

VJEŠTINE ZA PAMETNU SPECIJALIZACIJU U CRNA GORA

Prioritetna oblast „Građevinarstvo“

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

Autori: Pirita Vuorinen (ETF), Biljana Šćepanović (lokalni ekspert)

Recenzent: Cristina Mereuta (ETF)

Vještačka inteligencija (AI): Microsoft 365 Copilot (BizChat; sesija bizchat.20251216.441) korišćen je kao podrška pri poređenju rezultata globalne analize патената sa nalazima konsultacija sa relevantnim akterima, radi identifikacije obrazaca i tema koji se ponavljaju u različitim izvorima dokaza, kao i za uređivanje i lekturu teksta. Takođe je korišćen za izradu radne verzije kratkog pregleda.

Rukopis završen u aprilu 2026. godine.

© European Training Foundation (ETF), 2026.



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

Prilikom citiranja ovog izvještaja, molimo koristite sljedeći navod:

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

IZRAZI ZAHVALNOSTI

Evropska fondacija za obuku izražava iskrenu zahvalnost Savici Vujičić, vršiteljki dužnosti generalne direktorice Direktorata za inovacije i pametnu specijalizaciju u Ministarstvu prosvjete, nauke i inovacija Crne Gore, za njeno snažno liderstvo i kontinuiranu podršku tokom ovog posla. Posebna zahvalnost upućuje se i Tijani Đoković Vlahović.

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

SADRŽAJ

IZRAZI ZAHVALNOSTI	3
SADRŽAJ	4
KRATAK PREGLED	5
1. UVOD	8
1.1 Građevinski sektor u konkurentnosti i zelenoj tranziciji Evrope	8
1.2 Kontekst pametne specijalizacije i ciljevi politika u Crnoj Gori	8
1.3 Analitička logika i metodologija: od tehnologija do vještina i zanimanja	9
2. TEHNOLOŠKI RAZVOJ U PRIORITETNOJ OBLASTI „GRAĐEVINARSTVO“	11
2.1 Analiza globalnih patentnih trendova	11
2.2 Ocjena spremnosti za primjenu tehnologija i njihova relevantnost za lokalni kontekst	12
3. UTICAJ TEHNOLOŠKOG RAZVOJA NA POTRAŽNJU ZA VJEŠTINAMA U PRIORITETNOJ OBLASTI „GRAĐEVINARSTVO“	15
3.1 Potražnja za vješinama koja proizlazi iz tehnoloških promjena	15
3.2 Zanimanja oblikovana novim tehnologijama	17
3.3 Sistemska ograničenja koja oblikuju potražnju za vješinama i usvajanje tehnologija	19
4. OPERACIONALIZACIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE	22
4.1 Tehnološki klasteri sa visokim uticajem i prioriteti u pogledu povezanih vještina	22
4.2 Mobilisanje ekosistema vještina za podršku usvajanju tehnologija	23
AKRONIMI	29
REFERENCE	31

KRATAK PREGLED

Građevinski sektor u Crnoj Gori ima snažne temelje u inženjerskoj tradiciji, postojećoj proizvodnji materijala i usklađenosti sa regulatornim okvirom EU. Međutim, produktivnost i konkurentnost su ograničene sporim usvajanjem naprednih tehnologija, nedostatkom vještina, kao i ograničenim kapacitetima sistema obrazovanja i obuke da brzo odgovore na tehnološke promjene.

Pametna specijalizacija, kao EU pristup politici inovacija usmjeren na jačanje ekonomske konkurentnosti, zahtijeva jasan strateški fokus. Ostvarivanje njenih ciljeva zavisi od prioritizacije ograničenog broja tehnoloških klastera sa visokim potencijalom uticaja, otklanjanja sistemskih nedostataka u oblasti vještina i mobilisanja ekosistema vještina oko jasno definisanih prioritetnih oblasti djelovanja.

Tri vodeća tehnološka klastera sa najvećim uticajem

Digitalne tehnologije projektovanja i modeliranja

Projektovanje uz pomoć računara (Computer-Aided Design - CAD), informaciono modeliranje objekata (Building Information Modelling - BIM), primjene digitalnih blizanaca (Digital Twin) i digitalni tokovi dokumentacije koji podržavaju integrisanu realizaciju projekata, koordinaciju i upravljanje objektima tokom njihovog životnog ciklusa.

Tehnologije monitoringa, senzorskog praćenja i pregleda i kontrole

Senzori, ispitivanja bez razaranja (Non-Destructive Testing - NDT), dronovi, sistemi računarskog vida (computer vision) i digitalni alati za monitoring bezbjednosti i kvaliteta koji se koriste za pregled i kontrolu, upravljanje imovinom i nadzor gradilišta u realnom vremenu.

Energetski efikasni i pametni sistemi u objektima

Sistemi upravljanja objektima i sistemi automatizacije objekata (Building Management Systems / Building Automation Systems - BMS/BAS), digitalna rješenja za upravljanje energijom, pametne kontrole i tehnologije koje podržavaju energetski efikasnu izgradnju i obnovu.

Ključna uska grla u oblasti vještina

Izražen manjak tehničara i kvalifikovanih zanatskih radnika

Građevinski tehničari, monter, instalateri, rukovaoci opremom, radnici na održavanju i tehničari za pregled i kontrolu su deficitarni. Ovi profili su neophodni za rukovanje digitalnim alatima, senzorskom opremom, pametnim sistemima u objektima, te za savremene građevinske procese.

Nedovoljne praktične vještine i vještine potrebne za neposredno uključivanje u rad

Programi stručnog i visokog obrazovanja i dalje su u velikoj mjeri teorijski usmjereni. Ograničen pristup savremenoj opremi, digitalnim alatima i strukturiranom učenju kroz rad smanjuje spremnost svršenih učenika i studenata za rad u tehnološki naprednim građevinskim okruženjima.

Slabe digitalne kompetencije na operativnom nivou

Mnogi tehničari i radnici na gradilištima nemaju praktične vještine u oblasti digitalnih tokova rada, unosa podataka, održavanja modela i korišćenja uređaja za monitoring. Ovo ograničava redovnu primjenu BIM-a, senzora i digitalnih alata za pregled i kontrolu.

Ograničene vještine za energetski efikasne i pametne sisteme

Kompetencije vezane za instalaciju, puštanje u rad, rukovanje i održavanje BMS/BAS sistema i tehnologija energetski efikasnih objekata i dalje su fragmentirane i nedovoljno razvijene.

Nedovoljno razvijeni mehanizmi obrazovanja odraslih i unapređivanja vještina (dokvalifikacije)

Unapređenje vještina u velikoj mjeri se oslanja na neformalne obuke unutar kompanija. Ograničena dostupnost kratkih modularnih kurseva, mikrokredencijala i sertifikovanih programa prekvalifikacije usporava prilagođavanje radne snage.

Nedostaci u institucionalnim i administrativnim kapacitetima

Nedostatak vještina u javnoj administraciji utiče na procese javnih nabavki, izdavanje dozvola i sprovođenje regulative, čime se slabi potražnja za zanimanjima povezanim sa digitalizacijom i održivošću.

Tri prioritetne oblasti djelovanja

Prioritetna oblast djelovanja 1: Jačanje vještina u oblasti digitalnog projektovanja i modeliranja u građevinskom sektoru

Fokus na uvođenju CAD-a, BIM-a i digitalnih blizanaca na svim nivoima kvalifikacija, sa posebnim naglaskom na praktične kompetencije tehničara u digitalnom tehničkom crtanju, dokumentovanju i održavanju modela.

Uloge u ekosistemu vještina:

- **Stručno obrazovanje i osposobljavanje (Vocational Education and Training - VET):** Modernizovati kurikule uvođenjem praktične obuke iz oblasti digitalnog projektovanja; proširiti strukturirano učenje kroz rad.
- **Visoko obrazovanje:** Ojačati primijenjene module iz oblasti digitalnog građevinarstva i interdisciplinarnu programe; produbiti saradnju sa privredom.
- **Obrazovanje odraslih i organizacije za podršku poslovanju (Business Support Organisations - BSOs):** Organizovati sertifikovane kratke kurseve i intenzivne programe obuke iz oblasti digitalnih tehnologija („digital bootcamps“); omogućiti malim i srednjim preduzećima (MSP) zajednički pristup softveru i digitalnim građevinskim laboratorijama.

Prioritetna oblast djelovanja 2: Unapređenje vještina u oblasti tehnologija monitoringa, senzorskog praćenja i pregleda i kontrole

Jačanje kapaciteta tehničara za rukovanje senzorima, dronovima, alatima za ispitivanje bez razaranja i digitalnim sistemima pregleda i kontrole, čime se unapređuju bezbjednost, kontrola kvaliteta i upravljanje objektima tokom njihovog životnog ciklusa.

Uloge u ekosistemu vještina:

- **VET:** Integrisati praktične module za monitoring, pregled i kontrolu; uspostaviti školske laboratorije za pregled i kontrolu.
- **Visoko obrazovanje:** Uvesti napredne i interdisciplinarnu kurseve iz oblasti monitoringa objekata i digitalnog pregleda i kontrole.
- **Obrazovanje odraslih i BSOs:** Proširiti dostupnost kratkih, praktično orijentisanih obuka i postupaka sertifikacije, te omogućiti zajednički pristup opremi za pregled i kontrolu.

Prioritetna oblast djelovanja 3: Jačanje vještina u oblasti energetske efikasnosti i pametnih sistema u objektima

Razvijanje praktičnih kompetencija za instaliranje, rukovanje i održavanje pametnih sistema u objektima i sistema upravljanja energijom, čime se podržavaju ciljevi obnove i unapređenja energetske performansi objekata.

Uloge u ekosistemu vještina:

- **VET:** Uvesti obuku iz oblasti pametnih objekata i energetske efikasnosti, uz praktičnu nastavu.
- **Visoko obrazovanje:** Proširiti interdisciplinarnu programe koji povezuju građevinarstvo, energetiku, automatizaciju i ICT.
- **Obrazovanje odraslih i BSOs:** Ponuditi modularne programe usavršavanja/dokvalifikacije, sertifikaciju instalatera i osoblja za održavanje, kao i savjetodavnu podršku za MSP.

Ključna poruka za donosiocje odluka

Sektor građevinarstva prolazi kroz intenzivnu transformaciju podstaknutu zelenom tranzicijom, digitalizacijom i cirkularnošću. Konkurentnost sektora građevinarstva u Crnoj Gori zavisice, prije svega, od rješavanja nedostatka vještina na nivou tehničara, povećanja praktične usmjerenosti i fleksibilnosti obrazovanja i osposobljavanja, te razvoja sistema obrazovanja odraslih šire od pojedinačnih inicijativa. Fokusirana ulaganja u digitalno projektovanje, monitoring, pregled i kontrolu, kao i u tehnologije pametnih objekata, mogu povećati produktivnost i ubrzati usvajanje novih tehnologija. Bolja usklađenost stručnog obrazovanja i osposobljavanja, visokog obrazovanja, te obrazovanja odraslih i podrške poslovanju, od ključnog je značaja za jačanje doprinosa sektora zelenoj i digitalnoj tranziciji.

1. UVOD

1.1 Građevinski sektor u konkurentnosti i zelenoj tranziciji Evrope

Ekonomski značaj i uloga građevinskog sektora u zapošljavanju. Građevinarstvo je drugi najveći industrijski ekosistem u EU i ostaje ključni pokretač rasta i zapošljavanja, uprkos snažnom uticaju finansijske i ekonomske krize. Sektor obezbjeđuje oko 18 miliona direktnih radnih mjesta, podržava približno 25 miliona radnika i učestvuje sa oko 9% u BDP-u EU, što mu daje centralnu ulogu u ekonomskoj otpornosti i socijalnoj koheziji Evrope.

Visoko fragmentirana privredna struktura sektora kojom dominiraju MSP. Sektor obuhvata oko 5.3 miliona preduzeća, od kojih su MSP više od 99%. Projekti u građevinarstvu se obično oslanjaju na složene lance podizvođača i specijalizovana stručna znanja, što čini koordinaciju, osiguranje kvaliteta i dostupnost vještina ključnim za ostvarivanje ekonomskih, društvenih, ekoloških i energetskih ciljeva.

Pritisci potražnje za stanovanjem i izazovi efikasnosti. Građevinarstvo ima ključnu ulogu u rješavanju stambenih izazova u Evropi, jer potražnja za pristupačnim stanovanjem i dalje nadmašuje ponudu, usljed urbanizacije, rasta stanovništva, povećanja cijena materijala, manjka radne snage i sve složenijih regulatornih zahtjeva. Visoke cijene zemljišta, ograničenja u planiranju prostora i dugotrajne procedure izdavanja dozvola dodatno povećavaju troškove i uzrokuju kašnjenja projekata, naglašavajući potrebu za efikasnijim metodama građenja i pojednostavljenjem administrativnih procedura (EU, 2025).

Imperativ obnove i pokretači u oblasti klimatske politike. Renoviranje objekata postalo je strateški prioritet. Zastarjeli i energetski intenzivan fond objekata u Evropi odgovoran je za 40% ukupne potrošnje energije u EU i 36% povezanih emisija, dok su stope renoviranja i dalje niske, oko 1% godišnje. Evropski zeleni dogovor (The European Green Deal) i Strategija talasa obnove (Renovation Wave Strategy) imaju za cilj ubrzanje renoviranja, smanjenje energetskog siromaštva koje pogađa 34 miliona Evropljana, i podršku klimatskoj neutralnosti do 2050. godine kroz renoviranje 35 miliona objekata do 2030. (EC, 2020).

