

BUILD UP Skills **– Hrvatska –**

Ažurirana i nadopunjena nacionalna analiza
postojećeg stanja u građevinarstvu
u Republici Hrvatskoj



Zagreb, 2023.



Sufinanciran sredstvima Europske unije

Međutim, izraženi stavovi i mišljenja pripadaju samo autoru(ima) i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili CINEA-e. Za njih se ne mogu smatrati odgovornima ni Europska unija ni tijelo koje dodjeljuje potporu.

Daljnje informacije

Više detalja o BUILD UP vještinama možete pronaći na www.build-up.ec.europa.eu

Više detalja o programu LIFE CET možete pronaći na https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en

ISBN: 978-953-8158-64-2

DOI: 10.5592/BO/978-953-8158-64-2

DOI link: <https://doi.org/10.5592/BO/978-953-8158-64-2>

Sadržaj

0. Izvršni sažetak	4
1. Uvod.....	6
2. Ciljevi i metodologija	8
2.1. Ciljevi.....	8
2.2. Metodologija	8
3. Nacionalne politike i strategije za doprinos energetske i klimatske ciljevima EU-a 2030. u zgradarstvu	11
3.1 Nacionalne energetske politike i strategije za postizanje ciljeva u zgradarstvu 2030.	11
3.1.1 Strategija energetske razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu.....	12
3.1.2 Integrirani nacionalni energetske i klimatske plan Republike Hrvatske do 2030. godine.....	12
3.1.3 Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine.....	13
3.1.4 Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine	13
3.1.5 Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine	15
3.1.6 Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine.....	15
3.1.7 Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine.....	16
3.1.8 Dosadašnji rezultati energetske obnove zgrada financirane putem javnih poziva	16
3.2 Planirane aktivnosti u vezi s provedbom EPBD-a i Direktive o OIE	17
3.3 Nacionalni zakonodavni okvir s područja zgradarstva i zahtjevi za OIE u zgradama.....	17
3.4 Predviđeni doprinos sektora zgradarstva ciljevima 2030.	20
3.5 Odredbe o zgradarstvu iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti	21
3.6 Nacionalne politike i strategije u zgradarstvu s područja cjeloživotnog strukovnog obrazovanja	21
3.6.1 Nacionalne politike i strategije usmjerene na zelene vještine i poslove	21
3.6.2 Implementacija Europskog kvalifikacijskog okvira (EQF) i EU politika obrazovanja i strukovnog osposobljavanja u sektoru zgradarstva.....	22
3.7 Ostale politike i strategije vezane uz područje zgradarstva.....	23
4. Statistike iz područja zgradarstva i energetike.....	25
4.1 Nacionalni fond zgrada prema vrstama i svojstvima	25
4.2 Godišnje stope novogradnji i obnova zgrada.....	27
4.2.1 Trenutačno stanje na području izgradnje i rekonstrukcije zgrada u Hrvatskoj.....	27
4.2.2 Dugoročni plan energetske obnove zgrada i novogradnje u Hrvatskoj	29
4.2.3 Procjena potrebnih ulaganja za obnovu, novogradnju i nZEB.....	33
4.2.4 Ciljevi programa energetske obnove do 2030. godine	33
4.3 Broj zgrada gotovo nulte potrošnje energije (nZEB)	35
4.4. Prikaz fonda zgrada prema energetske razredima	36
4.5 Gospodarski subjekti i obrti u sektoru zgradarstva.....	39
4.6 Struktura i statistika zaposlenih u području zgradarstva.....	41
4.7 Potrošnja energije i obnovljivi izvori energije u zgradarstvu.....	43
4.7.1 Potrošnja energije i proizvodnja energije iz OIE u zgradarstvu	43
4.7.1 Očekivana proizvodnja energije iz OIE u zgradarstvu do 2030. godine.....	45
5. Postojeće odredbe u području obrazovanja i osposobljavanja	47
5.1. Strukovni stupanj obrazovanja	47
5.2. Visoka razina obrazovanja.....	54
5.3. Cjeloživotno obrazovanje.....	65
5.3.1. Strukovna razina obrazovanja	65
5.3.2. Visoka razina obrazovanja	70
6. Relevantni projekti građevinskih vještina	
7. Razlike u vještinama između trenutne situacije i potreba za 2030.	84
7.1. Aktualna situacija u graditeljstvu – obujam građevinskih radova i kretanje radne snage.....	84
7.2. Razvoj tržišta rada.....	86
7.3. Potrebe za vještinama	88
7.3.1. Procjena potrebne kvalificirane radne snage.....	88
7.3.2. Potrebe za vještinama – upitnici među obrtnicima i poduzetnicima.....	95
7.4. Kvalifikacijske potrebe	107
7.4.1. Standardi kvalifikacija upisani u Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO).....	109
7.5 Potrebe za praćenjem	112
8. Barijere.....	113
9. Zaključci.....	118
10. Autori/suradnici	121
11. Reference	122
12. Rječnik.....	124

O. Izvršni sažetak

Broj trenutačnih stručnjaka u građevinskom sektoru

U Republici Hrvatskoj u 2022. godini bilo je registrirano 33.638 pravnih osoba u sektoru Građevinarstva, od čega je bilo aktivnih 19.469 osoba. Iste je godine bilo registrirano i 10.570 obrta. U djelatnosti Gradnja zgrada bilo je zaposleno 44.107 osoba, u Specijaliziranim građevinskim djelatnostima (koje obuhvaćaju sve ostale kompatibilne struke kao što su strojarstvo, elektrotehnika, završni i ostali građevinski radovi) bilo je zaposleno 43.687 osoba, u obrtima i slobodnim profesijama koje djeluju na području građevinarstva bilo je zaposleno 23.965 osoba, a u arhitektonskim djelatnostima i inženjerstvu 27.320 osoba. Struktura zaposlenih prema Europskom kvalifikacijskom okviru (EQF) bila je 0,15 % zaposlenih s razinom EQF8, 19,01 % zaposlen s razinom EQF7, 5,64 % zaposlenih s razinom EQF6, 2,14 % zaposlenih s razinom EQF5, 42,14 % zaposlenih s razinom EQF4, 18,65 % zaposlenih s razinom EQF3, 5,44 % zaposlenih s razinom EQF2 i 6,83 % zaposlenih s razinom EQF1. Pored toga, prema podacima hrvatskih komora arhitekata i inženjera građevinarstva, elektrotehnike i strojarstva na dan 30. lipnja 2022. godine ukupno je 13.759 osoba posjedovalo ovlaštenja za projektiranje, izvođenje nadzora, vođenje gradilišta i radova ili reviziju. Struktura ove vrste zaposlenih prema Europskom kvalifikacijskom okviru bila je 3,42 % zaposlenih s razinom EQF8, 79,91 % zaposlen s razinom EQF7, 16 % zaposlenih s razinom EQF6 i 0,67 % zaposlenih s razinom EQF5.

Trenutačna potrošnja energije u zemlji i u građevinskom sektoru (uključujući i obnovljive izvore energije, OIE)

U Republici Hrvatskoj neposredna (finalna) potrošnja energije iznosila je ukupno 291,54 PJ odnosno 80.983 GWh u 2021. godini, od čega je potrošnja energije u zgradama iznosila 38.224 GWh tj. 47,2 % (od ukupne potrošnje zgrada, industrije, prometa, građevinarstva i poljoprivrede). Iste je godine ukupno proizvedena energija iz OIE u zgradarstvu iznosila oko 13.680 GWh – iz ogrjevnog drva i biomase 13.058 GWh, iz toplinskih crpki 194,44 GWh, geotermalne tehnologije za grijanje zgrada 74,89 GWh, solarnih toplinskih sustava 198,50 GWh i fotonaponskih elektrana 153,38 GWh.

Energetski ciljevi za Republiku Hrvatsku do 2030. godine i očekivani doprinos građevinskog sektora

Prema *Integriranom nacionalnom i klimatskom planu Republike Hrvatske do 2030.* ukupan cilj energetske učinkovitosti odnosno kumulativnih ušteda energije iznosi 125,3 PJ odnosno 34.722 GWh. Prema istom izvoru energetska obnova zgrada na temelju svih planiranih programa energetske obnove i povezanih mjera ukupno bi tome cilju do 2030. godine trebala pridonijeti s 35,52 PJ odnosno 9.867 GWh ostvarenih ušteda. Osim toga, očekivana proizvodnja energije iz OIE na zgradama u 2030. iznositi će ukupno 16.123 GWh.

Broj građevinskih stručnjaka koji će se osposobiti u svakom podsektoru/struci i za svaku razinu EQF-a kako bi se postigli energetski ciljevi do 2030.

Kako bi se postigli energetski ciljevi za 2030., znatan broj građevinskih stručnjaka morat će biti obučeni u svakom podsektoru/profesiji i na svakoj razini Europskog kvalifikacijskog okvira (EQF). Unutar dokumenta određeno je da je potrebno godišnje osposobiti minimalno 500 do 1200 VET radnika (razina 4 i 5 prema Europskom

kvalifikacijskom okviru) za osiguranje energetske ciljeve do 2030. godine u zgradarstvu. Dodatno je definirano da je potrebno godišnje educirati 435 inženjera građevinarstva, 290 arhitekata, 145 inženjera strojarstva i 145 inženjera elektrotehnike.

Kvalifikacijske potrebe: potrebni kvalifikacijski tečajevi po razini i shemama EQF-a, broj potrebnih trenera, strukture za osposobljavanje i akreditaciju za izvođenje obuke

Hrvatska ima propise koji reguliraju osposobljavanje strukovnih radnika za energetske učinkovitost (EE) i obnovljive izvore energije (OIE) u zgradarstvu (razina 4 i 5): *Pravilnik o sustavu obrazovanja i certificiranja građevinskih radnika koji rade na ugradnji dijelova građevine koji utječu na energetske učinkovitost zgrada, Pravilnik o zahtjevima i kriterijima za uspostavu sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava, solarnih toplinskih sustava, malih kotlova i ložišta na biomasu te plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline* [1]–[5]. Pravilnikom su propisani uvjeti za izdavanje suglasnosti Nositeljima osposobljavanja, što uključuje i uvjete za osobe koje provode osposobljavanje (treneri). U sklopu tečaja CROSKILLS II, educirano je 120 trenera, što se smatra dovoljnim za edukaciju strukovnih djelatnika iz područja energetske učinkovitosti. Međutim, svi stručnjaci (treneri) moraju proći obuku kako bi strukovne radnike osposobili za energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije. Pravilnikom su definirani uvjeti koje moraju ispunjavati treneri i centri za obuku te se buduća edukacija radnika mora odvijati u skladu s navedenim pravilnicima. Postojeće programe osposobljavanja trenera i radnika treba prilagoditi u skladu s potrebnim vještinama navedenim u poglavlju 7.3. te uskladiti i prilagoditi dodatnim uvjetima za financiranje obrazovanja putem vaučera za zelene poslove. Tako, primjerice, program edukacije napravljen u sklopu projekta CROSKILLS II treba revidirati i uskladiti s tržišnim potrebama (definiranim u poglavlju 7.3.)

