vještine; te fleksibilan pristup u ruralnim područjima.
Etiopija	Smjer politike biognojiva, poljoprivredna biomasa, prerada usjeva/stočarskih proizvoda i potencijal obnovljive energije.	Pristup tehnologiji, financiranje, infrastruktura, koordinacija i ograničeni napredni tehnički kapaciteti.	Bioprerada, kontrola kvalitete, digitalno praćenje, razvoj poduzetništva, usklađenost i kapaciteti trenera.
Tanzanija	Poljoprivredna biomasa, akvakultura, agrobiznis, biognojiva, poduzetništvo u zajednici i potencijal obnovljive energije.	Fragmentirani vrijednosni lanci, ograničeni prerađivački kapaciteti, praznine u financiranju, slabo certificiranje i nedovoljna digitalna integracija.	Praktična bioprerada, digitalni alati, razvoj proizvoda, učenje temeljeno na radu, certificiranje i uključivo poduzetništvo.

Prilog D. Izvori korišteni u ovoj sintezi

Prilog D prikazuje temeljne projektne izvore korištene pri izradi ove sinteze. Glavni su izvori projektna prijava BioBusiness Catalyst (dio B), D2.2 i D2.3, zajedno s nacionalnim priložima i rezultatima nastalima u okviru WP2. Ti izvori zajedno čine osnovu procjene potreba i preporuka za razvoj kurikuluma u okviru WP3.

Sinteza se temelji na projektnoj prijavi i dvama rezultatima WP2 navedenima u nastavku. Pri tumačenju nacionalnih prioriteta i prilagodbi preporuka za razvoj kurikuluma nacionalnim okolnostima uzeti su u obzir i nacionalni prilozi sadržani u D2.2 i D2.3.

- Projektna prijava BioBusiness Catalyst, dio B, ERASMUS-EDU-2025-CB-VET, Izgradnja kapaciteta u području strukovnog obrazovanja i osposobljavanja.
- D2.2 Izvješće o politikama biogospodarstva, tržišnim trendovima i zakonodavnim okvirima u Europi i subsaharskoj Africi.
- D2.3 Izvješće o postojećim VET programima povezanim s biogospodarstvom i nedostacima u osposobljavanju.
- Nacionalni prilozi uključeni u D2.2 i D2.3 za Finsku, Hrvatsku, Genu, Tanzaniju, Etiopiju i Bocvanu.

U sintezi se ti dokumenti koriste kao interni projektni izvori. Tijekom WP3 partneri ih trebaju nadopuniti dodatnim povratnim informacijama poslodavaca i polaznika, stručnim osvrtima trenera i podacima prikupljenima tijekom pilot-provedbe kako bi konačni kurikulum ostao usklađen sa stvarnim uvjetima provedbe.

Prilog E. Matrica ishoda učenja za razvoj WP3

Prilog E povezuje procjenu potreba s nacrtom ishoda učenja. Matrica nije konačan kurikulum, ali partnerima u okviru WP3 pruža polazište za definiranje ishoda povezanih sa znanjima, vještinama i horizontalnim kompetencijama. Potrebno ju je dorađivati tijekom razvoja kurikuluma, provjere relevantnosti s poslodavcima i pilot-provedbe.

Matrica ishoda učenja u nastavku služi kao radni alat za WP3. Procjenu potreba povezuje s preliminarnim ishodima znanja, vještina i horizontalnih kompetencija, koje partneri trebaju dodatno doraditi u skladu s konačnom strukturom modula, nacionalnim zahtjevima i povratnim informacijama prikupljenima tijekom pilot-provedbe.

Tablica 18. Matrica ishoda učenja za izradu WP3.

Modul	Ishodi znanja	Ishodi vještina	Stavovi / transversalni ishodi
Modul 1	Objašnjava koncepte biogospodarstva i kružnoga gospodarstva te prepoznaje lokalne biološke resurse.	Mapira lokalno dostupne resurse te prepoznaje mogućnosti za smanjenje otpada i stvaranje dodane vrijednosti.	Pokazuje odgovoran odnos prema okolišu te osviještenost o uključenosti i dobrobiti lokalne zajednice.
Modul 2	Opisuje uobičajene vrste biomase, vrste otpada i ostataka te osnovne mogućnosti njihove daljnje uporabe i prerade.	Sigurno rukuje biomasom ili ostacima, sortira ih, priprema za daljnju uporabu te dokumentira provedeni postupak u okviru praktične vježbe.	Pokazuje odgovornost prema sigurnosti, učinkovitom korištenju resursa i kvaliteti proizvoda.
Modul 3	Objašnjava važnost digitalnog vođenja evidencija, sljedivosti, kvalitete i usklađenosti s propisima u lancima vrijednosti biogospodarstva.	Ispunjava digitalnu evidenciju, obrazac sljedivosti, dokumentaciju za provjeru kvalitete ili sigurnosnu kontrolnu listu.	Pokazuje točnost, odgovornost i poštovanje propisanih postupaka na radnom mjestu.
Modul 4	Opisuje potrebe kupaca, izračun troškova, poslovne modele i putove komercijalizacije bioproizvoda.	Razvija jednostavan poslovni koncept, izrađuje sažetak povratnih informacija potencijalnih kupaca i provodi osnovni izračun troškova.	Pokazuje inicijativu, kreativnost, sposobnost timskog rada i razumijevanje potreba tržišta.
Modul 5	Objašnjava svrhu učenja temeljenog na radu, mentorstva i dokumentiranja stečenih kompetencija u portfoliju.	Dovršava praktično usmjeren projekt i predstavlja portfolio koji prikazuje stečene kompetencije i rezultate rada.	Pokazuje profesionalnost, komunikacijske vještine, sposobnost osvrta na vlastiti rad te pripremljenost za zapošljavanje ili poduzetništvo.