Intenzivna potrošnja resursa i pritisci cirkularne ekonomije. Građevinarstvo je jedan od sektora sa najvećom potrošnjom resursa – učestvuje sa oko 50% u ukupnoj potrošnji sirovina (EC, 2026) i koristi 1.6 milijardi tona sirovina godišnje u EU (EP, 2023). Stoga su unapređenje produktivnosti, smanjenje otpada i povećanje upotrebe sekundarnih materijala od ključnog značaja za smanjenje uticaja na životnu sredinu i jačanje održivosti lanaca snabdijevanja.

Dugotrajni nedostatak vještina i neujednačeni kapaciteti preduzeća. Uprkos napretku, sektor se suočava sa dugotrajnim manjkom kvalifikovane radne snage, uzrokovanim starenjem radne snage, smanjenom atraktivnošću karijere u građevinarstvu i rastućom tehničkom složenosti (EC, 2025). Ovo dovodi do kašnjenja projekata, povećanja troškova i rizika po kvalitet. Dok su veće kompanije uglavnom u boljoj poziciji da ulažu u obuku i čistije tehnologije, MSP i podugovarači se suočavaju sa većim ograničenjima, posebno u pristupu obukama i opremi sa niskim emisijama.

1.2 Kontekst pametne specijalizacije i ciljevi politika u Crnoj Gori

Crna Gora priprema svoju drugu Strategiju pametne specijalizacije za period 2026-2031. U okviru ovog procesa, od Evropske fondacije za obuku (ETF) zatraženo je da pruži analitičku podršku usmjerenu na identifikovanje potreba za vještinama za implementaciju Strategije, sa posebnim naglaskom na unapređenje produktivnosti i konkurentnosti, kao i na usvajanje novih tehnologija, uz obezbjeđivanje usklađenosti sa prioritetima evropskih politika, uključujući Kompas konkurentnosti (Competitiveness Compass) i Uniju vještina (Union of Skills).

Obim analize definisan je u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije utvrđenim kroz Proces preduzetničkog otkrivanja (Entrepreneurial Discovery Process - EDP), koji je sproveden u skladu sa

metodološkim okvirom pametne specijalizacije i smjernicama Evropske komisije za EDP. Pored smjernica Evropske komisije, proces je realizovan i u skladu sa *Metodologijom razvijanja politika, izrade i praćenja sprovođenja strateških dokumenata*, koju je propisao Generalni sekretarijat Vlade Crne Gore.

EDP je rezultirao definisanjem sljedeće vizije i strateškog cilja u prioritetnoj oblasti „Građevinarstvo“:

Slika 1: Dugoročna vizija i strateški cilj prioritetne oblasti „Građevinarstvo“

Vizija: Do 2035/2040. godine, sektor će biti transformisan u održivo, rezilijentno i digitalizovano građevinarstvo, sa značajnim doprinosom regionalnom razvoju, visokim kvalitetom i efikasnošću projekata i radova koji će biti postignuti kroz intenzivniju primjenu digitalnih alata, jačanje vještina i sertifikacije radne snage, poboljšanje administrativno-regulatornog okvira, podsticanje održive lokalne proizvodnje i reciklaže materijala, kao i upotrebe zelenih materijala

Strateški cilj: Do 2031. godine, produktivnost građevinskog sektora u Crnoj Gori će biti uvećana za najmanje 25%, kroz uvođenje inovativnih rješenja, digitalnih alata i zelenih tehnologija, uz obaveznu obuku i sertifikaciju radne snage kroz reformisane vladine politike u oblasti obrazovanja i zapošljavanja, te efikasan regulatorno-institucionalni okvir.

Izvor: Bole, D., et al (2026), Final report on the Entrepreneurial Discovery Process (EDP) implemented in the preparation of the smart specialisation strategy 2026-2031.

Tokom inicijalne faze, precizirane su specifične oblasti koje su bile u fokusu za prioritetnu oblast, kako je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1: Građevinarstvo: Prioritetna oblast i podsektori za analizu

Podsektori	NACE kodovi (unutar područja obuhvata)	Van obuhvata
I nivo prioriteta Izgradnja, održavanje i sigurnost puteva i autoputeva Izgradnja i održavanje hidrotehničke infrastrukture Projektovanje i inženjerstvo u građevinarstvu Izgradnja, održavanje, obnova zgrada II nivo prioriteta Proizvodnja građevinskih materijala i proizvoda Recikliranje i prenamjena za potrebe građenja Energetska efikasnost objekata	F41.1.0 - Razvoj građevinskih projekata F41.2.0 - Izgradnja stambenih i nestambenih zgrada F42.1.1 - Izgradnja puteva i autoputeva F42.2.1 - Izgradnja infrastrukturnih objekata za distribuciju tečnosti C23.32 - Proizvodnja opeke, crijeva i građevinskih proizvoda od pečene gline C23.61 - Proizvodnja betonskih proizvoda za građevinske svrhe C23.62 - Proizvodnja gipsanih proizvoda za građevinske svrhe C25.1 - Proizvodnja metalnih konstrukcija	Metro sistemi Željeznice Mostovi i tuneli

Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

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

Analitički doprinos ETF-a fokusira se na tri međusobno povezane dimenzije koje zajedno pružaju sveobuhvatno razumijevanje tehnološke transformacije i transformacije vještina potrebnih u prioritetnoj oblasti „Građevinarstvo“. Analitički okvir je osmišljen tako da poveže globalni tehnološki razvoj sa nacionalnim kontekstom Crne Gore i da te uvide pretoči u dokaze o novim potrebama za vještinama i

zanimanjima. Sve faze analize bile su zasnovane na opsežnim konsultacijama sa relevantnim akterima, čime je obezbijeđena usklađenost sa realnim stanjem u sektoru i nacionalnim prioritetima.

Prva analitička dimenzija odnosi se na **dinamiku inovacija**. Ova dimenzija analizira globalna tehnološka kretanja koja oblikuju građevinski sektor kroz analizu više od 30 godina globalnih podataka o patentima. Korišćenje globalnih patentnih podataka posebno je važno s obzirom na poziciju Crne Gore kao male ekonomije koja uglavnom usvaja tehnologije, gdje većina inovacija koje utiču na domaću proizvodnju i obradu potiče iz inostranstva. Analiza patenata omogućava identifikaciju ključnih tehnoloških trendova, razvojnih putanja i potencijalnih pokretača promjena u ovoj oblasti, te pruža perspektivu usmjerenu ka budućnosti u pogledu tehnologija koje će vjerovatno uticati na produktivnost i konkurentnost u kratkom i srednjem roku.

Druga analitička dimenzija fokusira se na **spremnost za usvajanje tehnologija**. Globalni inovacioni trendovi ne prenose se automatski na nacionalni nivo. Kako bi se prevazišao ovaj jaz, analiza procjenjuje spremnost Crne Gore da usvoji i primijeni identifikovane tehnologije kroz poređenje globalnih kretanja sa nacionalnim kapacitetima, institucionalnom zrelošću, regulatornim uslovima i postojećim praksama u privredi. Ova procjena koristi četvorostepenu skalu spremnosti (niska, rastuća, visoka i stabilizujuća) i zasniva se na ekspertskoj analizi, analizi dostupne dokumentacije i tri kruga konsultacija sa relevantnim akterima. Stoga ocjene spremnosti odražavaju kapacitet Crne Gore da prihvati, koristi i proširi primjenu tehnologija razvijenih izvan zemlje, a ne domaći inovacioni učinak.

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

Iako ove tri dimenzije strukturiraju analitički rad, izvještaj predstavlja svoje nalaze u **dva glavna analitička koraka**, odražavajući način na koji su dokazi organizovani i korišteni u cijelom izvještaju. **Prvo, analiza globalnih patentnih trendova, u kombinaciji sa ocjenom tehnološke spremnosti**, identifikuje prioritetne tehnologije i procjenjuje kapacitete Crne Gore za njihovo usvajanje i primjenu u prioritetnoj oblasti „Građevinarstvo“ (Poglavlje 2). **Drugo, Identifikuju se vještine i zanimanja povezani sa tim tehnologijama** (Poglavlje 3). Konačno, nalazi se prevode u prioritetne oblasti djelovanja i mjere za operacionalizaciju pametne specijalizacije kroz razvoj vještina i mobilisanje ekosistema (Poglavlje 4). Preporuke su razvijene kroz strukturiran i iterativan proces koji objedinjuje sve analitičke dimenzije i sveobuhvatne konsultacije sa relevantnim akterima, čime se obezbjeđuje njihova usklađenost sa stvarnim stanjem u sektoru i usmjerenost na izradu konkretnih, primjenjivih mjera koje se mogu integrisati u nacionalnu Strategiju pametne specijalizacije i njen Akcioni plan.

Ovaj pristup obezbjeđuje logičan slijed od globalnih tehnoloških kretanja, preko nacionalnog kapaciteta za usvajanje tehnologija, do vještina, zanimanja i implementacionih mjera potrebnih za ostvarivanje ciljeva pametne specijalizacije Crne Gore.

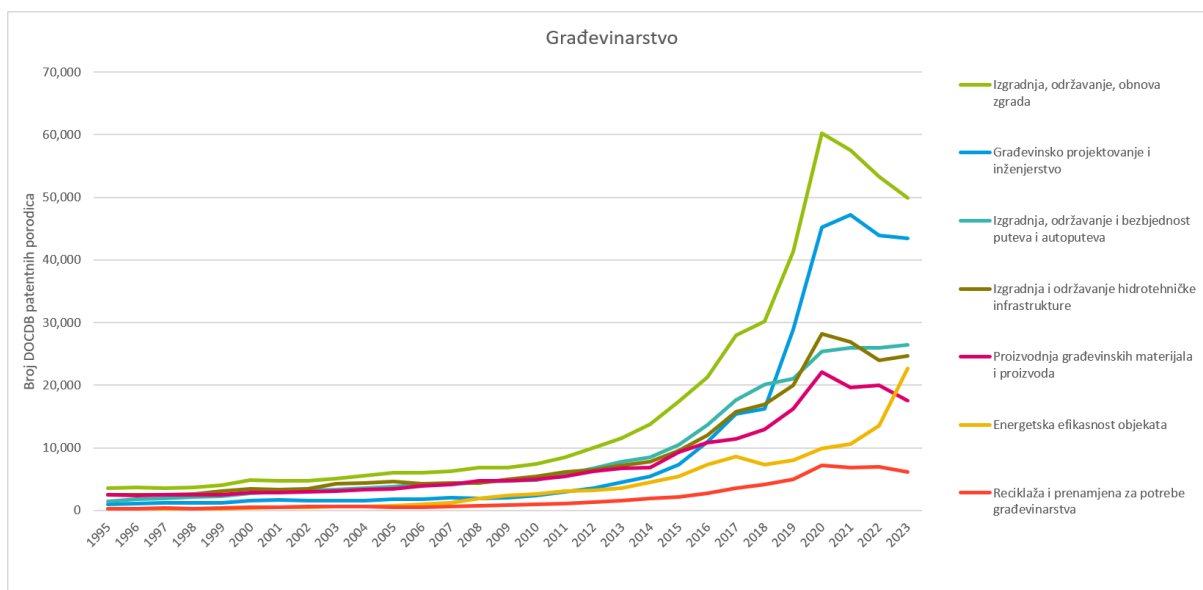
2. TEHNOLOŠKI RAZVOJ U PRIORITETNOJ OBLASTI „GRAĐEVINARSTVO“

Da bi ostvarila dugoročnu viziju i strateški cilj pametne specijalizacije, prikazane na Slici 1, Crna Gora mora usvojiti tehnologije koje snaže produktivnost, podržavaju zelenu i digitalnu tranziciju i uvećavaju dodatu vrijednost duž lanca vrijednosti oblasti „Građevinarstvo“. To podrazumijeva unapređenje efikasnosti sistema, jačanje lokalne proizvodnje kroz bolju valorizaciju sirovina, kao i razvoj ljudskih, digitalnih i institucionalnih kapaciteta. Poglavlje 2 analizira globalni tehnološki kontekst i procjenjuje spremnost Crne Gore za usvajanje relevantnih tehnologija, ističući one koje su najvažnije za unapređenje dvojne tranzicije, kao i ključne prepreke koje i dalje ograničavaju njihovu širu primjenu.

2.1 Analiza globalnih patentnih trendova

Za potrebe ove analize, pregledano je više od **2 miliona patentnih dokumenata** na globalnom nivou za period 1995-2025. godine, sa fokusom na identifikovane podsektore u oblasti „Građevinarstvo“ (vidjeti Uvod, Poglavlje 1). Nasuprot tome, identifikovano je svega **57 patenata iz Crne Gore**, pri čemu je inventivna aktivnost usmjerena na konstruktivne elemente za instalaciju vjetroparkova, filtracione sisteme za tretman i odlaganje otpadnih voda iz domaćinstava, kao i na tehnike za proizvodnju poluproizvoda od betona. Ovo potvrđuje da je Crna Gora u oblasti „Građevinarstvo“ **pretežno ekonomija koja usvaja tehnologije, a ne razvija ih**.