Za potrebe edukacije inženjera, potrebno je 15 trenera iz građevinarstva i arhitekture te 10 trenera iz područja strojarstva i 10 iz područja elektrotehnike. Dodatno je potrebno izraditi programe usavršavanja za inženjere, što uključuje svu potrebnu opremu (modele, prezentacije, literaturu) te usavršavanja prilagoditi za područje projektiranja te nadzora i izvođenja. Minimalna edukacija za pojedinu profesiju za razinu 6 i 7 morala bi trajati 10 sati. Tečajeve i programe stručnog usavršavanja trebaju provoditi institucije koje imaju suglasnost Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine za program stručnog osposobljavanja prema odredbama *Pravilnika o stručnom osposobljavanju osoba koje obavljaju poslove uređenja prostora i graditeljstva* (NN 55/2020) [6].

1. Uvod

Europska unija postavila je ambiciozne ciljeve za održivi razvoj, kako je navedeno u *Europskom zelenom dogovoru* (engl. *European Green Deal*) i *Ciljevima održivog razvoja* (engl. *Sustainable Development Goals*). Plan klimatskih ciljeva za 2030. ključan je dio ovih napora, a Komisija predlaže povećanje predanosti Europske unije (EU) smanjenju emisija stakleničkih plinova. Konkretno, cilj je smanjiti emisije na najmanje 55 % ispod razine iz 1990. do 2030. godine. Ovaj je plan usklađen s općim ciljem EU-a za postizanje klimatske neutralnosti do 2050. godine. Iskustvo Hrvatske pokazuje da energetska učinkovita obnova i niskoenergetska izgradnja zgrada predstavljaju velike izazove za građevinarstvo i srodne industrije. Kako bi se postigli ciljevi EU direktiva o energetskej učinkovitosti, sektor građevinarstva mora povećati broj kvalificiranih radnika, uključujući obrtnike i poduzetnike s posebnim znanjima i stručnošću u korištenju novih tehnologija i osiguravanju visokokvalitetne gradnje. Potrebne su mjere za osiguranje preduvjeta za vrednovanje kvalificirane radne snage na tržištu rada, uključujući propise i preporuke. Izgradnja objekata niske potrošnje energije zahtijeva kvalitetno izvođenje radova uz brigu o najsitnijim detaljima ovojnice zgrade i ugrađenih tehničkih sustava.

Aktualni hrvatski i europski strateški dokumenti i razvojni ciljevi naglašavaju potrebu postizanja veće energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva radi smanjenja emisija stakleničkih plinova i ispunjavanja drugih ekoloških ciljeva. Ovi dokumenti također prepoznaju važnost obuke i razvoja kvalificirane radne snage sposobne za implementaciju novih tehnologija i građevinskih praksi.

Hrvatska vlada poduzela je nekoliko koraka za promicanje energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva, uključujući izradu *Nacionalne strategije održivog razvoja do 2030. godine* [7] i osnivanje Fonda za energetske učinkovitost. Strategija ima za cilj poboljšati energetske učinkovitost zgrada promicanjem korištenja obnovljivih izvora energije i provedbom mjera za smanjenje potrošnje energije. Fond za energetske učinkovitost osigurava financiranje projekata energetske učinkovite obnove, uključujući zajmove i bespovratna sredstva. Zaključno, građevinski sektor igra ključnu ulogu u postizanju ciljeva EU-a energetske učinkovitosti i smanjenju emisija stakleničkih plinova. Za postizanje ovih ciljeva neophodno je razviti kvalificiranu radnu snagu sposobnu za implementaciju novih tehnologija i građevinskih praksi.

Kako će pokazati priložene analize, za postizanje ciljeva iz EU direktiva navedenim energetske učinkovitim (EE) radovima u građevinskom fondu, potrebno je povećanje broja kvalificiranih radnika na tržištu, odnosno stvaranje radne snage (radnici, inženjeri) koja ima odgovarajuće znanje ili je specijalizirana za poslove pri čijem se obavljanju koriste nove tehnologije i koja može jamčiti kvalitetu izvedbe nakon obavljenih radova. Također je potrebno izraditi mjere koje će osigurati preduvjete za vrednovanje kvalificirane radne snage na tržištu rada (propisi, preporuke). Iako se dodatne kvalifikacije za radnike koji grade pasivne ili gotovo nulte energetske zgrade mogu činiti nepotrebnima, kvalifikacije su se pokazale ključnima za kvalitetu građevinskih radova (pa čak i za gradnju zgrada u skladu s planovima i pravilima struke). Izgradnja zgrada s niskom potrošnjom energije zahtijeva kvalitetno izvođenje radova pažljivom izvedbom i najsitnijih detalja ovojnice zgrade i ugrađenih tehničkih sustava.

Na početku izvješća (**drugo poglavlje**) daje se objašnjenje svrhe prikupljanja podataka za ovu analizu s naglaskom na metodologiju. Naime, objašnjeni su ciljevi i metodologija prikupljanja podataka i postavljanja upitnika za obrtnike i obrazovne ustanove (VET, visoko obrazovanje i cjeloživotno obrazovanje). Nadalje, detaljno su objašnjeni podaci dobiveni ovim upitnicima, kao i njihova analiza u odnosu na ukupne brojeve i pokazatelje.

Treće poglavlje daje opis budućih potreba za kvalificiranom radnom snagom stavljajući u perspektivu hrvatske nacionalne politike i strategije za doprinos energetske i klimatskim ciljevima EU-a 2030. u zgradarstvu. Ovaj odjeljak daje sliku nacionalnog konteksta u smislu strategije u području energije i u području kontinuiranog obrazovanja i osposobljavanja. Analizom dostupnih podataka pokušalo se dati koherentan pregled trenutačnih tržišnih trendova i prognoza, kao i istaknuti glavne čimbenike promjena koje su već utjecale na sektor i mogle bi to učiniti u skoroj budućnosti. **Četvrto poglavlje** analizom relevantnih nacionalnih programa daje sve relevantne podatke i pokazatelje za sektor graditeljstva uz popratna pojašnjenja, a posebno se misli na sektor zgradarstva, odnosno vrste zgrada i dinamiku njihove izgradnje i obnove. Što se tiče EE i doprinosa građevnog fonda tome, dan je pregled broja niskoenergetskih zgrada te godišnjih stopa izgradnje i obnove takvih zgrada. Dodatno poglavlje obuhvaća dokumente i strateške brojke koje se tiču EE obnove i novogradnje te planove korištenja OIE.

Peto poglavlje objedinjuje informacije o trenutačnoj situaciji u vezi s obrazovanjem i osposobljavanjem svih stručnjaka u lancu vrijednosti zgrade, od strukovnog obrazovanja, preko visokog obrazovanja do programa cjeloživotnog obrazovanja. Kontinuirano, **šesto poglavlje** daje pregled nacionalnog projekta relevantnog za obrazovanje građevinske radne snage. Zajedno, ova dva dijela daju sveobuhvatan uvid u osposobljavanje i obrazovanje obrtnika, radnika na gradilištu, instalatera tehničkih sustava i sustava obnovljivih izvora energije, kao i inženjera u građevinskom sektoru, a zauzvrat uključuje nacionalni sustav obrazovanja/osposobljavanja za prethodno navedene osobe, tijela odgovorna za obrazovanje/osposobljavanje i tijela koja izdaju svjedodžbe, kao i institucije koje nude obrazovanje i relevantne su za sektor. Također su analizirani postojeći tečajevi i obrazovne sheme za EE i OIE u području graditeljstva, kao i trend polaznika strukovnog obrazovanja i obrazovanja u visokom školstvu.

Sedmi odjeljak daje pregled jaza u vještinama između trenutačne situacije i potreba za 2030. godinu. Prikupljanjem povratnih informacija od obrtnika i poduzetnika u području izgradnje, konzorcij je identificirao vještine i znanja potrebna budućim radnicima i grubo procijenio broj radnika u pojedinim djelatnostima/sektorima koji će biti potrebni za dostizanje ciljeva do 2030. godine. Procjene uključuju procijenjen broj radnika koje treba obučiti godišnje, potreban broj trenera, kao i nužne vještine koje trenutačno nedostaju u sektoru zgradarstva te monitoring.

Osmi dio daje uvid u preliminarnu analizu prepreka (kod građevinskih radnika) za postizanje nacionalnih i ciljeva EU 2030. godine. **Deveti odjeljak** daje zaključke izvedene na temelju postojećeg dokumenta.

2. Ciljevi i metodologija

2.1. Ciljevi

Glavni cilj izrade dokumenta je definirati i kvantificirati potrebe kvalitetne radne snage hrvatskog građevinskog sektora u smislu doprinosa nacionalnim ciljevima EE i OIE. Analiza obuhvaća analizu strateških dokumenata na razini Republike Hrvatske u sektoru zgradarstva i obnovljivih izvora energije, stanje obrazovanja kako u srednjim školama (razina 4. i 5.) tako i u visokom školstvu (razina 6. i 7.) u građevinskom sektoru, trenutno stanje radne snage na tržištu rada te sadržaj obrazovnih programa i nastavnih planova i programa u strukovnom obrazovanju, obrazovanju u visokom školstvu i osposobljavanju te identificiranje postojeće razina znanja građevinskih radnika o postupcima i tehnologijama EE građenja i korištenja OIE. Također su analizirane mogućnosti i programi cjeloživotnog učenja koji su dostupni radnicima. Glavni cilj koji se želi postići ovom analizom je definirati – u skladu s ostalim raspoloživim strateškim dokumentima koji se tiču građevinskog sektora i njegova doprinosa postizanju ciljeva EE i energetske održivosti – broj radnika potrebnih za izvođenje ključnih radova i, konačno, procijeniti postojeće obrazovne mogućnosti i predložiti optimalna rješenja u smislu redizajniranja postojećih programa i planova i programa te implementacije novih. Preporuke koje ovaj dokument treba dati bit će kamen temeljac za donošenje strateških odluka svih relevantnih dionika u sektorima graditeljstva i obrazovanja u svrhu uspostave sustava obrazovanja i osposobljavanja radne snage u područjima EE i OIE za postizanje ciljeva koje si je Republika Hrvatska zadala do 2030. godine u zgradarstvu.