Prilog F. Kontrolna lista za oblikovanje učenja temeljenog na radu

Prilog F donosi praktičnu kontrolnu listu za učenje temeljeno na radu. Njezina je svrha olakšati i ujednačiti suradnju s poslodavcima u svim partnerskim zemljama. Može se koristiti za stručnu praksu, terenske posjete, projekte povezane s radnim mjestom, praktične aktivnosti u lokalnoj zajednici ili zadatke čiju su relevantnost potvrdili poslodavci.

Kontrolna lista treba usmjeravati partnere pri oblikovanju pilot-aktivnosti, organiziranju mentorstva te razvoju projekata u suradnji s poslodavcima ili lokalnom zajednicom. Njome se osigurava da učenje temeljeno na radu bude strukturirano, mjerljivo i usklađeno s profilom kompetencija tehničara za bioproizvode.

Tablica 19. Kontrolna lista za oblikovanje učenja temeljenog na radu.

Stavka kontrolne liste	Minimalni zahtjev
Jasnoća ishoda učenja	Svaka praksa ili projekt temeljen na radu mora imati definirane ishode povezane s okvirom kompetencija.
Uloga mentora	Vodstvo i povratne informacije treba pružati trener, poslodavac, poljoprivrednik u ulozi mentora, predstavnik MSP-a ili partner iz zajednice.
Sigurnost i etika	Polaznici prije početka moraju dobiti sigurnosne upute i razumjeti očekivanja radnog mjesta ili zajednice.
Praktični dokazi	Polaznici moraju izraditi dnevnik, stavku portfolija, sažetak proizvoda, kartu resursa, digitalnu evidenciju ili sličan dokaz.
Proces povratnih informacija	Polaznici trebaju dobiti povratne informacije od trenera i, gdje je moguće, od poslodavca ili dionika.
Refleksija i napredovanje	Polaznici trebaju promisliti o tome što su naučili i kako se to povezuje sa zapošljavanjem, poduzetništvom ili daljnjim učenjem.

Prilog G. Rizici oblikovanja kurikulumu i mjere ublažavanja

Prilog G navodi rizike koji mogu utjecati na razvoj i izvedbu kurikulumu. Uključeni su jer procjena potreba ne treba samo utvrditi što poučavati, nego i predvidjeti što bi moglo spriječiti uspješnu provedbu. Mjere ublažavanja treba preispitati tijekom planiranja WP3 i nakon pilot-izvedbe.

Sljedeće rizike treba razmotriti tijekom razvoja kurikulumu u WP3. Izvedeni su iz prepreka i nedostataka u osposobljavanju utvrđenih u D2.2 i D2.3. Njihovo rano rješavanje povećat će izvedivost, uključivost i održivost kurikulumu.

Tablica 20. Rizici oblikovanja kurikulumu i mjere ublažavanja.

Rizik	Zašto je važno	Ublažavanje u WP3
Kurikulum postaje preteoretski	Time bi se ponovili postojeći nedostaci u VET programima i smanjio doprinos kurikulumu zapošljivosti polaznika.	U svakom modulu predvidjeti praktične zadatke, demonstracije, primijenjene projekte i rezultate rada povezane s učenjem temeljenim na radu.
Sadržaj je prenapređen za polaznike početnike	Mogao bi otežati uključivanje nezaposlenih polaznika i osoba koje rade u neformalnom sektoru.	Primjenjivati postupno nadogradive module s aktivnostima učenja na početnoj, srednjoj i naprednoj razini.
Sadržaj je preosnovan za potrebe industrije	Ne bi odgovorio na očekivanja poslodavaca ni na potrebe novih radnih uloga u području biogospodarstva.	Napredne koncepte uključiti na razini primjerenoj tehničarima, kroz studije slučaja, demonstracije i neobvezne dodatne zadatke.
Digitalna komponenta tretira se odvojeno	Time se ne bi odgovorilo na potrebe povezane sa sljedivošću, kvalitetom i izvještavanjem.	Digitalne evidencije i predloške uključiti u zadatke povezane s proizvodnjom, kvalitetom i poduzetništvom.
Poslodavci se uključuju prekasno	Kurikulum možda neće odražavati stvarne uvjete i potrebe radnog mjesta.	Provesti ranu provjeru relevantnosti kurikulumu te uključiti poslodavce u izradu studija slučaja i zadataka, mentorstvo ili davanje povratnih informacija o portfoliju polaznika.
Izvedba zahtijeva skupu opremu	Smanjilo bi skalabilnost i uključivost.	Kao alternative ponuditi niskobudžetne demonstracije, dijeljene objekte, videozapise, simulacije i terenske posjete.
Uključivost nije operacionalizirana	Ciljne skupine možda neće imati koristi od kurikulumu.	Koristiti fleksibilne rasporede, modularnu izvedbu, pristupačan jezik, kombinirane resurse i doseg u zajednici.