Slika 2: Dinamika patentnih prijava po podsektorima (patent families) u građevinarstvu



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Građevinski sektor na globalnom nivou zabilježio je izražen vrhunac rasta u periodu 2020-2021. godine, nakon čega je, čini se, došlo do usporavanja ukupne dinamike inovacija. U okviru ovog šireg trenda, podsektori pokazuju različite obrasce kretanja: *Energetska efikasnost objekata* bilježi nagli i ubrzan rast (što se može objasniti sve većim fokusom na održive tehnologije, pa i u građevinarstvu), dok *Izgradnja, održavanje i bezbjednost puteva i autoputeva* pokazuju stabilniji, ali kontinuirano pozitivan trend rasta.

Građevinsko projektovanje i inženjerstvo takođe pokazuju značajnu ekspanziju u istom periodu, sa naglim rastom koji prethodi vrhuncu u 2021. godini, nakon čega slijedi postepeni pad, što može ukazivati na zasićenje ili stabilizaciju inovacionih aktivnosti.

Izgradnja i održavanje hidrotehničke infrastrukture, kao i *Proizvodnja građevinskih materijala i proizvoda*, prate sličan obrazac, ali uz manju volatilnost, što ukazuje na stabilan inovacioni razvoj vođen napretkom u nauci o materijalima i širenjem industrijske proizvodnje.

Nasuprot tome, patentna aktivnost u oblasti *Reciklaža i prenamjena za potrebe građevinarstva* ostaje relativno niska, ali pokazuje postepen rast, što odražava sve veći značaj principa cirkularne ekonomije, iako je ova oblast i dalje u razvoju u odnosu na druge.

Konačno, oblast *Izgradnja, održavanje i obnova zgrada* pokazuje dugoročan stabilan rast, potvrđujući svoju centralnu ulogu u inovacijama u građevinarstvu, kao i osjetljivost na globalne politike, tržišnu potražnju i tehnološku modernizaciju.

2.2 Ocjena spremnosti za primjenu tehnologija i njihova relevantnost za lokalni kontekst

Identifikovane tehnologije u svakom podsektoru rangirane su korišćenjem **Globalnog indeksa**, koji kombinuje broj patenata, stopu rasta i stratešku relevantnost odgovarajućih podsektora. Tehnologije sa visokom vrijednošću Globalnog indeksa predstavljaju inovacije koje su predmet intenzivnih istraživanja i bilježe brz rast, podstaknut značajnim ulaganjima u istraživanje i razvoj (Research and Development - R&D), te je stoga velika vjerovatnoća da će biti široko usvojene i oblikovati buduću potražnju za vještinama. Tehnologije sa nižom vrijednošću Globalnog indeksa (ispod 0.5) ostaju relevantne ili zato što su već etablirane, ali zahtijevaju osavremenjavanje vještina, ili zato što su u ranoj fazi razvoja sa dugoročnim potencijalom.

Kao dopuna analize patenata, procijenjena je **spremnost Crne Gore** za usvajanje svake tehnologije, na osnovu ekspertskih uvida i konsultacija sa relevantnim akterima, uz podršku analize dostupne dokumentacije, pregleda politika EU i dostupnih posrednih indikatora. Ovaj proces rezultirao je **Indeksom spremnosti** sa četiri nivoa: niska (°), rastuća (°), visoka (°°) i stabilizujuća (°°°).

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

Tabela 2 prikazuje cjelokupnu listu identifikovanih tehnoloških koncepata. Manji broj netehnoloških stavki, kao što su *Upravljanje bezbjednošću i rizicima* i *Regulatorna i pravna ekspertiza*, uključen je radi potpunosti i označen oznakom „N.T.“, na dnu rang-liste.

Tabela 2: Klasteri novih tehnologija i inovacija u sektoru građevinarstva

Tehnološki i inovacioni koncepti	Globalni indeks	Indeks spremnosti
Sirovine	1.000	°°°
Senzorski instrumenti	0.756	
Modularne i prefabrikovane konstrukcije	0.599	°
Robotika i automatizacija	0.588	
Tehnologije seizmičke otpornosti	0.556	°
Pametna lična zaštitna oprema (PPE) i egzoskelet	0.525	
3D štampa i aditivna proizvodnja	0.523	
Ispitivanje bez razaranja (NDT)	0.517	
Planiranje ruta	0.506	

Tehnološki i inovacioni koncepti	Globalni indeks	Indeks spremnosti
Digitalni blizanci	0.493	
Pametne zgrade i infrastruktura	0.488	°
Reciklaža materijala i cirkularna ekonomija	0.458	°
Softver za 3D modeliranje projektovanje uz pomoć računara (CAD)	0.457	°°°
Računarski vid i obrada slike	0.456	
Dronovi	0.453	°
Informaciono modeliranje objekata (BIM)	0.443	°
Energetski efikasni sistemi i upravljanje energijom	0.440	°
Automatski vođena vozila (AGV)	0.393	
Sistem automatizacije objekata (BAS) / Sistem upravljanja objektima (BMS)	0.379	°
Održivi i pametni materijali	0.306	
5G povezivost	0.293	
Upravljanje ponudama i sistemi za podršku odlučivanju (DSSs)	0.284	°
Upravljanje bezbjednošću i rizicima	N.T.	°
Regulatorna i pravna ekspertiza	N.T.	°

Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Digitalne i senzorske tehnologije dominiraju globalnim inovacijama u građevinarstvu, dok je spremnost u Crnoj Gori najizraženija u etabliranim oblastima inženjerstva i projektovanja. Na globalnom nivou, građevinarstvo se transformiše pod uticajem digitalnih alata za projektovanje, tehnologija monitoringa i senzorskog praćenja, energetski efikasnih sistema i tokova rada zasnovanih na podacima, uključujući BIM, primjene digitalnih blizanaca, senzore, ispitivanja bez razaranja i pametne sisteme za upravljanje objektima. Crna Gora pokazuje relativno viši nivo spremnosti u oblastima gdje su tradicionalne inženjerske kompetencije i osnovni digitalni alati već prisutni, kao što su primjena CAD-a, inženjerstvo materijala i pojedine aplikacije u oblasti pregleda, kontrole i geodetskih mjerenja. Ovo ukazuje na postojanje lokalnih kapaciteta za usvajanje i korišćenje naprednih tehnologija, iako njihova primjena ostaje neujednačena i koncentrisana u većim kompanijama i na pojedinačnim projektima. U cilju podrške daljoj analizi vještina, identifikovane tehnologije su grupisane u klastere i prioritizovane na osnovu konsultacija sa zainteresovanim stranama, uzimajući u obzir njihovu lokalnu relevantnost za građevinski sektor Crne Gore i kapacitete za njihovu primjenu.

Visoka spremnost u oblasti tradicionalnih materijala, ali ograničeno širenje inovacija. Crna Gora pokazuje visok nivo spremnosti u oblasti sirovina, kao i u korišćenju softvera za 3D modeliranje i projektovanju uz pomoć računara (CAD), što odražava dugogodišnju proizvodnju građevinskih materijala i široko rasprostranjenu primjenu osnovnih digitalnih alata za projektovanje. Međutim, globalne inovacije u oblasti naprednih materijala brzo napreduju, dok se tradicionalne prednosti Crne Gore ne pretvaraju u sistematičan inovacioni razvoj, zbog ograničenih kapaciteta za istraživanje i razvoj i nedovoljnog obima industrijske proizvodnje.

Niska spremnost za digitalne tehnologije senzorskog praćenja i monitoringa. Tehnologije poput senzorskih instrumenata, računarskog vida i digitalnih blizanaca bilježe snažan globalni rast, ali imaju

nizak nivo operativne primjene u Crnoj Gori. Ovaj jaz odražava ograničena ulaganja u savremena rješenja za monitoring i konzervativne prakse u građevinskom sektoru, koji se i dalje oslanja na manuelne preglede i kontrole.

Prefabrikovana i modularna gradnja nije razvijena. Iako postoji potencijal, trendovi u građevinskom sektoru Crne Gore nisu usklađeni sa globalnim trendom prefabrikovane i modularne gradnje. Nizak nivo industrijskih kapaciteta, fragmentirani projektni tokovi i nedostatak systemske podrške ograničavaju bržu primjenu ovih rješenja, atraktivnih sa više aspekata održivosti, naročito u kontekstu pametnog korišćenja prirodnih resursa (npr. drveta), energetske efikasnosti i pametne gradnje.

Robotika i automatizacija su gotovo odsutne u praksi. Na globalnom nivou, robotika i automatizovani procesi značajno transformišu efikasnost i bezbjednost u građevinarstvu, dok u Crnoj Gori nema značajnih dokaza o njihovoj operativnoj primjeni. Visoki troškovi ulaganja, manjak obučениh operatera i oprezan pristup MSP-ova, nesklonih riziku, usporavaju njihovo usvajanje.

Tehnologije seizmičke otpornosti pokazuju selektivan napredak, ali bez šire primjene. Crna Gora pokazuje rastući nivo spremnosti zahvaljujući istraživačkim pilot projektima finansiranim iz EU fondova i primjeni Evrokodova. Međutim, napredna rješenja, poput bazne izolacije ili pametnih sistema za prigušivanje, i dalje imaju ograničenu primjenu, jer se tržište uglavnom fokusira na usklađenost sa propisanim zahtjevima, a manje na inovacije.

Spremnost za pametne objekte i digitalno upravljanje energijom je u razvoju, ali neujednačena. Tehnologije kao što su pametni objekti, energetski efikasni sistemi, BMS/BAS, reciklaža i cirkularna ekonomija su u ranoj fazi primjene, uglavnom u odabranim projektima veće vrijednosti i viših standarda. Njihova šira primjena na tržištu je i dalje ograničena zbog visokih početnih troškova i nedostatka regulatornih podsticaja za pametnu obnovu objekata.

BIM je prepoznat, ali nije sistemski integrisan u nacionalne standarde i javne nabavke. Crna Gora pokazuje nizak, ali rastući nivo spremnosti za BIM, uz sporadičnu upotrebu u većim kompanijama i međunarodnim projektima. Nedostatak zakonskih obaveza, standardizovane obuke i primjene u javnom sektoru usporava njegovu širu implementaciju.

Primjena dronova za pregled i kontrolu je u porastu, ali je i dalje ograničena na pojedinačne projekte. Dronovi se koriste u pojedinim aktivnostima geodetskog premjeravanja, te pregleda i kontrole, uz rastući nivo spremnosti u skladu sa globalnim trendovima. Međutim, regulatorna nedorečenost i nedostatak sertifikovanih programa obuke ograničavaju njihovu širu primjenu.

Vidno je interesovanje za cirkularnu ekonomiju i zelenu gradnju, ali su kapaciteti privrede ograničeni. Globalni trendovi u pravcu upotrebe recikliranih materijala i procesa sa manjim uticajem na životnu sredinu u suprotnosti su sa niskim nivoom spremnosti u Crnoj Gori, koji je posljedica ograničene infrastrukture za reciklažu i slabe potražnje za sekundarnim materijalima. Pilot projekti pokazuju potencijal, ali i dalje nisu integrisani u širu praksu građevinskog sektora.

Digitalni alati za upravljanje, bezbjednost i regulatorne poslove pokazuju umjerenu razvijenost. Spremnost u oblastima upravljanja ponudama, upravljanja bezbjednošću i rizicima, kao i regulatorne ekspertize, raste, čemu doprinose projekti prenosa znanja finansirani iz EU fondova i usklađivanje sa EU standardima. Ipak, njihova primjena u svakodnevnoj praksi ostaje ograničena zbog neujednačenih procedura i nedostatka digitalnih tokova rada u MSP-ovima.

Snažni temelji, ali sporo i ograničeno usvajanje naprednih tehnologija. Građevinski sektor Crne Gore ima snažne temelje u tradicionalnim inženjerskim kompetencijama, usklađenosti sa EU propisima i širokoj primjeni osnovnih digitalnih alata za projektovanje. Međutim, napredna i integrisana tehnološka rješenja i dalje se slabo primjenjuju. Sektor je dobro usklađen sa globalnim alatima, regulatornim standardima i konvencionalnim materijalima, ali je manje spreman za novu generaciju digitalnih, automatizovanih inovacija, usmjerenih na održivost. Ukupna spremnost je neujednačena: tradicionalni inženjerski alati i postupci usklađeni sa EU standardima su dobro etabrirani, dok usvajanje naprednih praksi i dalje zaostaje.

3. UTICAJ TEHNOLOŠKOG RAZVOJA NA POTRAŽNJU ZA VJEŠTINAMA U PRIORITETNOJ OBLASTI „GRAĐEVINARSTVO“

Da bi ostvarila dugoročnu viziju i strateški cilj pametne specijalizacije usmjerene na jačanje ekonomske konkurentnosti, Crnoj Gori je potrebna radna snaga sposobna da integriše tehnologije koje oblikuju budućnost njenog građevinskog sektora. To podrazumijeva vještine koje omogućavaju veću efikasnost, doprinose većoj rezilijentnosti i podstiču ekološki održive prakse u cjelokupnom izgrađenom okruženju. Poglavlje 3 detaljno razmatra ove potrebe i povezuje strateški cilj pametne specijalizacije sa ljudskim kapitalom potrebnim za njegovu realizaciju.