2.2. Metodologija

U svrhu izrade sadržaja za poglavlja 3 i 4, bila je provedena analiza više od 40 različitih dokumenata i izvora podataka. Popis dokumenata koji su bili analizirani nalazi se među referencama, a uključuje razne strategije, nacionalne planove i programe, energetske analize, direktive, zakone i propise. Od izvora i baza podataka najvažniji je bio Državni zavod za statistiku, ali i baza energetske certifikata. Analizu je provela Regionalna energetska agencija Sjever.

Analizu strukovnog obrazovanja provela je Zajednica graditeljskih škola koja broji 30 članica srednjih škola koje obrazuju učenike u smjeru Graditeljstvo i geodezija. Podatke su prikupili ravnatelji i učitelji tih škola, koji su prikupili podatke iz svih škola u svojim županijama. Podaci su prikupljeni anketom koja je podijeljena svim srednjim školama Graditeljsko-geodetskog smjera. Istraživanje je osmišljeno kako bi se prikupile informacije o broju učenika koji su završili, broju učenika koji su upisali i broju učenika koji pohađaju zanimanje za školske godine 2018./19., 2019./20., 2020./21. i 2021./22. Analizom je obuhvaćeno 30 srednjih škola koje obrazuju učenike graditeljskih zanimanja iz 18 županija. Za graditeljska zanimanja analizirana su četverogodišnja (arhitektonski tehničar, građevinski tehničar, građevinski tehničar za održivi razvoj i klesarski tehničar) i trogodišnja zanimanja (zidar, tesar, fasader, klesar, krovopokrivač, izolator, armirač, monter suhe gradnje, podopolagač, postavljač pločica). Iz smjera strojarstvo i elektrotehnika analizom je obuhvaćeno 48 srednjih škola koje obrazuju učenike tog smjera iz 17 županija. Analizirana su zanimanja elektrotehničar (četverogodišnji) te trogodišnja zanimanja instalater grijanja i klimatizacije, instalater, monter, elektromonter, elektromonter i plinomonter. U sklopu projekta CRO skills RELOAD, za potrebe identificiranja postojećeg sustava obrazovanja za odrasle, anketa je poslana u 78 srednjih škola. Traženi su podaci o provođenju treninga/usavršavanja za radnike tijekom četverogodišnjeg razdoblja, o broju trenera koji provode obrazovanje odraslih te njihova samoprocjena o znanju (je li potrebna edukacija trenera).

Metodologija korištena za prikupljanje podataka o vještinama koje građevinski radnici stječu kroz tercijarno, visoko obrazovanje u Hrvatskoj uključivala je proces u više koraka. Zbog neusklađenosti službenih registara koji sadrže relevantne podatke o broju i području stručnosti visokih učilišta u Hrvatskoj, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu morao se osloniti na nekoliko izvora za dobivanje podataka. Prvi korak bilo je korištenje nacionalne baze podataka ISVU koja pruža informacije o visokim učilištima i studijskim programima u Hrvatskoj. Iz ove baze podataka izdvojen je popis fakulteta čiji su osnivači javna tijela, ali i nekih privatnih institucija. Ovaj popis korišten je kao referenca za kontaktiranje fakulteta zbog njegove vjerodostojnosti i činjenice da su podaci koje sadrži provjereno ažurirani 2023. godine. Fakulteti iz područja građevinarstva, strojarstva, informatike i arhitekture odabrani su na temelju popisa. Zatim su pregledane službene web stranice tih fakulteta kako bi se identificirali kolegiji ili predmeti koji se bave energetsom učinkovitosti, obnovljivim izvorima energije, digitalizacijom, zelenom gradnjom, održivosti i slično. Nakon što su identificirani relevantni kolegiji/predmeti, kontaktirani su profesori tih područja kako bi se dobio uvid u nastavne planove i programe te broj upisanih studenata. Stupanjem u kontakt s odabranim profesorima, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu dobio je vrijedan uvid u ponuđene programe i kolegije, uključujući broj upisanih studenata te njihovih stečenih specifičnih vještina. Te su informacije bile ključne za razumijevanje razine obrazovanja i osposobljavanja učenika u ovim područjima, kao i podatka u kojoj su mjeri energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije integrirani u nastavne planove i programe.

Metodologija korištena za prikupljanje podataka o relevantnim projektima građevinskih vještina u Hrvatskoj za građevinske radnike uključivala je korištenje internetskih izvora te nacionalnih i europskih portala koji pružaju informacije o projektima koje financira EU. Proces je pokrenut temeljitim pretraživanjem relevantnih internetskih baza podataka, uključujući službene stranice hrvatskih državnih agencija i Europske komisije. To je omogućilo da se identificiraju portali koji su bili najrelevantniji za ovo istraživanje. Zatim smo se usredotočili na dva primarna izvora informacija: Hrvatsku agenciju za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO) i Europske strukturne i investicijske fondove (ESIF). Portal HAMAG-BICRO pruža informacije o projektima koje financira Vlada RH, dok portal ESIF nudi informacije o projektima financiranim iz sredstava EU. Ti su portali odabrani zato što pružaju sveobuhvatan popis projekata koji su relevantni za građevinsku industriju, uključujući one koji se odnose na građevinske vještine i obuku. Pomoću tih portala Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu tražio je projekte koji su se odnosili na građevinske vještine i obuku građevinskih radnika. Korištena je kombinacija ključnih riječi i filtara kako bi se suzili rezultati pretraživanja te identificiranje samo onih projekata koji su relevantni za ovo istraživanje. Nakon što su identificirani potencijalni projekti, pregledani su opisi projekata i sva dostupna dokumentacija radi boljeg razumijevanja opsega i fokusa projekta. Takav je pristup omogućio identificiranje sveobuhvatnog popisa projekata koji su bili relevantni za istraživanje i dobivanje detaljnih informacija o specifičnim skupinama i građevinskim vještinama koje su se razvijale ili poboljšavale kroz te projekte.

Metodologija koja je korištena za analizu prepreka uključivala je analizu i obradu podataka dostupnih na internetu, uključujući dostupne nacionalne dokumente, kao i pregled podataka dobivenih iz prethodnih CROskills projekata radi usporedbe i uvida u prijašnje i sadašnje stanje. Dodatno, Hrvatski savjet za zelenu gradnju, kako bi dobio uvid u trenutačno stvarno stanje u građevinskom sektoru, proveo je kratki upitnik među svojim članovima, izvođačima, proizvođačima i sličnim relevantnim za istraživanje. Upitnik je ispunilo 30 predstavnika koji su naznačili probleme s kojima se susreću, a koji su ključni u izradi strategija i smjernica za poboljšanje kvalifikacija

građevinskih radnika za postizanje ciljeva energetske učinkovitosti do 2030. godine, koji su također navedeni u osmom poglavlju. Prvi sastanak Nacionalne kvalifikacijske platforme dao je dodatni ulazni podatak već prikupljenim informacijama. Zaključci radnih skupina sa sastanaka koji su otvorili neka od prioriternih pitanja dali su kvalitetnu povratnu informaciju za smjer razvoja dokumenta i poslužili kao potvrda svih prethodno navedenih analiza.

Metodologija prikupljanja podataka o utvrđivanju nedostataka vještina u Hrvatskoj uključivala je kontaktiranje članova Hrvatske obrtničke komore i slanje upitnika. Svrha upitnika bila je utvrditi strukturu obrta koji danas obavljaju građevinske poslove, kao i razinu znanja i motiviranosti obrtnika, direktora i njihovih zaposlenika o energetske učinkovitosti te novim tehnologijama i trendovima u graditeljstvu. Upitnik se sastojao od općih pitanja o obrtima i pokazateljima njihova rada, kao što su veličina, vrste poslova i broj radnika. Postavljena su detaljnija pitanja o novim tehnologijama i njihovoj primjeni u kontekstu energetske učinkovitosti u zgradarstvu. To je uključivalo razinu poznavanja energetske učinkovitih tehnologija, udio posla koji se odnosi na izravnu ugradnju energetske učinkovitih tehnologija ili ima za cilj povećanje energetske učinkovitosti te vrste energetske učinkovitih tehnologija koje se koriste u svakodnevnom poslovanju. U upitniku je ispitan i odnos prema korištenju energetske učinkovitih tehnologija i digitalizaciji. Osim toga, upitnik je sadržavao pitanja o stavovima obrtnika prema obrazovanju radnika, preferiranim modalitetima obrazovanja te stavovima o optimalnim politikama obrazovanja radnika. Također je bilo riječi o stavovima obrtnika o nedostatku kvalificiranih radnika i zapošljavanju stranih radnika. Obrtnici su dali uvid u potrebe svojih zaposlenika za vrstama obrazovanja i potrebnim znanjima o pojedinim tehnologijama. Upitnici su dostavljeni obrtnicima izravno uz poveznicu na Google Forms. Ostvareno je i nekoliko posjeta u vidu edukativnih okruglih stolova kako bi se povećala vidljivost projekta i dobile izravne informacije od obrtnika i radnika. Na upitnike su odgovarali radnici i rukovoditelji raznih zanimanja, uključujući radove na vanjskoj ovojnici, elektroinstalacijama, instalacijama plina, grijanja, vode i klimatizacije, suhe gradnje, krovopokrivači/tesari, tesari, staklari te obnovljivi izvori (fotonaponska, kogeneracija). Pitanjima za svaku od reprezentativnih skupina obrtnika pokušao se dobiti uvid u potrebe za kapacitetima, znanjima i vještinama radnika u svakom od navedenih sektora, što je poslužilo kao osnova za aproksimaciju vještina na razini sektora.

3. Nacionalne politike i strategije za doprinos energetske i klimatskim ciljevima EU-a 2030. u zgradarstvu

3.1 Nacionalne energetske politike i strategije za postizanje ciljeva u zgradarstvu 2030.

U Republici Hrvatskoj postoje različiti instrumenti energetske politike kao što su strategije i nacionalni planovi koji se primjenjuju kako bi se postigli ciljevi održivosti i smanjenja emisija stakleničkih plinova u zgradarstvu do 2030. godine.