Mapiranje odnosa između tehnologija, vještina i zanimanja, primijenjeno u ovom poglavlju, omogućava identifikaciju novih potreba za vještinama, kao i potencijalnog razvoja novih ili hibridnih profesionalnih profila. Ovakve informacije o potrebama za vještinama ključne su za razvoj kurikula, kreiranje ciljanih programa obuke i snažniju saradnju između obrazovnih ustanova i poslodavaca. Takođe, ukazuju na oblasti u kojima će vjerovatno nedostajati vještine i gdje se može očekivati rast potražnje za radnom snagom u bliskoj budućnosti.

Analiza koristi semantičke algoritme koji povezuju tehnologije sa ESCO vještinama i zanimanjima, odražavajući međunarodne trendove u pogledu načina na koji digitalne, zelene i napredne tehnologije u građevinarstvu mijenjaju potrebe za radnom snagom. U Crnoj Gori, ovi nalazi su razmatrani na tri tematska sastanka sa zainteresovanim stranama, na kojima su učesnici procjenjivali njihovu relevantnost za nacionalni kontekst. Potvrđeno je da identifikovane ključne vještine i profili zanimanja u velikoj mjeri odgovaraju novim potrebama u Crnoj Gori i predstavljaju dobru osnovu za planiranje budućeg razvoja radne snage.

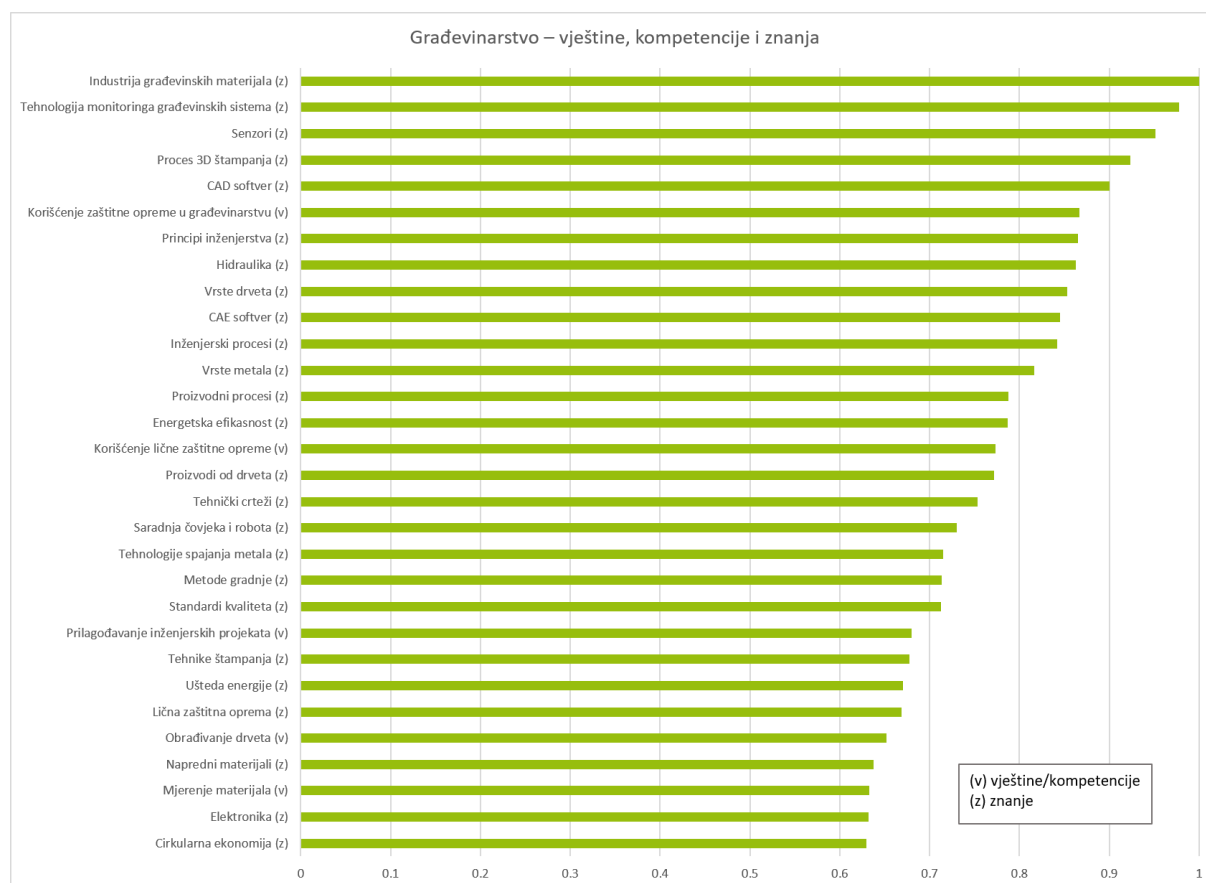
3.1 Potražnja za vještinama koja proizlazi iz tehnoloških promjena

Tehnološke promjene preoblikuju građevinarstvo širom svijeta i stvaraju nove obrasce potražnje za vještinama u oblastima digitalnog projektovanja, automatizovanih procesa, naprednih materijala i pametnih sistema za monitoring. Za Crnu Goru je razumijevanje ovih promjena ključno kako bi se osiguralo da radna snaga posjeduje kapacitete potrebne za primjenu tehnologija koje će pokretati modernizaciju sektora i jačati njegovu konkurentnost.

Ovo poglavlje razmatra kako se globalni tehnološki trendovi odražavaju na konkretne potrebe za vještinama i identifikuje oblasti u kojima je potrebno razvijati nove kompetencije kako bi se prioriteti pametne specijalizacije Crne Gore operacionalizovali. Takođe pokazuje kako nove tehnologije utiču i na postojeća zanimanja i na nove hibridne uloge, naglašavajući značaj kontinuiranog usavršavanja (dokvalifikacije) i prekvalifikacije, kao i bliže saradnje između obrazovnih ustanova i poslodavaca.

Slika 3 prikazuje 30 najvažnijih ESCO vještina i oblasti znanja povezanih sa tehnologijama za koje se očekuje da će oblikovati sektor građevinarstva u predstojećem periodu. Ove vještine ukazuju na rastući značaj digitalnih i računarskih kompetencija, naprednih alata za monitoring, kao i tehničkih kompetencija povezanih sa savremenim materijalima, automatizovanom proizvodnjom i energetski efikasnim sistemima u objektima. Zajedno, one odražavaju sve veću važnost simulacija, CAD modeliranja, monitoringa od kritičnog značaja za bezbjednost i ekspertize u ispitivanju materijala. Ove kompetencije predstavljaju osnovu za identifikovanje prioriteta razvoja radne snage i osiguravanje da ljudski kapital u Crnoj Gori može ispratiti savremene tehnološke trendove.

Slika 3: 30 najvažnijih ESCO vještina, kompetencija i znanja u sektoru građevinarstva



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Digitalno projektovanje i modeliranje (CAD, BIM, digitalni blizanci). Potražnja za vještinama u oblasti digitalnog projektovanja je značajna, a relevantni akteri potvrđuju da BIM i računarsko modeliranje ostaju ključni prioriteti. Istakli su potrebu za širom i rutinskom primjenom ovih alata u projektima. Sporo usvajanje povezano je sa nepostojanjem obavezujućih zahtjeva za primjenu BIM-a i nedostatkom standardizovanih programa obuke, što onemogućava da ove metode postanu uobičajena praksa u sektoru.

Monitoring i senzorsko praćenje na gradilištima i objektima (senzori, ispitivanje bez razaranja, računarski vid, dronovi). Kompetencije povezane sa monitoringom, poput korišćenja senzora, ispitivanja bez razaranja, dronova i sistema računarskog vida, sve su važnije za obezbjeđivanje bezbjednosti i praćenja stanja u realnom vremenu. Relevantni akteri su se u potpunosti saglasili. Istakli su da ograničena ulaganja, uz izostanak formalnih programa obuke, ograničavaju širu primjenu i dovode do toga da mnoge aktivnosti i dalje ostaju manuelne i radno intenzivne.

Energetski efikasni sistemi i pametni objekti (BMS/BAS, upravljanje energijom). Vještine povezane sa BMS sistemima, digitalnim upravljačkim sistemima i unapređivanjem energetske efikasnosti postojećih objekata kroz njihovu obnovu, dobijaju na značaju kako objekti postaju sve složeniji. Relevantni akteri su zdušno podržali ovaj zaključak i istakli da je spora primjena uglavnom posljedica visokih početnih troškova, ograničenih podsticaja za obnovu objekata i neujednačenih kapaciteta među kompanijama. Jačanje ovih vještina direktno bi ubrzalo primjenu pametnih sistema u objektima.

Materijali, proizvodnja i ispitivanje (napredni materijali, cirkularnost). Kompetencije u oblasti naprednih materijala, proizvodnih procesa i praksi cirkularne ekonomije ključne su za unapređenje produktivnosti i održivosti. Relevantni akteri su se saglasili, ali i naglasili veću hitnost u rješavanju manjka stručnih profila i kapaciteta u oblasti reciklaže, kao i kapaciteta za unapređenje energetske

efikasnosti objekata. Ovi nedostaci proizlaze iz nedovoljno razvijene infrastrukture za reciklažu, slabe potražnje za sekundarnim materijalima i nedovoljnog obima industrijske proizvodnje.

Automatizacija i napredne metode građenja (robotika, 3D štampa, egzoskeleti). Vještine povezane sa automatizacijom, uključujući robotiku, aditivnu proizvodnju i saradnju čovjeka i robota, postaju sve relevantnije kako građevinarstvo napreduje na globalnom nivou. Relevantni akteri su prepoznali njihov značaj, ali su naglasili izražen nedostatak ovih vještina. Kao glavni razlozi navedeni su visoki investicioni zahtjevi, ograničene mogućnosti za sticanje iskustva kroz pilot projekte i manjak operatera osposobljenih za bezbjedno i efikasno upravljanje ovim naprednim sistemima.

Bezbjednost na gradilištu, standardi i usklađenost (lična zaštitna oprema (Personal Protection Equipment - PPE), upravljanje rizicima, kvalitet). Bezbjednost ostaje ključna oblast kompetencija, posebno u kontekstu uvođenja novih tehnologija u procese rada na gradilištu. Relevantni akteri su potvrdili veliku potrebu za unapređenjem upotrebe lične zaštitne opreme, dosljednijom primjenom standarda kvaliteta i sistematičnijim praksama upravljanja rizicima. Primjena digitalnih alata za bezbjednost i dalje je neujednačena zbog različitih radnih praksi na gradilištima i nedostatka praktične obuke.

Realizacija projekata i podrška odlučivanju (upravljanje ponudama, sistemi za podršku odlučivanju (Decision Support Systems - DSSs), tehnička dokumentacija). Vještine u oblasti digitalnih alata za podršku odlučivanju, sistema upravljanja ponudama i tehničke dokumentacije su važne za planiranje i realizaciju savremenih projekata. Relevantni akteri su se saglasili, ali su ove vještine rangirali niže u odnosu na tehničke kompetencije vezane za operative procese i proizvodnju. Istakli su da MSP često nemaju iskustva sa digitalnim tokovima rada i suočavaju se sa preprekama pri korišćenju DSS alata u postupcima nabavke.

Struktura radne snage i priliv tehničkog kadra. Relevantni akteri su naglasili da manjak tehničara i zanatlija predstavlja jedno od najkritičnijih sistemskih ograničenja. Iako se analize fokusiraju na oblasti tehničkih vještina, istaknuto je da bez kvalifikovanih tehničara i zanatlija (montera, instalatera, operatera, osoblja za održavanje) šira primjena novih tehnologija nije moguća. Ovi nedostaci su posljedica opadanja interesovanja za stručno obrazovanje, kontinuiranog iseljavanja i ograničenih mogućnosti za usavršavanje i unapređivanje vještina tokom karijere.

Vještine u javnoj upravi i oblasti regulative. Relevantni akteri su ukazali na sistemske nedostatke u institucijama javne uprave nadležnim za javne nabavke, izdavanje dozvola i sprovođenje propisa. Ovi nedostaci usporavaju primjenu BIM-a, digitalnih sistema izdavanja dozvola, mjera energetske efikasnosti i programa cirkularne ekonomije. Kao rezultat, primjena savremenih inovacionih trendova u građevinskom sektoru ostaje neujednačena. Stoga je jačanje vještina u javnom sektoru od ključnog značaja, budući da institucije javne uprave utiču na potražnju, standarde usklađenosti i investicione odluke u cijelom građevinskom ekosistemu.