Nacionalni ciljevi za udjele obnovljivih izvora energije do 2030. godine definirani su *Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom za Republiku Hrvatsku* [8]. Tablica 1 prikazuje sva četiri cilja, pri čemu su prvi i treći indikativni cilj prikazani u skladu s *Uredbom (EU) 2018/1999 o upravljanju energetske unijom i djelovanjem u području klime* [9] te *Direktivom (EU) 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora* [10], a drugi i četvrti cilj prikazani su u skladu s *Integriranim nacionalnim energetske i klimatskim planom*.

Tablica 1 Indikativni nacionalni ciljevi udjela OIE za Hrvatsku (izvori: [11], [12])

Udio OIE	Cilj do 2030.
U bruto neposrednoj potrošnji energije	39,4 %
U bruto neposrednoj potrošnji električne energije	63,8 %
U bruto neposrednoj potrošnji energije za grijanje i hlađenje	47,8 %
U neposrednoj potrošnji energije u prometu	14,0 %

Tablica 2 prikazuje stvarno postignute udjele OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije od 2013. do 2021. godine. U tablici su prikazani samo udjeli koji su važni za područje zgradarstva (udio u bruto neposrednoj potrošnji električne energije i udio u potrošnji energije za grijanje i hlađenje). Izvor podataka je publikacija *Energija u Hrvatskoj* [8].

Tablica 2 Stvarno postignuti udjeli OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije u Hrvatskoj (izvor: [8])

Pokazatelj	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
RES-E - Udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji električne energije	42,1 %	45,2 %	45,4 %	46,7 %	46,4 %	48,1 %	49,8 %	53,8 %	53,5 %
RES-H&C - Udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije za grijanje i hlađenje	37,3 %	36,2 %	38,6 %	37,6 %	36,6 %	36,7 %	36,8 %	37,0 %	38,0 %

Odmah se može uočiti da je stvarni udio RES-E zamjetno rastao iz godine u godinu, a da je udio RES-H&C rastao puno sporije. Prema tome, za postizanje cilja kod ovog pokazatelja sasvim sigurno treba ubrzati primjenu novih učinkovitih tehnologija za povećanje proizvodnje OIE u zgradarstvu, ali i tehnika gradnje i obnove u zgradarstvu.

Kao što je rečeno, za postizanje ciljeva ovih pokazatelja u Hrvatskoj postoje različiti instrumenti. U nastavku je prikazan pregled i opis pojedinih instrumenata na različitim razinama.

3.1.1 Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu

Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske [13] sadrži ciljeve povećanja energetske učinkovitosti i udjela korištenja obnovljivih izvora energije te smanjenja potrošnje energije u svim sektorima. Strategija predstavlja korak prema ostvarenju vizije niskougljične energije te osigurava prijelaz na novo razdoblje energetske politike kojom se osigurava pristupačna, sigurna i kvalitetna opskrba energijom bez dodatnog opterećenja državnog proračuna u sklopu državnih potpora i poticaja. Strategija predstavlja širok spektar inicijativa energetske politike kojima će se ojačati sigurnost opskrbe energijom, postupno smanjiti gubici energije i povećavati energetska učinkovitost, smanjivati ovisnost o fosilnim gorivima, povećati domaća proizvodnja i korištenje obnovljivih izvora energije.

Na području zgradarstva, Strategija razmatra povećanje energetske učinkovitosti kroz energetske obnove fonda zgrada po prosječnoj godišnjoj stopi od 1,6 % (u jednom scenariju) odnosno od 3 % (po drugom scenariju). Precizniji plan obnove obrađen je u *Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* [14].

U sklopu energetske tranzicije očekuje se porast korištenja energije iz OIE i diversifikacija korištenih izvora energije. Tako se u scenariju S2 do 2030. korištenje OIE povećava za 49 %, a do 2050. godine za 81 %, dok se u scenariju S1 do 2030. povećava za 42 %, a do 2050. godine za 93 %. Ovdje treba napomenuti da je u 2017. godini Republika Hrvatska ostvarila udio OIE od 27,3 % u bruto neposrednoj potrošnji, dok je prosjek EU iznosio 17,5 %. Ostvarenim udjelom u 2017. godini Republika Hrvatska premašila je postavljeni cilj do 2020. godine koji iznosi 20 % udjela OIE u bruto neposrednoj potrošnji.

3.1.2 Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske do 2030. godine

Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan za razdoblje od 2021. do 2030. godine [8] nadovezuje se na postojeće nacionalne strategije i planove. Njime se daje pregled trenutačnog energetskega sustava i stanja u području energetske i klimatske politike. Također se daje pregled nacionalnih ciljeva za svaku od pet ključnih dimenzija energetske unije i odgovarajuće politike i mjere za ostvarivanje tih ciljeva, a za što treba uspostaviti i analitičku osnovu. U tom planu posebna je pozornost posvećena ciljevima do 2030. godine koji uključuju smanjenje emisija stakleničkih plinova, proizvodnju energije iz obnovljivih izvora, energetske učinkovitost i elektroenergetsku međusobnu povezanost. Tako će se osigurati da je *Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan* u skladu s ciljevima održivog razvoja te da im u tom smislu pridonosi.

Plan ulaganja na području zgradarstva za ostvarenje postavljenih energetskega ciljeva prikazuje Tablica 3.

Tablica 3 Procjena ulaganja u sektoru zgradarstva do 2030. i 2050. g. (izvor: [8])

Područje investicije	2021. – 2030.	2031. – 2050.
Toplinarstvo	0,08 mlrd. €	0,16 mlrd. €
Zgradarstvo – energetska obnova zgrada	1,73 mlrd. €	3,70 mlrd. €
Zgradarstvo – nZEB novogradnja	5,08 mlrd. €	13,86 mlrd. €

Što se tiče sektora zgradarstva, *Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan* se na mnogo mjesta u svom tekstu referira ili upućuje na podatke iz *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine*, ali sadrži i vrijedne podatke o očekivanom porastu udjela obnovljivih izvora energije u zgradarstvu koje su iskorišteni u svrhu izrade ovog dokumenta.

3.1.3 Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine

Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine [15] izrađuje se na temelju odredbi članka 8. *Zakona o energetske učinkovitosti* [16]. U njemu se na početku daje prikaz i ocjena potrošnje energije u Hrvatskoj kroz kretanje potrošnje primarne energije te neposredne (krajnje) potrošnje energije od 2014. do 2020. godine. U tom je razdoblju uočen pad potrošnje primarne energije, ali kontinuirani porast neposredne potrošnje energije. Ovakav trend rezultat je penetracije obnovljivih izvora energije i poboljšanja učinkovitosti proizvodnih postrojenja u sektoru proizvodnje/transformacije energije, dok u neposrednoj potrošnji učinak provedbe mjera energetske učinkovitosti nije mogao neutralizirati učinak gospodarskih kretanja i porasta opće potrošnje. Potom su analizirana ostvarenja postavljenih ciljeva energetske učinkovitosti od 2014. do 2020. godine. *Nacionalni okvirni cilj poboljšanja energetske učinkovitosti* iskazan u apsolutnim vrijednostima potrošnje primarne energije (448,5 PJ) i neposredne (krajnje) potrošnje (291,3 PJ) u 2020. godini je ostvaren – Hrvatska je u 2020. godini ostvarila 18,7 % manju potrošnju primarne energije (364,6 PJ), odnosno 7,5 % manju neposrednu potrošnju energije (269,5 PJ) u odnosu na ciljanu. Ipak, ove podatke treba pažljivo interpretirati jer je na potrošnju energije u 2020. godini velik utjecaj imala pandemija bolesti COVID-19, pogotovo u segmentu neposredne potrošnje energije.

U sklopu ovog plana citirani su nacionalni ciljevi na području energije za razdoblje od 2021. do 2030. godine te je opisan niz mjera, usklađenih s *Integriranim nacionalnim energetske i klimatske planom za razdoblje od 2021. do 2030. godine* [8] i *Dugoročnom strategijom obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* [14]. Neke od tih mjera su npr. programi energetske obnove višestambenih zgrada, obiteljskih kuća, zgrada javnog sektora i zgrada koje imaju status kulturnog dobra. Tu su i dekarbonizacija sustava grijanja u javnom sektoru, obrazovanje u području energetske učinkovitosti, promoviranje nZEB standarda gradnje i obnove, povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva, povećanje energetske učinkovitosti i korištenja OIE u proizvodnim industrijama.

3.1.4 Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine

Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine [14] izrađena je sa svrhom podupiranja obnove nacionalnog fonda stambenih i nestambenih zgrada, javnih i privatnih te transformacije postojećeg fonda zgrada u energetske visokoučinkovite i dekarbonizirane fondove zgrada do 2050. godine. Njome se postavljaju dugoročni ciljevi za obnovu nacionalnog fonda zgrada i daje se procjena potrebnih ulaganja. Glavni je cilj Dugoročne strategije, na osnovi utvrđenog ekonomsko-energetski optimalnog modela obnove zgrada, identificirati djelotvorne mjere za dugoročno poticanje troškovno učinkovite integralne obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine, koji obuhvaća sve zgrade stambenog i nestambenog sektora.

Strategijom obnove daju se, uz ostalo, ciljevi za energetske i sveobuhvatnu obnovu, za povećanje udjela obnovljivih izvora energije, za uvođenje inovacija i pametnih tehnologija koje omogućuju zgradama da potpomognu sveukupnu dekarbonizaciju gospodarstva i promicanje elektromobilnosti. Navedene mjere pridonijet će postizanju ambicioznog klimatskog cilja smanjenja emisija stakleničkih plinova za 55 % do 2030. godine, u usporedbi sa stanjem 1990. godine, odnosno prema inicijativi *Renovation Wave* potrebno je smanjiti emisije stakleničkih plinova iz zgrada za 60 %. Za postizanje ciljeva određenih Strategijom u najvažnije mjere spada provedba nacionalnih programa energetske obnove za različite tipologije zgrada.

Strategijom je predviđeno postupno povećanje dosadašnje stope obnove (2014. - 2019.) od 0,7 % ukupne površine fonda zgrada odnosno 1,35 milijuna m² godišnje. Ciljana stopa obnove povećavat će se od 1 % 2021. i 2022. godine, 1,5 % 2023. i 2024. godine, 2,0 % 2025. i 2026. godine, 2,5 % 2027. i 2028. godine, 3 % 2029.

i 2030. godine, zatim na 3,5 % od 2031. do 2040. te na 4 % od 2041. do 2050. godine.

S obzirom na izvanredne okolnosti uzrokovane potresom koji je 22. ožujka 2020. godine pogodio Zagreb i okolicu, ova će strategija poslužiti za dodatno naglašavanje pitanja o riziku od pojačane seizmičke aktivnosti te povezivanje seizmičke i energetske obnove kako bi se istovremenim odvijanjem tih dvaju procesa postigla sinergija.

Energetska obnova zgrada u budućem razdoblju zahtijeva velike investicije te će za sufinanciranje biti potrebno koristiti sve raspoložive izvore financiranja poput ESI fondova, Fonda za oporavak i otpornost, nacionalna sredstva Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, privatna ulaganja ESCO tvrtki, ulaganja iz sustava obveza energetske ušteda, povlaštenih zajmova, garancija, JPP itd.

Neke od tematskih cjelina koje sadrži *Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* [14] su sljedeće:

- Pregled nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske obuhvaća podatke o broju, površini te građevinskim i energetske karakteristikama nacionalnog fonda zgrada podijeljenog prema namjeni u četiri kategorije (višestambene zgrade, obiteljske kuće, zgrade javne namjene i zgrade komercijalne namjene).
- Analiza ključnih elemenata programa obnove zgrada obuhvaća analizu tehničkih mogućnosti za energetske obnovu primjenom mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, analizu tehničkih mogućnosti sustava grijanja te određivanje mogućih modela održive obnove zgrada i procjene očekivanih ušteda energije.
- Pregled politika i mjera usmjerenih na specifična problemska područja obuhvaća pregled nacionalnog fonda zgrada s najlošijim svojstvima te mjere odnosno programe za energetske obnovu tih zgrada, dileme suprotstavljenih interesa najmodavaca i najmoprimaca; nedostatke tržišta; mjere za suzbijanje energetske siromaštva; promicanje vještina, novih tehnika i tehnologija u području zgrada gotovo nulte energije i energetske obnove te zahtjeve vezane uz održivost urbanih sredina i elekromobilnost.
- Politike i mjere usmjerene na sve zgrade javnog sektora obuhvaćaju pregled postojećih mjera i prepreka za energetske obnovu zgrada javnog sektora, zgrada kulturne baštine te zgrada u vlasništvu i korištenju oružanih snaga Republike Hrvatske.
- Nacionalne inicijative za promicanje pametnih tehnologija i dobro povezanih zgrada i zajednica, kao i vještina i obrazovanja u građevinskom sektoru i sektoru energetske učinkovitosti obuhvaćaju pregled politika i mjera za promicanje pametnih tehnologija i dobro povezanih zgrada i pregled postojećih politika i mjera za promicanje vještina i obrazovanje u građevinskom sektoru i sektoru energetske učinkovitosti.
- Plan s mjerama, mjerljivim pokazateljima napretka i pokazateljima za ključne točke 2030., 2040. i 2050. koji obuhvaća dugoročni plan s mjerama za dekarbonizaciju nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine te mjerljive pokazatelje napretka. Također, obuhvaća i okvirne relevantne ključne točke za 2030., 2040. i 2050. godinu te doprinos okvirnom nacionalnom cilju poboljšanja energetske učinkovitosti.
- Procjena očekivanih ušteda energije i širih koristi obuhvaća procjenu ušteda energije korištenjem metoda „odozdo prema gore“ za svaku predloženu mjeru energetske obnove zgrada te procjenu smanjenja emisija CO₂; doprinos postizanju ciljeva energetske učinkovitosti EU; makroekonomske učinke na BDP, zaposlenost i državni proračun; procjenu ostalih koristi energetske obnove nacionalnog fonda zgrada kao što su vrijednosti nekretnina te one vezane uz smanjenje rizika zdravlja, energetske siromaštva i dobave energije. Ulaganja u integralnu obnovu zgrada stvaraju daleko šire ekonomske koristi od samih energetske ušteda i poboljšanja kvalitete stanovanja i rada.

Konkretni podaci iz ove strategije detaljnije su obrađeni i prikazani u poglavlju 4. *Statistike iz područja zgradarstva i energetike*.

3.1.5 Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine

Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine [17] donosi se na temelju *Zakona o gradnji* [18], a u svrhu ispunjenja strateškog srednjoročnog cilja postavljenog u *Dugoročnoj strategiji obnove nacionalnog fonda zgrada* [14] prema kojoj se stopa energetske obnove ukupnog fonda zgrada planira postupno povećati s 0,7 % godišnje (1.350.000 m²/god) na 3 % 2030. godine tj. cilj iznosi 30,84 milijuna m² obnovljenih zgrada do 2030. godine. Program obuhvaća energetske obnovu višestambenih zgrada, kako neoštećenih tako i onih oštećenih u potresu s ciljem smanjenja potrošnje energije te povećanja sigurnosti i otpornosti postojećih višestambenih zgrada na požar i potres.

Program se odnosi na segment višestambenih zgrada koje predstavljaju oko 35 % ukupnog stambenog fonda odnosno oko 27 % ukupnog fonda zgrada u Hrvatskoj. Prema ovom programu oko 32 % ukupne isporučene energije sektoru kućanstva otpada na višestambene zgrade, a od toga se oko 80 % troši na toplinske potrebe, odnosno grijanje i hlađenje prostora te pripremu potrošne tople vode. U strukturi potrošnje energenata vidljiva je dominacija ogrjevnog drva s gotovo 50 % u cijelom sektoru kućanstava, dok je za višestambene zgrade taj udio ipak manji i iznosi oko 35 %. Program navodi da je u višestambenim zgradama ogrjevno drvo čak najzastupljeniji energent (ispred prirodnog plina i centraliziranih toplinskih sustava) te da to ukazuje na potrebu zamjene ovakvih sustava modernijim sustavima koji također koriste obnovljive izvore energije. Fokus Programa je na zgradama s najlošijim energetske svojstvima (energetskog razreda D po Q^{H,nd} ili lošijeg u kontinentalnoj te C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj). Oko 34 % višestambenih zgrada u kontinentalnoj Hrvatskoj spada u zgrade s najlošijim svojstvima, dok je u primorskoj Hrvatskoj takvih zgrada oko 30 %. Ujedno, ove zgrade često imaju i loša konstrukcijska svojstva.

Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti oko 6,3 milijuna m² u višestambenim zgradama. To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko 700.000 m² od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine.

U programu se procjenjuje kako u Hrvatskoj ima oko 50 milijuna m² korisne površine višestambenih zgrada. Ukupno 65 % zgrada nalazi se u kontinentalnom dijelu, dok ih je oko 35 % u obalnom dijelu Hrvatske. Zgrade su većinom građene prije 1987. godine, što znači da otprilike troše 200 - 250 kWh/m² toplinske energije za grijanje. Primjenom mjera povećanja energetske učinkovitosti, potrošnju tih zgrada je moguće smanjiti na 50 kWh/m², odnosno čak peterostruko.

Na temelju ovog programa već su krenuli prvi pozivi na dodjelu bespovratnih sredstva za obnovu višestambenih zgrada. Pozivima se podupiru mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije koje su trebale rezultirati uštedom godišnje potrebne energije za grijanje (Q_{H,nd}) (kWh/god) od najmanje 50 % u odnosu na stanje prije obnove na razini pojedinačne višestambene zgrade, kroz integrirani pristup, uz primjenu mjera povećanja potresne otpornosti zgrade i sigurnosti u slučaju požara te osiguranja zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta.

3.1.6 Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine

Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine [19] donosi se na istoj osnovi kao i prethodno opisani program.

Program se odnosi na segment zgrada javnog sektora koje predstavljaju 27,4 % ukupnog nestambenog fonda odnosno 9,5 % ukupnog fonda zgrada u Hrvatskoj. Fokus programa je na zgradama s najlošijim energetske svojstvima (energetskog razreda po Q^{H,nd} D ili lošijeg u kontinentalnoj te C ili lošijeg u primorskoj Hrvatskoj).

Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti više od 2,9 milijuna m² u zgradama javnog sektora. To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko

325.000 m² od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine*.

3.1.7 Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine

Cilj *Programa energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine* [20] jest pokretanje sveobuhvatne energetske obnove osiguravajući zaštitu i očuvanje kulturne baštine kako bi se time unaprijedile takve zgrade koje su nacionalni i simboli u vizurama gradova. Naime, prema dosadašnjim programima, zgrade sa statusom kulturnog dobra uglavnom nisu mogle ispuniti visoke kriterije uštede energije zbog svojih specifičnosti i mjera zaštite konzervatora te zbog toga nisu mogle biti energetske obnovljene.

Zaštićene zgrade prema ovom programu mogu se svrstati u dvije kategorije: pojedinačno zaštićena kulturna dobra (pojedinačne građevine i graditeljski sklopovi) i zgrade koje se nalaze unutar zaštićene kulturno-povijesne cjeline.

Zahtjevi za ostvarivanje ušteda u ovim zgradama puno su niži u usporedbi s ostalim zgradama. Primjenom predviđenih mjera potrebno je ostvariti minimalnu uštedu od 20 % godišnje potrebne toplinske energije za grijanje ($Q_{h,nd}$) ili minimalnu uštedu od 20 % godišnje primarne energije (E_{prim}).

Program procjenjuje da u Hrvatskoj postoji 102.615 zgrada unutar kulturno-povijesnih cjelina, od toga 44.889 u kontinentalnoj te 57.726 u primorskoj Hrvatskoj. Unutar ovoga broja nalazi se i 1950 pojedinačnih zgrada koje imaju status kulturnog dobra. Za zgrade unutar kulturno-povijesnih cjelina koje nemaju status pojedinačnog kulturnog dobra ne postoje podaci o klasifikaciji prema namjeni i razdoblju gradnje. U bazi Informacijskog sustava za gospodarenje energijom, ISGE (<https://isge.hr>) [21], evidentirana je ukupna ploština korisne površine javnih zgrada koje imaju određeni stupanj konzervatorske zaštite (pojedinačno zaštićeno kulturno dobro ili kao dio zaštićene kulturno-povijesne cjeline). Od 1.971.715,35 m² u kontinentalnoj Hrvatskoj nalazi se 1.532.362,34 m², a 439.353,01 m² u primorskoj Hrvatskoj.