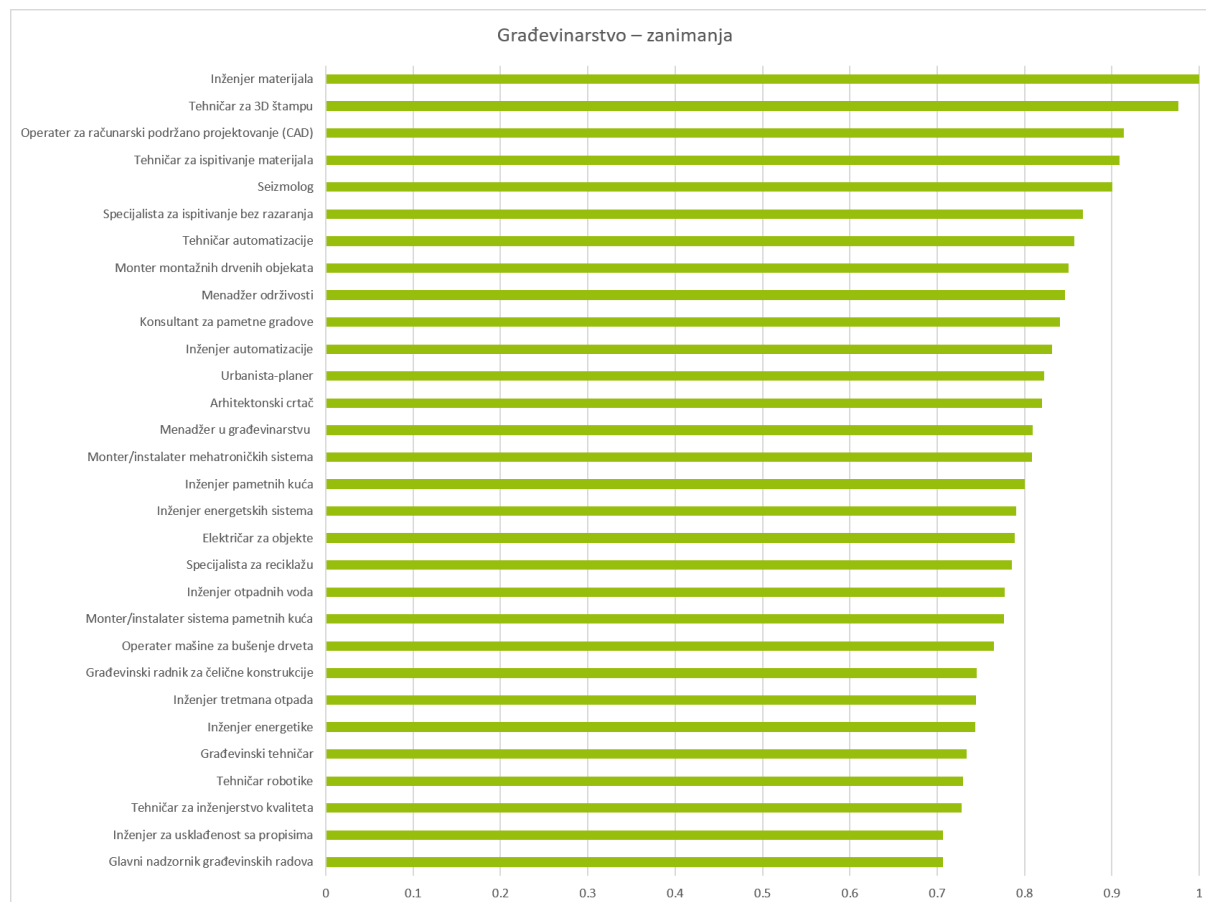
3.2 Zanimanja oblikovana novim tehnologijama

Tehnološke promjene preoblikuju ne samo vještine potrebne u građevinskom sektoru Crne Gore, već i profile zanimanja potrebne za realizaciju savremenih, digitalizovanih građevinskih praksi, usmjerenih na održivost. Nove tehnologije, od naprednih materijala i prefabrikacije do automatizacije i pametnih sistema za monitoring, mijenjaju potrebe za radnom snagom u pravcu specijalizovanijih inženjerskih uloga, funkcija podržanih digitalnim tehnologijama i hibridnih profila koji kombinuju tehničke, analitičke i operative kompetencije.

Ovo poglavlje analizira kako se globalni trendovi u razvoju zanimanja odražavaju na strukturne, tehničke i organizacione okolnosti građevinskog sektora u Crnoj Gori. Razmatra koja zanimanja postaju prioritetna, koja ostaju ključna za očuvanje kontinuiteta sektora, a koja su ograničena trenutnim nivoom tehnološke spremnosti zemlje, institucionalnim okvirima i dinamikom tržišta rada. Zajedno, ovi nalazi ukazuju kako Crna Gora može razviti konkurentnu radnu snagu, spremnu za buduće potrebe, sposobnu da podrži zelenu i digitalnu tranziciju u građevinarstvu.

Slika 4 prikazuje rang-listu 30 najvažnijih zanimanja povezanih sa vještinama i tehnologijama za koje se očekuje da će u budućnosti oblikovati sektor građevinarstva.

Slika 4: 30 najbolje rangiranih ESCO zanimanja u građevinskom sektoru



Izvor: Erre Quadro sopstvena obrada.

Zanimanja usmjerena na materijale i digitalno podržane aktivnosti zauzimaju vodeće pozicije, pri čemu su na vrhu liste inženjer materijala, tehničar za 3D štampu, CAD operater i tehničar za ispitivanje materijala. Ova zanimanja dobijaju na značaju jer napredni materijali, digitalno projektovanje i automatizovani proizvodni procesi postaju centralni u savremenom građevinarstvu. To je u skladu sa snažnom osnovom Crne Gore u tradicionalnim materijalima i širokom primjenom CAD alata, što povećava potražnju za zanimanjima vezanim za ispitivanje, specifikacije i precizno projektovanje.

Tradicionalna zanimanja sve više zahtijevaju digitalne kompetencije. Drugu grupu čine zanimanja poput arhitektonskog tehničkog crtača, građevinskog tehničara i menadžera u građevinarstvu, koja ostaju ključna, ali sada zahtijevaju snažnije digitalne kompetencije. Ovi profili moraju raditi sa BIM-om, digitalnim sistemima izdavanja dozvola i alatima za integrisanu realizaciju projekata. Međutim, spora primjena BIM-a i odsustvo obaveze njegove primjene slabe tržišne signale potražnje za kadrom koji radi sa BIM-om, iako su vještine koje su u osnovi ovih profila visoko rangirane među prioritetima relevantnih aktera.

Značaj zanimanja u oblasti bezbjednosti i monitoringa konstrukcija raste. Treći klaster zanimanja, poput seizmologa, specijalista za ispitivanje bez razaranja i tehničara automatizacije, ukazuje na rastuću potrebu za ekspertizom u oblasti bezbjednosti konstrukcija, senzorskih tehnologija i monitoringa u realnom vremenu. Ova zanimanja dobijaju na značaju kako se građevinarstvo usmjerava ka bezbjednijem, rezilijentnijem i održivijem izgrađenom okruženju. Zainteresovane strane potvrđuju rastuću potražnju za kompetencijama u oblasti monitoringa, senzora i bezbjednosti, što dodatno naglašava njihovu visoku relevantnost.

Nova zanimanja nastaju na presjeku digitalizacije i održivosti. Dalje na listi, pojavljuju se zanimanja poput menadžera održivosti, konsultanta za pametne gradove i inženjera za pametne kuće, što ukazuje na rastući značaj digitalizovanih i ekološki orijentisanih usluga u građevinarstvu. Ove hibridne uloge povezuju znanja iz inženjerstva, ICT-ja, energetske efikasnosti i performansi objekata. Njihova pojava odražava rast aktivnosti u projektima pametnih objekata i energetske efikasnoj obnovi, iako je njihova šira primjena na tržištu i dalje neujednačena.

Zanimanja ključna za budućnost u oblasti automatizacije i aditivne proizvodnje. Lista 30 najvažnijih zanimanja uključuje i profile poput tehničara za 3D štampu i tehničara automatizacije, što ukazuje na rastuću globalnu potražnju za automatizovanim procesima i metodama aditivne proizvodnje. Spremnost Crne Gore za robotiku i naprednu automatizaciju je i dalje niska, zbog čega se razvoj ovih zanimanja odvija sporije. Relevantni akteri ističu nedostatak vještina u oblasti naprednih tehnologija, što potvrđuje da su ova zanimanja od ključnog značaja za buduće potrebe, iako je trenutna potražnja za njima ograničena.

Zanimanja u oblasti održivosti i cirkularnog građevinarstva dobijaju na značaju. Na listi su zastupljena i zanimanja povezana sa održivošću, čiji značaj raste usljed razvoja tehnologija u oblasti reciklaže i cirkularnog građevinarstva. Zainteresovane strane su identifikovale značajan manjak kadrova u podsektorima vezanim za reciklažu, što dodatno potvrđuje relevantnost zanimanja povezanih sa ponovnim iskorišćavanjem materijala (materials recovery), valorizacijom otpada i izborom materijala sa niskim emisijama ugljenika. Ipak, ograničena infrastruktura za reciklažu usporava razvoj stabilnog tržišta rada u ovoj oblasti.

Manjak tehničara i zanatlija, kao ključno usko grlo na tržištu rada. U svim grupama zanimanja, najveće ograničenje predstavlja manjak tehničara, montera, instalatera, rukovaoca opremom, osoblja za održavanje i zanatlija. Mnoga zanimanja sa liste 30 najvažnijih oslanjaju se na dovoljan priliv tehničkog kadra, dok se Crna Gora suočava sa opadanjem upisa na programe stručnog obrazovanja, iseljavanjem i ograničenim mogućnostima za usavršavanje i unapređivanje vještina. Ovo usko grlo direktno ograničava primjenu novih tehnologija i usporava razvoj zanimanja u svim prioritetnim oblastima.

Administrativni kapaciteti usporavaju rast potražnje za zanimanjima povezanim sa digitalizacijom. Relevantni akteri ukazuju na nedostatak vještina u oblastima izdavanja dozvola, javnih nabavki i sprovođenja propisa. Ova uska grla slabe signale javnih politika, koji inače podstiču potražnju za menadžerima sa BIM kompetencijama, stručnjacima za usklađenost i profilima vezanim za digitalnu dokumentaciju. Bez jačanja administrativnih kapaciteta, potražnja za zanimanjima povezanim sa digitalizacijom i standardima učinka ostaće ispod svog potencijala.

Digitalizacija i održivost transformišu tradicionalna zanimanja. Čak i osnovna zanimanja, poput menadžera u građevinarstvu, arhitektonskog tehničkog crtača i građevinskog tehničara, sada zahtijevaju unaprijeđene tehnološke i ekološke kompetencije. Ova promjena odražava kombinovani uticaj digitalizacije, novih materijala, standarda zaštite životne sredine i savremenih metoda gradnje na profile zanimanja. Stavovi relevantnih aktera potvrđuju ovu transformaciju, jer dosljedno naglašavaju značaj digitalnih tokova rada, energetske efikasnosti, cirkularne ekonomije i standarda kvaliteta kroz sve tehnološke klastere.

3.3 Sistemska ograničenja koja oblikuju potražnju za vještinama i usvajanje tehnologija

Vještine na nivou tehničara spadaju među najvažnije poluge za povećanje produktivnosti i ubrzanje zelene i digitalne tranzicije. Međutim, niz međusobno povezanih sistemskih nedostataka u oblasti odobravanja kvalifikacija, razvoja programa, VET ponude, ponude radne snage i institucionalnih kapaciteta i dalje usporava modernizaciju:

Potrebno je ubrzati akreditaciju programa za sticanje kvalifikacija. Postupci akreditacije i licenciranja su veoma dugotrajni i uključuju više obaveznih koraka i institucija, od kojih neki imaju ograničenu dodatnu vrijednost. Zbog toga sistem ostaje rigidan i teško se prilagođava novim

tehnologijama i promjenama u potrebama privrede. Kašnjenja se dodatno uvećavaju kada jedno ili više nadležnih tijela (kao što su sektorski odbori ili Savjet za kvalifikacije) ne funkcioniraju redovno, čime se stvaraju uska grla za uvođenje novih programa i kurikuluma. Pojednostavljivanje i ubrzavanje procesa akreditacije doprinijelo bi boljem usklađivanju kvalifikacija sa tehnološkim razvojem i zahtjevima tržišta rada.

Pojava hibridnih profila zanimanja. Novi profili zanimanja sve češće kombinuju tradicionalne građevinske kompetencije sa ekspertizom u oblasti digitalnih tehnologija, analize podataka, održivosti i upravljanja životnom sredinom. Ovi profili obuhvataju oblasti poput zaštite životne sredine, razvoja infrastrukture, procjene ekološkog uticaja i primjene cirkularne ekonomije. Njihova pojava odražava rastuću potrebu za hibridnim profilima u cijelom građevinskom ekosistemu. Međutim, sistem formalnog obrazovanja ima ograničenu sposobnost brzog odgovora na ove potrebe. Zbog toga fleksibilni oblici učenja, posebno kratki programi obuke, modularni kursevi i drugi oblici neformalnog obrazovanja, predstavljaju alternativu za odgovor na nove potrebe tržišta rada.

Nedostatak interdisciplinarnih programa za podršku novim hibridnim zanimanjima. Iako interdisciplinarni programi imaju veći uticaj od tradicionalnih obrazovnih putanja, zasnovanih na pojedinačnim disciplinama, potražnja za njima ostaje ograničena, te i univerziteti i srednje škole nastavljaju da prioritizuju programe usmjerene na jednu disciplinu. Ovo ograničava razvoj hibridnih profila koji kombinuju široke interdisciplinarne kompetencije sa dubinskim specijalizovanim tehničkim znanjem. Ciklusi prilagođavanja programa i dalje su prespori i ne prate brzu dinamiku tehnoloških promjena, a postojeći akreditacioni planovi ne predviđaju uvođenje interdisciplinarnih programa.