Analizom podataka iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom te primjenom na ukupan nacionalni fond zgrada javne namjene na temelju [14] dobivena je procjena da nacionalni fond javnih zgrada koje su predmet ovog programa iznosi 2.302.158 m². Također, procijenjeno je da u Republici Hrvatskoj nacionalni fond višestambenih zgrada koje su predmet ovog programa iznosi 9.247.069 m², dok fond obiteljskih kuća koje su predmet ovog programa iznosi 14.468.001 m². Nastavno na sve navedeno dolazi se do procjene da ukupni nacionalni fond zgrada koje su predmet ovog programa iznosi 26.017.228 m².

3.1.8 Dosadašnji rezultati energetske obnove zgrada financirane putem javnih poziva

U Hrvatskoj zgrade troše više od 40 % ukupne potrošnje energije, a većina zgrada pripada energetske razredu C, D ili E. U posljednjih nekoliko godina bilježi se stalan porast javnih i stambenih zgrada na kojima se provode projekti energetske obnove. Europska komisija odobrila je *Operativni program Konkurentnost i kohezija* 12. prosinca 2014. godine, čime je Republici Hrvatskoj omogućeno korištenje sredstava iz *Europskog fonda za regionalni razvoj i Kohezijskog fonda*, koji su sastavni dio Europskih strukturnih i investicijski fondova (ESI fondova).

Od ukupno 311 milijuna eura, koliko je u sklopu *Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020.* namijenjeno za energetske obnovu javnih i stambenih zgrada, kroz *Europski fond za regionalni razvoj* rezervirano je 95 % ukupne alokacije od 2015. godine, od kada su objavljeni prvi pozivi Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja pa do posljednjeg, petog po redu Poziva energetske obnove koji je objavljen krajem 2017. godine.

Pretpostavimo li da je prosječan intenzitet sufinanciranja investicije bio oko 50 %, da je prosječni prihvatljivi trošak energetske obnove bio oko 250 EUR/m² (na prvom

pozivu 200 EUR, a na zadnjem 331 EUR), dolazi se do okvirnog podatka da je tim sredstvima bilo obnovljeno ukupno oko 2,5 milijuna m² bruto građevinske površine zgrada (stambenih i nestambenih tj. zgrada javne namjene). Do točnih podataka u svrhu ove analize nije bilo moguće doći.

3.2 Planirane aktivnosti u vezi s provedbom EPBD-a i Direktive o OIE

U hrvatski pravni sustav potpuno su prenesene dvije važne direktive – *Direktiva o energetske učinkovitosti zgrada 2010/31/EU (EPBD)* [22] i *Direktiva 2012/27/EU o energetske učinkovitosti* [23]. Direktive su prenesene tako da su njihove odredbe ugrađene u ovdje spomenute zakone i pravilnike. Vrijedi napomenuti da su obje direktive 2018. *Direktivom 2018/844* [24] Europskog parlamenta i Vijeća djelomično izmijenjene odnosno usklađene s novim okolnostima u Europskoj uniji i sukladno iskustvima iz prakse, odnosno nakon preispitivanja provedbe (gotovo sve izmjene odnose se na *Direktivom 2010/31/EU*). Među ostalim sada iz *Direktive 2010/31/EU* proizlazi obveza da svaka država članica mora donijeti dugoročnu strategiju obnove za podupiranje obnove nacionalnog fonda stambenih i nestambenih zgrada, javnih i privatnih, u energetske visokoučinkoviti i dekarboniziran fond zgrada do 2050. godine. Najvažnija promjena dogodila se s područja prijenosa smjernica i zahtjeva za zgrade gotovo nulte energije.

Prema novoj *Direktivi o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora 2018/2001* od 11. prosinca 2018. [10] sve države članice se obvezuju povećati udio OIE za grijanje i hlađenje za 1,3-postotna boda godišnje, odnosno 1,1-postotna boda godišnje ako se ne koristi otpadna toplina, kao godišnji prosjek za razdoblje 2021. – 2025. godine i razdoblje 2026. – 2030. godine u odnosu na ovaj udio u 2020. godini, izraženo kao udio finalne potrošnje, a prema metodologiji propisanoj u [8]. Fokusirajući se na sektor daljinskog grijanja i hlađenja, povećanje udjela OIE zahtijeva se na razini od 1,0-postotna boda godišnje od 2021. do 2025. godine i od 2026. do 2030. godine u odnosu na taj udio u 2020. godini, izraženo kao udio finalne potrošnje, a prema metodologiji propisanoj u istom dokumentu.

3.3 Nacionalni zakonodavni okvir s područja zgradarstva i zahtjevi za OIE u zgradama

Zakonodavni okvir Republike Hrvatske u području zgradarstva i energetske učinkovitosti sastoji se od niza zakona i propisa kojima se reguliraju različiti vidovi gradnje i obnove zgrada općenito i u smislu povećanja energetske učinkovitosti. Republika Hrvatska je članica Europske unije, njezin zakonodavni okvir usklađen je s direktivama i uredbama odnosno pravnom stečevinom Europske unije te je obvezna nastaviti usklađivati svoje zakone i propise s europskim pravnim sustavom.

Glavni zakonski akt u području zgradarstva je *Zakon o gradnji* [18] koji propisuje uvjete za gradnju, rekonstrukciju i rušenje zgrada te uređuje pitanja vezana uz sigurnost, zdravlje i zaštitu okoliša tijekom gradnje i uporabe zgrada. Posebna pozornost u zakonu posvećena je energetske učinkovitosti zgrada, zato je jedan od važnih zahtjeva za građevinu kojim se u projektiranju i građenju osiguravaju upravo ušteda energije i toplinska zaštita. Zakon propisuje primjenu minimalnih zahtjeva za energetske učinkovitost pri gradnji novih zgrada i obnovi postojećih. U skladu s tim, propisana je obveza energetske certificiranja zgrada, kao i sankcije za nepoštovanje energetske zahtjeva. Zakon također nalaže investitorima da pri projektiranju i gradnji zgrada uzmu u obzir primjenu obnovljivih izvora energije, kao i da koriste građevinske materijale koji su ekološki prihvatljivi i koji ne štete okolišu. Ovim zakonom je, između ostalog, definirana i zgrada nulte energije. Izmjenama i dopunama *Zakona o gradnji* koje se odnose na donošenje i provođenje *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* [14] uređuje se promicanje elektromobilnosti postavljanjem infrastrukture za punjenje električnih vozila u zgradama i na parkiralištima

uz zgrade, pojednostavljena redovitih pregleda sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacija u zgradama, podešavanje i nadzor tehničkih sustava zgrada, definiranje zahtjeva vezanih uz postavljanje uređaja za samoregulaciju te sustave automatizacija i upravljanja zgradama, kao i izmjene u sustavu izdavanja ovlaštenja za energetske certificiranje zgrada.

Iz *Zakona o gradnji* neposredno proizlazi *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama* [25], jedan od najvažnijih propisa s područja zgradarstva. Njime se propisuju:

- detaljni tehnički zahtjevi u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite građevinskog dijela zgrade, tehničkih sustava grijanja, ventilacije, hlađenja, klimatizacije, pripreme potrošne tople vode i ugrađene rasvjete koje treba ispuniti prilikom projektiranja i građenja novih zgrada
- zahtjevi u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite koje treba ispuniti prilikom projektiranja, značajne obnove i rekonstrukcije postojećih zgrada
- minimalni obvezni udio obnovljivih izvora u ukupnoj potrošnji energije zgrade, kriteriji za zgrade gotovo nulte energije, a s ciljem optimiziranja korištenja energije tehničkih sustava zgrade određeni su i zahtjevi za sustave automatizacije i upravljanja zgradama te drugi zahtjevi vezani uz energetske učinkovitost zgrade.

Prema navedenom *Tehničkom propisu* stambena zgrada i nestambena zgrada gotovo nulte energije jest ona kod koje su ispunjeni sljedeći uvjeti:

- godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade, $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m²a)], nije veća od dopuštenih vrijednosti utvrđenih u Tablici 8 iz Priloga B *Tehničkog propisa*, u kojem su za svaku vrstu građevine (višestambena, uredska, nestambena...) određene različite razine energije sukladno karakteristikama i namjeni tih zgrada
- godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade, E_{prim} [kWh/(m²a)], koja uključuje energije navedene u Tablici 8, a nije veća od dopuštenih vrijednosti utvrđenih u Tablici 8 iz Priloga B *Tehničkog propisa*, gdje su također određene razine sukladno karakteristikama i namjeni tih zgrada
- zgrada ispunjava zahtjeve u pogledu primjene obnovljivih izvora energije tako da je najmanje 30 % godišnje isporučene energije zgrade za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno iz obnovljivih izvora energije i u slučaju kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sustava u zgradi podmireno iz učinkovitog sustava centraliziranog grijanja, odnosno učinkovitog sustava centraliziranog grijanja i hlađenja, koji upotrebljava: najmanje 50 % obnovljive energije, 50 % otpadne topline, 75 % topline dobivene kogeneracijom ili 50 % kombinacije takve energije i topline
- zgrada obvezno ispunjava zahtjeve o zrakopropusnosti (engl. *Blower door test*) iz odredbi članka 26. *Tehničkog propisa* koji se dokazuju ispitivanjem na izgrađenoj novoj ili rekonstruiranoj postojećoj zgradi prema HRN EN ISO 9972:2015 [26], metoda određivanja 1, prije tehničkog pregleda zgrade; za stambene zgrade koje imaju više od jednog stana, zahtjev o zrakopropusnosti mora biti ispunjen za svaki stan.

U području energetske učinkovitosti zgrada važan je *Zakon o energetske učinkovitosti* [16]. *Zakon o energetske učinkovitosti* Republike Hrvatske propisuje niz mjera za unapređenje energetske učinkovitosti zgrada u Hrvatskoj. Njime se nastoji racionalizirati potrošnja energije u zgradama, smanjiti emisije stakleničkih plinova i pridonijeti održivom razvoju. Ovaj zakon propisuje i minimalne zahtjeve za gradnju u smislu s područja toplinske zaštite, ali i zahtjeve za sustave grijanja, ventilacije, hlađenja i klimatizacije. Zakon obvezuje državne i javne ustanove da primjenjuju mjere energetske učinkovitosti u svojim zgradama, a propisuje i obvezu da se pri izgradnji i obnovi zgrada primjenjuju obnovljivi izvori energije, kao što su solarna i geotermalna energija ili biomasa. Također, Zakon određuje da se pri izgradnji novih

zgrada ili obnovi postojećih primjenjuju pasivne mjere energetske učinkovitosti kao što su toplinska izolacija, korištenje prirodne svjetlosti i ventilacije.