Potrebno je prilagoditi tempo sticanja vještina brzim tehnološkim promjenama na malom tržištu rada. U sistemu formalnog obrazovanja obično je potrebno najmanje pet godina, a često i šest do sedam, od početka razvoja novog kurikuluma do ulaska osposobljenih tehničara ili inženjera na tržište rada. U kontekstu brzih tehnoloških promjena, ovaj vremenski okvir sve više odstupa od potreba privrede. U tom periodu može se pojaviti više novih generacija tehnologija, čineći inicijalni koncept kurikuluma djelimično zastarjelim. Relevantni akteri su se jednoglasno složili da je najefikasniji odgovor u cjeloživotnom učenju, kroz specijalizovane neformalne obuke, modularne kurseve, kratke programe i mikrokredencijale. Usavršavanje (dokvalifikacija), prekvalifikacija i fleksibilni putevi učenja ključni su za zadovoljavanje potražnje u zanimanjima sa visokim potencijalom rasta i za pripremu svršenih učenika i studenata za hibridne uloge koje kombinuju kompetencije iz oblasti inženjerstva, ICT-ja i zaštite životne sredine. Ovi pristupi takođe odražavaju veličinu crnogorskog tržišta rada, na kojem organizovanje velikog broja formalnih interdisciplinarnih programa možda ne bi bilo ni efikasno ni održivo.

Saradnja između univerziteta, srednjih škola i poslodavaca ostaje slaba. Praktična nastava postoji, ali nije sistemski uređena, a programi nedovoljno odražavaju potrebe privrede i tehnološke promjene. Privreda treba da ima jasno definisanu ulogu u (re)akreditaciji programa VET-a, kao i programa visokog obrazovanja, te u jačanju i širenju mogućnosti za realizaciju praktične nastave.

Značajni i kontinuirani izazovi i dalje postoje u ponudi VET-a, kao i u ponudi i obrazovanja odraslih. Najveći nedostaci u vještinama prisutni su u VET-u i u obrazovanju odraslih. VET karakterišu nedovoljna atraktivnost i sporo ažuriranje kurikuluma, dok su mogućnosti za obrazovanje odraslih ograničene i u obimu i po relevantnosti. Crna Gora bi mogla razmotriti postepeni razvoj mikrokvalifikacija, specijalističkih kurseva i kratkih modularnih obuka u obrazovanju odraslih, uz istovremeno jačanje infrastrukture za njihovu realizaciju. Modernizacija nastavnih metoda i kurikuluma unaprijedila bi odgovor sistema na potrebe tržišta rada. Unapređenje infrastrukture za obuku, uključujući onu koja se odnosi na proizvodnju građevinskih materijala i prakse cirkularne ekonomije, poput ponovne upotrebe građevinskog otpada, dodatno bi povećalo relevantnost i atraktivnost VET programa.

Potrebno je jačati obuku na radnom mjestu. Praktična obuka koja se realizuje na radnom mjestu, kroz rad, zahtijeva konkretna rješenja koja se mogu primjenjivati u većem obimu. Mehanizmi za sticanje sertifikata u školama ili centrima za obrazovanje odraslih mogu proširiti mogućnosti obuke. Poslodavci traže strukturirane mehanizme za širu primjenu koji podržavaju praktičnu obuku usklađenu sa tehnološkim promjenama.

Potrebno je jačati povezanost nastavnog kadra sa privredom i njegovo stručno usavršavanje.

Nastavnici ulažu napore da prate tehnološki razvoj, ali ti napori nisu sistemski i razlikuju se među institucijama. Uključivanje stručnjaka iz privrede u nastavu ključno je za premošćavanje jaza između tehnoloških promjena i ponude obrazovanja i osposobljavanja. Koncept dualne profesionalnosti (dual professionalism), koji kombinuje savremeno stručno iskustvo iz privrede i nastavničku ulogu, posebno je važan za građevinski sektor.

Manjak radne snage ograničava usvajanje novih tehnologija. Sektor se suočava sa manjkom inženjera, tehničara i zanatlija, što direktno ograničava primjenu novih tehnologija. Ubrzavanje specijalizacije, mogućnosti prekvalifikacije, pristup savremenoj opremi, te jača saradnja sa privredom i međunarodnim partnerima ključni su za rješavanje ovog problema.

Izazovi u karijernoj orijentaciji i prelasku svršenih učenika i studenata na tržište rada.

Učenicima i studentima nedostaje odgovarajuće savjetovanje o izboru karijere, a prelazak iz obrazovanja na tržište rada ostaje neujednačen. Ograničeni podaci o zapošljavanju svršenih učenika VET programa otežavaju planiranje zasnovano na dokazima. Razvoj programa prekvalifikacije, te povećanje motivacije polaznika kroz bolje zarade i uslove rada, doprinijeli bi uspješnijem prelasku na tržište rada. Unapređenje mogućnosti za profesionalni razvoj inženjera dodatno bi ojačalo ukupnu spremnost radne snage.

Institucionalni kapaciteti u oblastima javnih nabavki, izdavanja dozvola i sprovođenja propisa i dalje su ograničeni. Ovi nedostaci usporavaju primjenu BIM-a, digitalnih sistema izdavanja dozvola, kao i zahtjeva energetske efikasnosti i cirkularne ekonomije. Slabi administrativni i regulatorni kapaciteti takođe smanjuju potražnju za zanimanjima koja zahtijevaju digitalne kompetencije i redukuju sposobnost sektora da usvaja savremene građevinske tehnologije.

Nedovoljno razvijena ponuda različitih oblika učenja. Postoji rastuća potreba za jasnijim definisanjem, proširenjem i sertifikacijom različitih puteva učenja, uključujući početno i kontinuirano stručno obrazovanje i osposobljavanje, mikrokredencijale, kratke obuke specifične za pojedine tehnologije i modularno usavršavanje. Postojeći sistem karakteriše nedostatak koherentnosti i nedovoljan obim obuka u okviru ovih oblika učenja.

Stručno usavršavanje nastavnika i instruktora i dalje je ograničeno. Nastavnicima i instruktorima je potrebno kontinuirano stručno usavršavanje kako bi pratili nove tehnologije. Ulaganja u školsku opremu i partnerstva sa privatnim sektorom neophodna su kako bi polaznicima bio obezbijeđen pristup savremenim alatima, uređajima i okruženjima za praktičnu obuku. Takođe je potrebno sistemsko prilagođavanje kurikuluma i nastavnih materijala, kako bi podržavali nove tehnologije i prioritete pametne specijalizacije.

Potreba za usklađivanjem sa evropskim inicijativama u oblasti vještina. Praćenje razvoja i usklađivanje sa evropskim inicijativama i platformama, kao što su Pakt za vještine (Pact for Skills), akademije za neto-nulte tehnologije (net-zero academies), sektorski okviri saradnje, VET centri izvrsnosti (Centres of Vocational Excellence - CoVEs), kao i zajedničke diplome u stručnom i visokom obrazovanju, biće od ključnog značaja za konkurentnost Crne Gore i njenu integraciju u EU ekosistem vještina koji se razvija.

U narednim godinama biće važno sprovesti koherentan i ubrzan reformski proces. Ažuriranje programa za sticanje kvalifikacija, uvođenje fleksibilnijih i interdisciplinarnih mogućnosti učenja i dalje jačanje saradnje između obrazovnih ustanova i poslodavaca, pomoći će sistemu da efikasnije odgovori na potrebe tehnološkog razvoja i tržišta rada. Nastavak modernizacije VET-a, kao i visokog obrazovanja, uz širenje mogućnosti za obrazovanje odraslih i sistematičniju obuku na radnom mjestu, dodatno će unaprijediti razvoj radne snage. Istovremeno, jačanje institucionalnih kapaciteta, kontinuirano stručno usavršavanje nastavnika i instruktora i poboljšanje pristupa savremenoj opremi, unaprijediće sposobnost sektora da usvaja nove tehnologije. Zajedno, ove mjere doprinijeće ostvarivanju ciljeva pametne specijalizacije i podržati zelenu i digitalnu tranziciju Crne Gore.

4. OPERACIONALIZACIJA PAMETNE SPECIJALIZACIJE

Poglavlje 4 prevodi analitičke nalaze o tehnologijama, vještinama i zanimanjima u konkretne prioritete djelovanja. Dok su prethodna poglavlja analizirala globalne trendove inovacija, spremnost Crne Gore za usvajanje ključnih tehnologija i rezultujuće implikacije na potražnju za vještinama, ovo poglavlje se fokusira na to kako se agenda pametne specijalizacije može operacionalizovati kroz ciljana ulaganja u ljudski kapital i ekosistem vještina. Identifikuju se kombinacije tehnologija i vještina koje nude najveći potencijal za povećanje produktivnosti i daje pregled načina na koje se sistemi obrazovanja, obuke i razvoja radne snage mogu mobilisati kako bi podržali njihovu primjenu.

Nadovezujući se na konsultacije sa relevantnim akterima i nalaze analize tehnološke spremnosti i vještina, ovo poglavlje izdvaja ograničen broj tehnoloških klastera visokog uticaja, koji su od ključnog značaja za buduću konkurentnost Crne Gore. Za svaki klaster su precizirani prioriteti u pogledu vještina na različitim nivoima kvalifikacija i predložene strukturirane mjere za VET, visoko obrazovanje, obrazovanje odraslih, kao i za BSOs. Zajedno, ove mjere obezbjeđuju koherentan okvir za usklađivanje razvoja vještina sa ciljevima pametne specijalizacije, jačanje kapaciteta za implementaciju i osiguravanje da radna snaga može efikasno podržati usvajanje, primjenu i širenje prioriternih tehnologija.

4.1 Tehnološki klasteri sa visokim uticajem i prioriteti u pogledu povezanih vještina

Građevinski sektor u Crnoj Gori ulazi u period značajne transformacije, podstaknute brzim tehnološkim razvojem, sve širom primjenom digitalnih alata, novim zahtjevima u oblasti održivosti i rastućim pritiscima na tržištu rada. Analiza pokazuje da se Crna Gora može osloniti na snažnu inženjersku tradiciju, razvijene kapacitete u oblasti materijala, projektovanja i metoda građenja, kao i usklađenost sa regulatornim standardima EU. Istovremeno, modernizacija će zahtijevati značajna unapređenja u oblasti ljudskog kapitala, fleksibilniju ponudu obrazovanja i obuke, kao i jaču saradnju između institucija i privrede.

Buduća konkurentnost Crne Gore će sve više zavisiti od usvajanja tehnologija koje donose najveće povećanje produktivnosti i podržavaju viziju pametne specijalizacije. Tri tehnološka klastera izdvajaju se kao najvažniji.

Tabela 3: Tri vodeća tehnološka klastera sa visokim uticajem i povezane vještine za građevinski sektor Crne Gore i njegovu buduću konkurentnost

Tehnologija	Povezane vještine
Digitalni alati za projektovanje i modeliranje (CAD, digitalni blizanci, BIM)	Vještine u oblasti digitalnog projektovanja i modeliranja, tokova rada zasnovanih na BIM-u, građevinskih standarda i upravljanja tehničkom dokumentacijom Inženjerima i menadžerima potrebne su jače kompetencije u oblasti modeliranja i digitalnih tokova rada, dok tehničarima trebaju praktične vještine u oblasti tehničkog crtanja, unosa podataka, digitalnih tokova rada, održavanja i ažuriranja modela.
Tehnologije monitoringa i senzorskog praćenja (senzori, ispitivanje bez razaranja, dronovi, sistemi računarskog vida)	Vještine u oblasti tehnologija za monitoring, pregled i kontrolu, procedura za bezbjednost i kontrole kvaliteta u građevinskim procesima Potražnja će rasti za tehničarima osposobljenim za rukovanje senzorskom opremom, sprovođenje strukturiranih pregleda i kontrola, te primjenu digitalnih procedura za bezbjednost.
Energetski efikasni i pametni sistemi u objektima	Vještine u oblasti ugradnje i instalacije, rada i održavanja energetski efikasnih i pametnih sistema u objektima tokom njihovog životnog ciklusa

Tehnologija	Povezane vještine
(BMS/BAS i napredna rješenja za upravljanje energijom)	Instalaterima i tehničarima za održavanje potrebne su savremene kompetencije u oblasti integracije pametnih sistema, digitalnih upravljačkih sistema i savremenih tehnika energetske obnove objekata.

Izvor: Autori.

4.2 Mobilisanje ekosistema vještina za podršku usvajanju tehnologija

Sljedeće tri preporuke prevode kombinacije tehnologija visokog uticaja i vještina u konkretne oblasti djelovanja. One ukazuju na to gdje Crna Gora treba da prioritetno usmjeri ulaganja i reforme kako bi povećala produktivnost, ojačala konkurentnost i podržala zelenu i digitalnu tranziciju u oblasti „Građevinarstvo“.

Prioritetna oblast djelovanja 1 - Jačanje vještina u oblasti digitalnog projektovanja i modeliranja u građevinskom sektoru

Od tri identifikovane kombinacije tehnologija visokog uticaja i vještina, ova je i najurgentnija i najlakše ostvariva. Crna Gora već ima solidnu osnovu u razvoju digitalnih vještina na nivou visokog obrazovanja. I Univerzitet Crne Gore (UCG) i Univerzitet Donja Gorica (UDG) uključuju digitalne kompetencije u studijske programe građevinarstva, arhitekture i politehnike, na sva tri nivoa visokog obrazovanja.

Na ISCED nivou 6, radi se o programima osnovnih studija *Građevinarstvo* (UCG) i *Politehnika* (UDG). Na ISCED nivou 7, digitalne vještine se dalje razvijaju kroz širok spektar specijalizovanih master programa na UCG (*Konstrukcije, Infrastrukture, Menadžment u građevinarstvu, Arhitektura*), kao i na UDG (*Politehnika*). Na ISCED nivou 8, programi doktorskih studija *Građevinarstvo* i *Arhitektura* (UCG) obezbjeđuju napredne kompetencije u oblasti analize i modeliranja. Uprkos ovoj snažnoj akademskoj osnovi, digitalne vještine i znanja stečena tokom formalnog obrazovanja nisu dovoljni da odgovore na savremene profesionalne zahtjeve. Svršenim studentima je najčešće potrebno dodatno usavršavanje na početku karijere, uglavnom kroz samostalno učenje ili interne obuke u kompanijama u kojima su zaposleni.

Nasuprot tome, razvoj digitalnih vještina na nivou srednjeg stručnog obrazovanja ostaje ograničen. Građevinski tehničari (ISCED nivo 3) nedovoljno se upoznaju sa naprednim digitalnim alatima tokom inicijalnog obrazovanja. Ovo se odnosi na sve programe obrazovanja tehničara u oblasti građevinarstva koji se trenutno nude u Crnoj Gori, uključujući visokogradnju, niskogradnju i hidrotehniku, geodeziju, kao i arhitekturu i dizajn enterijera. Kao rezultat toga, tehničari se ne mogu osloniti isključivo na vještine stečene u srednjem obrazovanju za efikasan rad u sve više digitalizovanom građevinskom okruženju. Na nivou zanatlija (ISCED nivo 2), digitalne vještine uglavnom nisu zastupljene u kurikulumima. Iako Inženjerska komora Crne Gore povremeno organizuje kratke kurseve i radionice za inženjere, a veće kompanije, posebno podružnice međunarodnih firmi, sprovode interne obuke, ove mogućnosti ostaju fragmentirane i neujednačeno dostupne.

Tabela 4: Mjere za jačanje vještina u oblasti digitalnog projektovanja i modeliranja u građevinskom sektoru

VET (srednjoškolski i ne-tercijarni nivo)	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	BSOs
Modernizovati VET kurikule kako bi uključivali praktičnu obuku iz osnova CAD-a, digitalnih blizanaca i BIM-a, uz praktične zadatke iz digitalnog tehničkog crtanja, interpretacije modela i tokova rada sa digitalnom dokumentacijom. Uspostaviti digitalne građevinske laboratorije u VET školama, opremljene CAD/BIM softverom, primjerima modela i skupovima podataka koji omogućavaju učenicima da vježbaju unos podataka, ažuriranje modela i procedure kontrole kvaliteta. Uvesti module za tehničare iz oblasti digitalnog tehničkog crtanja, održavanja i ažuriranja modela, digitalnih tokova rada na gradilištima i standardizovanog unosa podataka u BIM okruženjima. Ugraditi u VET programe strukturirano praktično učenje kroz rad, u okviru kojeg učenici učestvuju u realnim zadacima digitalnog modeliranja pod nadzorom građevinskih kompanija. Obezbijediti da svi VET učenici steknu osnovne kompetencije u oblasti digitalnih tokova rada, upravljanja datotekama, kvaliteta podataka i digitalne dokumentacije na gradilištu.	Unaprijediti programe građevinarstva i arhitekture uvođenjem naprednih modula iz integrisanog digitalnog projektovanja, BIM koordinacije, optimizacije tokova rada, saradnje zasnovane na modelima i primjene digitalnih blizanaca. Razviti interdisciplinarne programe koji povezuju građevinarstvo, arhitekturu, ICT i energetsku efikasnost, odražavajući razvoj hibridnih tehničkih profila koji nastaju kao rezultat digitalizacije građevinarstva. Uvesti postdiplomske sertifikate iz oblasti BIM menadžmenta, digitalne realizacije projekata i modeliranja digitalnih blizanaca. Obavezati univerzitete da održavaju formalnu saradnju sa privredom, omogućavajući studentima učešće u primijenjenim projektima, pilot primjenama digitalnih blizanaca i BIM simulacija, kao i u digitalnim procedurama izdavanja dozvola. Podržati koncept dualne profesionalnosti (dual professionalism) omogućavanjem da stručnjaci za digitalne tehnologije iz privrede budu angažovani u nastavi sa nepunim radnim vremenom.	Ponuditi kratke, međusobno nadograđive module usavršavanja (dokvalifikacije) iz osnova CAD-a, digitalnih blizanaca i BIM-a, standarda unosa podataka i komunikacije zasnovane na modelima¹. Obezbijediti praktičnu obuku na gradilištu za upotrebu tableta, skenera, alata za digitalnu dokumentaciju i digitalne tokove rada koji se primjenjuju na savremenim gradilištima. Proširiti mogućnosti sertifikovanja tehničara osposobljenih za upotrebu BIM-a i šefova gradilišta odgovornih za digitalnu dokumentaciju, održavanje i ažuriranje modela. Organizovati module za obnovu i unapređenje znanja o digitalnim tokovima rada, strukturiranim pregledima i kontrolama, dokumentaciji u oblasti bezbjednosti i digitalnim sistemima izdavanja dozvola, kako bi se podstakla njihova šira primjena među iskusnim radnicima. Uvesti javno sufinansiranje ili vaučere za podršku MSP-ovima i pojedincima u pohađanju obuka za digitalne vještine.	Realizovati intenzivne programe obuke („bootcamps“) za MSP, iz oblasti tehnologija BIM/CAD/digitalni blizanci, fokusirane na praktične tokove rada: interpretaciju modela, unos podataka, digitalnu dokumentaciju i standarde razmjene datoteka. Uspostaviti digitalne građevinske laboratorije za zajedničko korišćenje, u kojima MSP mogu imati pristup licenciranom softveru, računarima visokih performansi i digitalnim alatima poput skenera ili platformi za digitalno izdavanje dozvola. Uspostaviti vezu između MSP-ova i VET/visokog obrazovanja kako bi se obezbijedilo da obuke odgovaraju realnim potrebama digitalnih tokova rada i podržalo angažovanje učenika i studenata u kompanijama koje primjenjuju digitalne tehnologije. Ponuditi procjene digitalne zrelosti MSP-ova i pomoći im da identifikuju prioritetne oblasti za usvajanje CAD/BIM tokova rada, te pružiti podršku u planiranju i realizaciji građevinskih projekata uz primjenu BIM-a. Podržati MSP kroz šeme zajedničke nabavke licenci za CAD/BIM, alata za digitalne blizance i opreme za digitalnu dokumentaciju. Pomoći kompanijama da se pripreme za nove zahtjeve u vezi sa digitalnim pasošem proizvoda (Digital Product Passport - DPP) kroz obuke i smjernice o strukturama podataka, formatima datoteka i procedurama usklađenosti.

Izvor: Autori.

¹ Vidjeti primjer BIM edukacije i obuke na Univerzitetu primijenjenih nauka Metropolia, Helsinki, Finska ([link](#)).

Sprovođenje navedenih mjera će:

- Obezbijediti dosljednu i sistematičnu primjenu CAD-a, digitalnih blizanaca i BIM alata na svim nivoima kvalifikacija.
- Ojačati kompetencije tehničara, inženjera, arhitekata i menadžera u oblasti modeliranja, koordinacije i tokova rada.
- Osposobiti tehničare praktičnim vještinama u oblasti tehničkog crtanja, digitalne dokumentacije, unosa podataka, održavanja i ažuriranja modela.
- Unaprijediti interoperabilnost i kvalitet podataka u građevinskim projektima, kroz zajedničke standarde i digitalne tokove rada.
- Ubrzati širenje praksi digitalnog projektovanja među MSP-ovima, provajderima obuke i javnim institucijama.
- Unaprijediti planiranje projekata, kvalitet realizacije i upravljanje objektima tokom njihovog životnog ciklusa, kroz integraciju digitalnih alata u obrazovanje i kontinuiranu obuku.
- Povećati produktivnost, efikasnost i konkurentnost građevinskog sektora Crne Gore, u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije.

Prioritetna oblast djelovanja 2 - Unapređenje vještina u oblasti tehnologija monitoringa, senzorskog praćenja i pregleda i kontrole u građevinarstvu

Ove vještine nisu adekvatno prepoznate u crnogorskom sistemu formalnog obrazovanja, ni u VET-u, ni u visokom obrazovanju. Ne postoje posebni studijski programi, predmeti ili moduli posvećeni tehnologijama monitoringa i senzorskog praćenja. Njihova zastupljenost ograničena je na mali broj pojedinačnih nastavnih jedinica u okviru postojećih programa, na primjer predmet *Ispitivanje konstrukcija* na nivou master i doktorskih studija na Građevinskom fakultetu (UCG), kao i predmet istog naziva u programima srednjeg stručnog obrazovanja za tehničare. Ovi predmeti pokrivaju samo određene aspekte, poput senzora i ispitivanja bez razaranja. Dronovi i računarski vid uglavnom nisu zastupljeni u kurikulumima i pojavljuju se samo u izolovanim slučajevima na doktorskom nivou, u zavisnosti od tematike i fokusa pojedinačnih istraživačkih projekata.

Tabela 5: Mjere za unapređenje vještina u oblasti tehnologija monitoringa, senzorskog praćenja i pregleda i kontrole u građevinarstvu

VET (srednjoškolski i ne-tercijarni nivo)	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	BSOs
Integrirati praktičnu obuku u oblasti senzora, ispitivanja bez razaranja, dronova i osnovnih alata za računarski vid u sve VET programe povezane sa građevinarstvom. U VET školama uspostaviti laboratorije za praktičnu obuku iz oblasti pregleda i kontrole, u kojima učenici mogu vježbati sprovođenje strukturiranih pregleda i kontrola, primjenu digitalnih procedura za bezbjednost i rukovanje senzorskim uređajima. Uvesti mikro-module o rukovanju dronovima za potrebe geodetskog snimanja, o digitalnoj	Proširiti programe građevinarstva i arhitekture kako bi uključili napredne module iz oblasti senzorskih tehnologija, monitoringa konstrukcija, analize zasnovane na računarskom vidu i metoda pregleda na daljinu. Podržati razvoj interdisciplinarnih predmeta koji kombinuju građevinarstvo, ICT, geo-prostorne tehnologije i inženjerstvo bezbjednosti. Uvesti postdiplomske sertifikate iz oblasti inženjerstva digitalnog pregleda i kontrole, tehnologija ispitivanja bez	Ponuditi kratke, modularne programe usavršavanja (dokvalifikacije) u oblastima: • Rukovanje i kalibracija senzora, • Pregled i kontrola pomoću dronova, • Procedure ispitivanja bez razaranja, • Digitalne procedure za bezbjednost i izvještavanje o pregledima i kontrolama, • Korišćenje tableta, skenera i alata za računarski vid na gradilištu. Obezbijediti praktičnu obuku na gradilištu, uz korišćenje stvarne opreme za pregled i kontrolu, kao i	Realizovati intenzivne programe obuke („bootcamps“) za MSP, iz oblasti BIM-a, monitoringa, pregleda i kontrole, sa fokusom na dronove, senzore, ispitivanje bez razaranja i digitalnu dokumentaciju za bezbjednost. Uspostaviti laboratorije za pregled i kontrolu, za zajedničko korišćenje, u kojima MSP mogu imati pristup dronovima, opremi za ispitivanje bez razaranja, računarima visokih performansi i softveru za računarski vid. Uspostaviti vezu između MSP-ova i VET/ visokog

dokumentaciji za bezbjednost i osnovama ispitivanja bez razaranja, usklađene sa standardima sertifikacije. Obezbijediti da svi VET učenici steknu osnovne kompetencije u oblasti digitalnog monitoringa na gradilištu, evidentiranja podataka i održavanja opreme.	razaranja i monitoringa objekata pomoću dronova. Ojačati saradnju sa privredom kako bi se studentima omogućilo učešće u primijenjenim projektima pregleda i kontrole, uključujući zadatke monitoringa na gradilištu.	tipičnih građevinskih objekata. Proširiti mogućnosti sertifikacije za rukovaoce dronovima i tehničare za ispitivanje bez razaranja. Razviti kurseve za obnovu i unapređenje znanja za supervizore u oblasti digitalnog upravljanja bezbjednošću, strukturiranih pregleda i kontrola i usklađenosti sa propisima.	obrazovanja kako bi se obezbijedilo da obuke odgovaraju realnim potrebama u oblasti tehnologija pregleda i kontrole. Omogućiti praktično učenje kroz rad u kompanijama, gdje učenici i studenti učestvuju u konkretnim zadacima monitoringa, pregleda i kontrole. Uspostaviti šeme zajedničke nabavke kako bi se smanjili troškovi opreme i licenci za softver.
--	--	--	---

Izvor: Autori.