Iz Zakona o energetske učinkovitosti među ostalim proizlazi *Uredba o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru* [27]. Ta uredba određuje pravila ugovaranja energetske usluge u javnom sektoru odnosno regulira tržište pružatelja energetske usluga (ESCO). Energetska usluga je instrument pomoću kojeg naručitelj može bitno sniziti investicijske troškove energetske obnove s obzirom na to da pružatelj energetske usluge financira investiciju, a trošak investicije financira naručitelj redovnim uplatama za ostvarene i verificirane uštede energije tijekom ugovornog razdoblja.

Za realizaciju ciljeva energetske učinkovitosti odnosno nacionalne politike energetske učinkovitosti prije svega je nadležno Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, a u sklopu Ministarstva neposredno Uprava za energetske učinkovitost u graditeljstvu, projekte i programe Europske unije. U sklopu Uprave postoji i Sektor za koordinaciju Nacionalnog plana oporavka i otpornosti i programa pomoći Europske unije.

Još jedan od važnih zakona je i *Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju* [28] s obzirom na to da se u ovoj analizi razmatraju i potrebe za brojem zaposlenih „white collar“ radnika (visokoobrazovanih inženjera). Ovim se zakonom uređuju temeljni ustroj, djelokrug, javne ovlasti i članstvo u Hrvatskoj komori arhitekata, Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva, Hrvatskoj komori inženjera strojarstva i Hrvatskoj komori inženjera elektrotehnike (Komora).

U naš pravni sustav prenesena je i *Direktiva (EU) 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora* [10]. Direktiva među ostalim uključuje obvezujući opći cilj EU-a za 2030. od najmanje 32 % energije iz obnovljivih izvora, a u sektoru grijanja i hlađenja godišnje povećanje za 1,3-postotna boda u udjelu obnovljive energije u tom sektoru. Direktiva je prenesena kroz *Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji* [29] koji uređuje planiranje i poticanje proizvodnje i potrošnje električne energije proizvedene u proizvodnim postrojenjima koja koriste obnovljive izvore energije i visokoučinkovitu kogeneraciju te mjere poticanja za proizvodnju električne energije. Zakon, između ostalog, potiče vlasnike zgrada na korištenje obnovljivih izvora energije kao što su solarne ploče ili toplinske pumpe za grijanje i hlađenje zgrada. Nove javne zgrade i postojeće javne zgrade na kojima se obavljaju radovi renoviranja većih razmjera na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini služe kao primjer u ispunjavanju odredbi ovoga zakona. Vlasnici javnih zgrada mogu tu obvezu ispuniti pridržavanjem odredaba o zgradama gotovo nulte energije određenih propisom kojim se uređuje područje gradnje ili osiguravanjem da krovove javnih ili privatno-javnih zgrada upotrebljavaju treće strane za uređaje koji proizvode energiju iz obnovljivih izvora. Osim toga, određuje da kućanstva imaju pravo sudjelovati u zajednici obnovljive energije pod uvjetom da njihovo sudjelovanje nije njihova primarna komercijalna ili profesionalna djelatnost. To stvara nove prilike za povećanje proizvodnje i korištenja OIE na zgradama.

Iz *Zakona o gradnji* proizlazi još nekoliko važnih pravilnika:

- *Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima* [30] kojim su određene jednostavne i druge građevine i radovi koji se mogu graditi, odnosno izvoditi bez građevinske dozvole u skladu s glavnim projektom i bez glavnog projekta, građevine koje se mogu uklanjati bez projekta ukidanja te se propisuje obveza prijave početka građenja i stručni nadzor građenja tih građevina, odnosno izvođenja radova. Ovaj pravilnik je posebno važan jer olakšava energetske obnove zgrada u slučajevima kada obnova ne utječe na temeljne zahtjeve za građevinu.
- *Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju* [31], kao i *Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade* [32] i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi.

- *Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetska certificiranje* [33], energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi.

U području energetske pregleda zgrada u posljednjih deset godina dogodio se bitan napredak. U prethodnoj analizi bilo je navedeno da je od 2010. do 2013. ukupno izdano više od 6000 energetskih certifikata zgrada. U travnju 2023. broj izdanih certifikata iznosio je više od 130.000. Taj je broj dobiven neposredno iz *Informacijskog sustava energetskih certifikata* (<https://energetskicertifikat.mgipu.hr>) [34], koji prije deset godina nije postojao (koristi se od 1. listopada 2017.). U istom sustavu vidljivo je i da je u istome mjesecu u Hrvatskoj bilo 570 ovlaštenih osoba za certificiranje zgrada. Osim toga, tu se nalazi i popis institucija koje imaju suglasnost za provođenje programa izobrazbe certifikatora (sedam institucija).

Vrijedi spomenuti i da je Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine javno objavilo računalni program za određivanje energetske svojstva zgrade – *Energetski certifikator*, a koji je izradilo Sveučilište u Zagrebu Fakultet organizacije i informatike. Osobe ovlaštene za energetska certificiranja, energetska pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi mogu besplatno preuzeti i koristiti računalni program za određivanje energetske svojstva zgrade.

3.4 Predviđeni doprinos sektora zgradarstva ciljevima 2030.

Prema *Integriranom nacionalnom energetske i klimatskom planu* [8] kumulativne uštede energije od 2021. do 2030. trebale bi iznositi ukupno 125,3 PJ odnosno 34.805 GWh energije.

Prema istom izvoru energetska obnova zgrada na temelju svih planiranih programa energetske obnove i povezanih mjera ukupno bi tome cilju do 2030. godine trebala pridonijeti s 35,52 PJ odnosno 9867 GWh ostvarenih ušteda.

U nastavku prenosimo sažeti prikaz planiranih mjera i programa kojima će zgradarstvo pridonijeti ostvarenju ciljeva 2030. [8]:

- Mjera OIE-1 *Informiranje, edukacija i povećanje kapaciteta za korištenje OIE* - Promocija korištenja sustava u građevinama (fotonaponski sustavi, sunčani toplinski sustavi, dizalice topline, peći i kotlovi na biomasu). Investicija od 700.000 €/godišnje.
- Mjera OIE-3 *Poticanje korištenja OIE za proizvodnju električne i toplinske energije* - Financijska mjera - Osiguravanje financijskih poticaja za razvoj projekata korištenja OIE za proizvodnju električne i toplinske energije. Poticanje korištenja OIE za proizvodnju električne i toplinske energije provodit će se na nacionalnoj razini. Investicija od 1 mlrd. EUR do 2030. godine.
- ENU-3: *Program energetske obnove višestambenih zgrada* - Financijska mjera; provedba 2021. - 2030. Predviđa se obnavljati oko 520.000 m² višestambenih zgrada godišnje. Uštede su izračunate uz pretpostavku energetske obnove zgrada na razinu zadovoljavanja zakonskih uvjeta o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama prema razdobljima izgradnje zgrada. Godišnje uštede iznose 0,148 PJ. Procijenjeni investicijski trošak od 2021. do 2030. je 1,035 milijardi EUR iz ESI fondova u iznosu do 60 % opravdanih troškova. Učinak: Smanjenje toplinskih potreba i potrošnje energije u višestambenim zgradama i povećanje korištenja OIE te posljedično smanjenje emisija CO₂; procijenjene uštede u 2030. 1,48 PJ (35,40 ktoe); procijenjeno smanjenje emisija CO₂ u 2030. 40,74 ktCO_{2e}; kumulativne uštede energije od 2021. do 2030. 8,15 PJ (194,70 ktoe); kumulativno smanjenje emisija CO₂ od 2021. do 2030. 232,17 ktCO_{2e}.
- ENU-4: *Program energetske obnove obiteljskih kuća* - Financijska mjera; provedba 2021. - 2030. Predviđa se obnavljati oko 350.000 m² obiteljskih kuća godišnje. Uštede su izračunate uz pretpostavku energetske obnove zgrada na razinu zadovoljavanja zakonskih uvjeta o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u

zgradama prema razdobljima izgradnje zgrada. Godišnje uštede iznose 0,191 PJ. Procijenjeni investicijski trošak od 2021. do 2030. je 697 milijuna EUR sredstava iz FZOEU u iznosu do 60 % opravdanih troškova opreme i radova energetske obnove. Učinak: Smanjenje toplinskih potreba i potrošnje energije u obiteljskim kućama i povećanje korištenja OIE te posljedično smanjenje emisija CO₂; procijenjene uštede u 2030. 1,91 PJ (45,60 ktoe); procijenjeno smanjenje emisija CO₂ u 2030. 52,57 ktCO_{2e}; kumulativne uštede energije od 2021. do 2030. 10,50 PJ (250,80 ktoe); kumulativno smanjenje emisija CO₂ od 2021. do 2030. 299,12 ktCO_{2e}.

- ENU-5: *Program energetske obnove zgrada javnog sektora* - Financijska mjera; provedba 2021. – 2030. Predviđa se obnavljati oko 350.000 m² javnih zgrada godišnje. Uštede su izračunate uz pretpostavku energetske obnove zgrada na razinu zadovoljavanja zakonskih uvjeta o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, prema razdobljima izgradnje zgrada. Godišnje uštede iznose 0,169 PJ. Procijenjeni investicijski trošak u razdoblju od 2021. do 2030. je 1,16 milijarde EUR sredstava iz ESI fondova. Učinak: Smanjenje toplinskih potreba i potrošnje energije u zgradama javnog sektora i povećanje korištenja OIE te posljedično smanjenje emisija CO₂; procijenjene uštede u 2030. 1,69 PJ (40,40 ktoe); procijenjeno smanjenje emisija CO₂ u 2030. 46,52 ktCO_{2e}; kumulativne uštede energije od 2021. do 2030. 9,30 PJ (222,20 ktoe); kumulativno smanjenje emisija CO₂ od 2021. do 2030. 264,93 ktCO_{2e}.
- ENU-6: *Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra* - Financijska mjera; provedba 2021. - 2030. Pojedinačno zaštićena kulturna dobra (pojedinačne građevine i graditeljski sklopovi) i zgrade koje se nalaze unutar zaštićene kulturno-povijesne cjeline. Ukupna investicija: 1,81 milijarda EUR, izvori financiranja bespovratnih sredstava prepoznaju se Fondovi EU te sredstva prikupljena kroz spomeničku rentu. Prosječna godišnja stopa obnove (%): 3,5. Ukupno obnovljena površina (m²): 8.975.943. Energetska ušteda (GWh): 5.073.234,38. Financijska ušteda (kn): 1393 milijarde. Smanjenje emisija CO₂ (kt): 709,02.