Sprovođenje navedenih mjera će:

- Izgraditi radnu snagu osposobljenu za primjenu tehnologija monitoringa i senzorskog praćenja, uključujući senzore, metode ispitivanja bez razaranja, dronove i sisteme računarskog vida, u građevinskim procesima.
- Obezbijediti da tehničari steknu praktične kompetencije u oblasti prikupljanja podataka, tehnika pregleda i kontrole, monitoringa u realnom vremenu i rukovanja opremom.
- Ojačati obrazovne programe za inženjere i tehničare kroz razvoj naprednih vještina u oblasti analize i interpretacije podataka, kao i integrisanja senzorskih tehnologija u tokove rada u građevinarstvu.
- Unaprijediti saradnju između VET ustanova, univerziteta, istraživačkih ustanova i privrede, radi podrške praktičnoj obuci i primjeni tehnologija.
- Poboljšati kvalitet, bezbjednost i pouzdanost građevinskih projekata kroz kontinuirani monitoring, rano otkrivanje nedostataka i donošenje odluka zasnovanih na podacima.
- Ubrzati primjenu naprednih tehnologija monitoringa i senzorskog praćenja u građevinskom sektoru Crne Gore.
- Povećati efikasnost, smanjiti troškove održavanja i unaprijediti upravljanje objektima tokom njihovog životnog ciklusa, u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije.

Prioritetna oblast djelovanja 3 - Unapređenje vještina u oblasti energetski efikasnih i pametnih sistema u objektima

U Crnoj Gori, obrazovanje i osposobljavanje u oblasti energetski efikasnih i pametnih sistema u objektima (Energy-Efficient and Smart Building Systems - EE & SBS) se razvijaju, ali su i dalje fragmentirani i nedovoljno usklađeni sa potrebama sektora. Postojeća ponuda nije sistematizovana, niti sveobuhvatna.

Trenutno ne postoje posebni studijski programi posvećeni EE & SBS ni u VET-u, ni u visokom obrazovanju. Pilot interdisciplinarni master program *Energetska efikasnost, obnovljivi izvori energije i uticaj na životnu sredinu* realizovan je na Univerzitetu Crne Gore (UCG), u periodu od 2014. do 2016. godine, ali nije nastavljen. Trenutno interdisciplinarni doktorski program *Održivi razvoj* (UCG), djelimično obuhvata teme EE & SBS, ali je njihova zastupljenost ograničena i nije direktno prilagođena građevinskom sektoru.

Elementi koji se odnose na EE & SBS prisutni su u pojedinim predmetima u okviru VET-a i visokog obrazovanja, ali uglavnom kao manji broj lekcija ili pojedinačnih nastavnih jedinica. Kao rezultat toga, dostupnost ovih tema je neujednačena i ne obezbjeđuje koherentan put razvoja vještina.

BSOs, naročito Inženjerska komora Crne Gore i Privredna komora Crne Gore, povremeno organizuju radionice ili kratke obuke za inženjere i kompanije u oblasti EE & SBS. Takođe, u većim kompanijama

postoji interna obuka, naročito u crnogorskim podružnicama međunarodnih firmi. Međutim, ove aktivnosti su sporadične i neujednačeno dostupne, posebno za MSP.

Obrazovanje odraslih ima važnu ulogu u uvođenju koncepata EE & SBS, ali je postojeća ponuda uglavnom projektno zasnovana, kratkoročna i neujednačenog obuhvata, što smanjuje njen kapacitet da podrži kontinuirani razvoj vještina u većem obimu.

Tabela 6: Mjere za unapređenje vještina u oblasti energetski efikasnih i pametnih sistema u objektima

VET (srednjoškolski i ne-tercijarni nivo)	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	BSOs
Modernizovati VET kurikulum kako bi uključili praktičnu obuku iz osnova BMS/BAS sistema, komponenti pametnih sistema, senzorskih mreža i digitalnih upravljačkih sistema koji se koriste u energetski efikasnim objektima. Uspostaviti laboratorije za praktičnu obuku u oblasti pametnih objekata u VET školama, opremljene demonstracionim kontrolerima, senzorima, aktuatorima i malim BMS panelima za obuku, koji omogućavaju učenicima da vježbaju instalaciju, povezivanje, puštanje u rad i otklanjanje kvarova. Uvesti mikro-module za tehničare koji obuhvataju integraciju pametnih sistema i konfiguraciju uređaja, tehnike energetski efikasne rekonstrukcije objekata, digitalne upravljačke sisteme, alarme i postupke detekcije kvarova. Uvesti strukturirano učenje kroz rad, gdje učenici učestvuju u stvarnim zadacima instalacije i puštanja u rad pametnih sistema, kao i rekonstrukcije objekata, pod nadzorom licenciranih instalatera, kompanija za održavanje i BSOs. Obezbijediti da svi VET učenici steknu osnovne kompetencije u oblasti vođenja dokumentacije o sistemima, unosa podataka, vođenja digitalnih evidencija održavanja i bezbjednog rukovanja komponentama	Unaprijediti programe građevinarstva, arhitekture i energetike uvođenjem naprednih modula iz oblasti integrisanog upravljanja energijom u objektima, projektovanja BMS, optimizacije sistema, digitalnih upravljačkih sistema i upravljanja objektima zasnovanog na podacima. Razviti interdisciplinarne programe koji kombinuju elektrotehniku, ICT, građevinarstvo, energetsku efikasnost i automatizaciju, u skladu sa novim hibridnim profilima u oblasti pametnih objekata. Uvesti postdiplomske sertifikate iz oblasti inženjerstva pametnih sistema u objektima, integracije i puštanja u rad BMS/BAS sistema, naprednog upravljanja energijom i digitalnih upravljačkih sistema. Obavezati univerzitete da održavaju formalnu saradnju sa privredom, omogućavajući studentima učešće u primijenjenim projektima integracije BMS, optimizacije upravljanja energijom i planiranja energetske obnove stvarnih objekata. Podržati koncept dualne profesionalnosti (dual professionalism) omogućavanjem stručnjacima iz privrede (BMS integratori, menadžeri energetike, tehničari za automatizaciju) da budu angažovani u nastavi sa nepunim radnim vremenom.	Ponuditi kratke, međusobno nadograđive module usavršavanja (dokvalifikacije) u oblastima instalacije, konfiguracije, rukovanja i održavanja BMS/BAS sistema, digitalnih kontrolera, terenskih uređaja i mjerne opreme. Obezbijediti praktičnu obuku na gradilištu za puštanje u rad sistema, optimizaciju sistema, rukovanje alarmima, alate za monitoring na daljinu i digitalne procedure rada i održavanja koje se koriste u savremenim energetski efikasnim objektima. Proširiti mogućnosti sertifikovanja instalatera BMS sistema, tehničara za puštanje u rad sistema, tehničara za održavanje objekata i operatera za upravljanje energijom. Organizovati module za obnovu i unapređenje znanja, za iskusne radnike, u oblastima digitalnih upravljačkih sistema, detekcije kvarova, monitoringa performansi, standarda energetske efikasnosti i bezbjednih praksi rekonstrukcije objekata. Uvesti javno sufinansiranje ili vaučere koji omogućavaju MSP-ovima i pojedincima pristup specijalizovanim programima obuke u oblasti BMS/BAS sistema i upravljanja energijom.	Realizovati intenzivne programe obuke („bootcamps“) za MSP, iz oblasti BMS/BAS sistema i upravljanja energijom, fokusirane na praktične postupke integracije: konfiguraciju uređaja, procedure puštanja u rad sistema, digitalnu dokumentaciju i dijagnostiku kvarova. Uspostaviti laboratorije za pametne objekte, za zajedničko korišćenje, u kojima MSP mogu imati pristup kontrolerima, senzorima, testnoj opremi i softveru za upravljanje energijom, kako bi vježbali postupke instalacije, kalibracije i optimizacije sistema. Uspostaviti vezu između MSP-ova i VET/visokog obrazovanja kako bi se obezbijedilo da sadržaj obuke odgovara stvarnim potrebama instalacije i održavanja sistema i podržalo angažovanje učenika i studenata u kompanijama koje rade na energetski efikasnoj rekonstrukciji objekata. Ponuditi procjene zrelosti MSP-ova u oblasti energetske efikasnosti i pametnih objekata i pomoći im u izradi prioritarnih mapa puta za usvajanje BMS/BAS rješenja. Podržati MSP kroz šeme zajedničke nabavke BMS/BAS uređaja, alata za puštanje u rad sistema, platformi za upravljanje energijom i opreme za digitalne evidencije održavanja.

VET (srednjoškolski i ne-tercijarni nivo)	Visoko obrazovanje	Obrazovanje odraslih	
		CVET	BSOs
pametnih sistema u objektima.			Pomoći kompanijama da se pripreme za zahtjeve u oblasti energetske performansi i obnove objekata, obezbjeđivanjem smjernica za postupke usklađivanja, standarde dokumentacije i zahtjeve u pogledu kvaliteta podataka za BMS/BAS sisteme.

Izvor: Autori.

Sprovođenje navedenih mjera će:

- Izgraditi radnu snagu osposobljena za instalaciju, rukovanje i održavanje savremenih BMS/BAS sistema i sistema za upravljanje energijom.
- Obezbijediti da tehničari steknu praktične kompetencije u oblasti integracije pametnih sistema, digitalnih upravljačkih sistema, puštanja u rad sistema i tehnika rekonstrukcije objekata.
- Ojačati obrazovne programe građevinarstva i arhitekture naprednim vještinama za projektovanje sistema, optimizaciju i upravljanje objektima zasnovano na podacima.
- Unaprijediti saradnju između VET ustanova, univerziteta, instalatera, BSOs i MSP radi podrške praktičnom učenju kroz rad.
- Povećati kvalitet, bezbjednost i performanse energetske efikasne i pametnih objekata kroz dosljednu primjenu digitalnih sistema za monitoring i kontrolu.
- Ubrzati usvajanje tehnologija pametnih objekata u građevinskom sektoru Crne Gore.
- Unaprijediti kapacitete za obnovu objekata, energetske performanse i ukupnu konkurentnost, u skladu sa ciljevima pametne specijalizacije.

AKRONIMI

AGV	Automatski vođena vozila (Automatic Guided Vehicles)
BAS	Sistem automatizacije objekta (Building Automation System)
BIM	Informaciono modeliranje objekta (Building Information Modelling)
BMS	Sistem upravljanja objektima (Building Management System)
BSO	Organizacija za podršku poslovanju (Business Support Organisation)
CAD	Projektovanje uz pomoć računara (Computer-Aided Design)
CoVE	Centar izvrsnosti u stručnom obrazovanju (Centre of Vocational Excellence)
CV	Računarski vid (Computer Vision)
CVET	Kontinuirano stručno obrazovanje i osposobljavanje (Continuing Vocational Education and Training)
DPP	Digitalni pasoš proizvoda (Digital Product Passport)
DSS	Sistem za podršku odlučivanju (Decision Support System)
EDP	Proces preduzetničkog otkrivanja (Entrepreneurial Discovery Process)
ESCO	Evropske vještine, kompetencije, kvalifikacije i zanimanja (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations)
EU	Evropska unija (European Union)
GIS	Geografski informacioni sistem (Geographic Information System)
ICT	Informacione-komunikacione tehnologije (Information and Communication Technologies)
MSP	Mala i srednja preduzeća
NDT	Ispitivanje bez razaranja (Non-Destructive Testing)
NLP	Obrada prirodnog jezika (Natural Language Processing)

PPE	Lična zaštitna oprema (Personal Protective Equipment)
R&D	Istraživanje i razvoj (Research and development)
VET	Stručno obrazovanje i osposobljavanje (Vocational Education and Training)
VO	Visoko obrazovanje

REFERENCE

Bole, D., Bulatović, N., Čalasan, O., Jabučanin, B., Jašović, T., Jevrić, M., Kojić, J., Latinović, N., Laušević-Odalović, M., Malešević, I., Marković, S., Mihailović, N., Moric, I., Pavlović, B., Pavićević, I., Pekić, D., Radulović, V., Rakčević, B., Šćepanović, B., Vojinović, I., Vujisić, D., Zvizdojević, J. (2026), *Final report on the Entrepreneurial Discovery Process (EDP) implemented in the preparation of the smart specialisation strategy 2026-2031*.

Bole, D., Šćepanović, B., Rakčević, B., Vojinović, I., Jabučanin, B., Latinović, N., Kojić, J., Radulović, V., Laušević-Odalović, M., Moric, I., Zvizdojević, J., Nikolić, R., Vujčić, S., (2025), *Montenegro S3 In-depth analysis of priority domains (qualitative)*. Available at: [27.06.2025.-FINAL-DRAFT-S3-Montenegro-In-depth-analysis-of-priority-domains-qualitative-updated.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1835).

European Commission (2020), *Renovation Wave: doubling the renovation rate to cut emissions, boost recovery and reduce energy poverty*, Press release, October 14, 2020. Available at: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1835.

European Commission (2024), *Construction Industrial Ecosystem*, Factsheet. Available at: https://single-market-economy.ec.europa.eu/document/download/3a5c3e39-6722-4c26-8ecb-919c19640d31_en?filename=construction_Factsheet_V3.pdf.

European Commission (2025), *The EU needs a competitive and resilient construction industry*, News, June 26, 2025. Available at: <https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/eu-needs-competitive-and-resilient-construction-industry>. (Accessed 26.05.2026).

European Commission (2026), *Buildings and construction*, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Available at: https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/buildings-and-construction_en. (Accessed 26.05.2026).

European Parliament (2023), *Revision of the Construction Products Regulation*, Briefing EU Legislation in Progress, Third edition. Available at: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739243/EPRS_BRI\(2022\)739243_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/739243/EPRS_BRI(2022)739243_EN.pdf).