3.5 Odredbe o zgradarstvu iz Nacionalnog plana oporavka i otpornosti

U *Nacionalnom planu oporavka i otpornosti* [35] zgradarstvo je obrađeno kao 6. inicijativa – Obnova zgrada: dekarbonizacija odnosno sveobuhvatna obnova stambenih i nestambenih zgrada – privatnih i/ili zgrada javne namjene, primjena visoko-účinkovitih alternativnih sustava, osiguravanje zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta. Osim toga, prvi će se put europskim sredstvima financirati energetska obnova zgrada sa statusom kulturnog dobra koje dosad u Hrvatskoj nisu bile obuhvaćene tim sredstvima. Obnovom će biti obuhvaćene i zgrade oštećene potresom. Ukupna procijenjena vrijednost ulaganja iznositi će 789 milijuna EUR. Uz obnovu provodit će se i povećanje znanja o zelenim poslovima te prilagodba radne snage na tom području, kao i integriranje koncepata zelene infrastrukture i kružnog gospodarenja prostorom i zgradama (za što će od ovog iznosa biti izdvojeno 5,3 milijuna EUR). Stopa energetske obnove predviđena ovim planom slijedit će stopu koja je već predviđena *Dugoročnom strategijom obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* (postizanje 2 % obnovljene površine zgrada do 2026. godine).

3.6 Nacionalne politike i strategije u zgradarstvu s područja cjeloživotnog strukovnog obrazovanja

3.6.1 Nacionalne politike i strategije usmjerene na zelene vještine i poslove

U Hrvatskoj je donesen *Nacionalni akcijski plan za razvoj vještina u kontekstu zelenih poslova vezanih uz energetske obnovu i obnovu nakon potresa* [36]. Budući da je prepoznat nedostatak većeg broja radne snage sa stručnim kompetencijama, ovim

planom osigurava se podloga za povećanje i unapređenje znanja i vještina u kontekstu zelenih poslova vezanih uz proces energetske obnove i obnove nakon potresa te se unapređuju zelene vještine u istom kontekstu, a definiraju se i aktivnosti vezane za visoko obrazovanje, cjeloživotno obrazovanje te povezivanje obrazovanja i tržišta rada.

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO) početkom 2023. objavila je novoizrađene programe za stjecanje zelenih vještina, koji su dostupni zainteresiranim obrazovnim ustanovama za preuzimanje. Zasad je objavljeno sedam programa obrazovanja za stjecanje mikrokvalifikacija iz sljedećih područja zgradarstva: priključivanje i puštanje u rad dizalica topline, montiranje i spajanje sunčevih toplinskih sustava i kolektora, montiranje i spajanje kotlova za biomasu, održavanje kotlova za biomasu, održavanje sunčevih toplinskih sustava, zaštita okoliša na poslovima održavanja stambeno-poslovnih objekata i održavanje energetske elektronike za obnovljive izvore energije.

U Hrvatskoj postoji Baza certificiranih instalatera obnovljivih izvora energije (na adresi <https://einstalaterioie.mgipu.hr>) za praćenje programa kvalifikacije za instalatere sustava obnovljivih izvora energije s područja fotonaponskih sustava, solarnih toplinskih sustava, plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline i manjih kotlova i peći na biomasu, kao i nositelja programa osposobljavanja koje je ovlastilo Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja. Trenutačno je u bazi zavedeno samo 545 certificiranih instalatera sustava obnovljivih izvora energije za fotonaponske sustave, dok je za ostale instalatere baza prazna. U bazi se mogu vidjeti učilišta koja provode programe za provođenje programa osposobljavanja certificiranih instalatera odnosno popis programa formalnog obrazovanja odraslih jednakovrijednih programu izobrazbe. U relaciji s ovim postoje četiri Pravilnika o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije, svaki pravilnik za jedno od navedenih područja, i to:

- *Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava* (NN 56/15) [1]
- *Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - solarnih toplinskih sustava* (NN 33/15, 56/15, 12/17) [2]
- *Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - manjih kotlova i peći na biomasu* (NN 39/15, 56/15, 12/17) [3]
- *Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline* (NN 56/15, 12/17) [4].

3.6.2 Implementacija Europskog kvalifikacijskog okvira (EQF) i EU politika obrazovanja i strukovnog osposobljavanja u sektoru zgradarstva

U Hrvatskoj postoji *Zakon o hrvatskom kvalifikacijskom okviru* [37] kojim je određen Hrvatski kvalifikacijski okvir te kojim se utvrđuje povezivanje nacionalnog okvira s Europskim kvalifikacijskim okvirom i Kvalifikacijskim okvirom Europskog prostora visokog obrazovanja te posredno s nacionalnim kvalifikacijskim sustavima drugih zemalja. Zakon određuje da se kvalifikacije svrstavaju prema razinama i vrstama koje mogu biti cjelovite i djelomične, a uspostavljeno je osam razina skupova ishoda učenja. Tako, primjerice, razina 2 predstavlja kvalifikacije stečene završetkom strukovnog i umjetničkog osposobljavanja, a razina 3 kvalifikacije stečene završetkom srednjoškolskog obrazovanja u trajanju kraćem od tri godine itd. Zakon je općenit i nema posebnih odredbi povezanih sa sektorom zgradarstva. Srednje strukovno obrazovanje uređeno je *Zakonom o strukovnom obrazovanju* [38], a obrazovanje odraslih *Zakonom o obrazovanju odraslih* [39]. Zadnji zakon obuhvaća provedbu formalnih

programa i dodjele kvalifikacija na razinama 1, 2, 3, 4, 4.1 i 4.2. te na razini 5 Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira u dijelu koji se odnosi na strukovno specijalističko usavršavanje, a koji su stečeni formalnim te informalnim učenjem.

Integrirani nacionalni energetske i klimatski plan Republike Hrvatske [8] predviđa provedbu obrazovne mjere „Obrazovanje u području energetske učinkovitosti“ od 2017. do 2030. godine. Predviđeno je provođenje aktivnosti daljnje implementacije sustava kontinuirane izobrazbe i certifikacije građevinskih radnika putem ovlaštenih CROSKILLS trening centara, a prema *Pravilniku o sustavu izobrazbe i certificiranja građevinskih radnika koji ugrađuju dijelove zgrade koji utječu na energetske učinkovitost u zgradarstvu* [5]. Nacionalnim planom predviđa se provedba edukacijskih aktivnosti usmjerenih na principe zelene gradnje, a aktivnostima u prethodnom razdoblju bit će izrađen Vodič i smjernice o zelenoj i održivoj gradnji te smjernica za RH certifikat Zelene gradnje. Izvršno tijelo za provedbu aktivnosti je Agencija za obrazovanje odraslih u suradnji s partnerima ovog projekta - Građevinskim fakultetom u Zagrebu te Hrvatskim savjetom za zelenu gradnju. Spomenutim pravilnikom [5] se pak propisuju uvjeti i mjerila za certificiranje građevinskih radnika koji ugrađuju dijelove zgrade koji utječu na energetske učinkovitost, stručna sprema i radno iskustvo potrebno za pristupanje Programu izobrazbe, sadržaj i način provođenja Programa izobrazbe i provjere znanja te stručno usavršavanje.

3.7 Ostale politike i strategije vezane uz područje zgradarstva

U Hrvatskoj postoje propisi koji se odnose na primjenu informacijsko-komunikacijske tehnologije u građevinarstvu i arhitekturi.

Primjerice, *Zakon o gradnji* [18] propisuje da se tehnička dokumentacija za građevinske objekte može izrađivati u elektroničkom obliku te da se može predati nadležnom tijelu i u elektroničkom obliku putem sustava eDozvola (s elektroničkim potpisom), a posebni uvjeti, uvjeti priključenja i potvrda glavnog projekta utvrđuju se i izdaju kao elektroničke isprave. Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine upravlja *Informacijskim sustavom prostornoga uređenja* (<https://ispu.mgipu.hr>) [40], u kojem su digitalizirane usluge poput eNekretnine, eKatalog, ePlanovi, eDozvola, eArhiv, eKonferencija, eInspekcija, eInvesticije, eGrađevinski dnevnik i eEnergetski certifikat. Cilj ovih usluga jest osigurati još veću dostupnost javnih usluga građanima, smanjiti administrativni teret i troškove za građane te postići veću ekonomičnost i učinkovitost u radu javne uprave.

Poželjne tehnologije koje ubrzavaju postupak projektiranja zgrada te poboljšavaju proces na gradilištu su BIM (engl. *Building Information Modeling*) i digitalni blizanci (engl. *Digital Twins*). BIM je kolaborativni proces izrade projektne dokumentacije kroz izradu virtualnog trodimenzionalnog informacijskog modela građevine. Digitalni blizanci su tehnologija s područja razvoja proizvoda, proizvodnje, opskrbnih lanaca itd., a fokusirana je na upravljanje životnim ciklusom proizvoda. U Hrvatskoj se jedan dio projekatnata već služi BIM alatima, no BIM kao tehnologija još nije zakonski propisana. Digitalni blizanci su tehnologija koja se prema informacijama s terena još ne koristi u Hrvatskoj.

Zakon o energetske učinkovitosti [16] među ostalim regulira pametne zgrade odnosno napredne mjerne sustave u zgradama. U Hrvatskoj je trenutačno stanje takvo da se politike i mjere za promicanje pametnih tehnologija i dobro povezanih zgrada i zajednica definiraju gotovo isključivo na lokalnoj razini kroz strategije razvoja pametnih gradova, pa prema tome na nacionalnoj razini (trenutačno) ne postoji strategija.

Zahtjevi za uključivanje elektromobilnosti integrirani su u *Zakon o gradnji* u člancima 21.a, 21.b i 21.c [7], na način da se za nove i zgrade koje se podvrgavaju znatnoj obnovi, nestambene namjene, s više od deset parkirališnih mjesta, postavlja barem jedno mjesto za punjenje te kanalska infrastruktura za barem jedno od svakih pet parkirališnih mjesta, a s više od dvadeset parkirališnih mjesta potrebno je postaviti

najmanje jedno mjesto za punjenje. Za nove i zgrade koje se podvrgavaju znatnoj obnovi, stambene namjene, s više od deset parkirališnih mjesta, postavlja se kanalska infrastruktura za svako parkirališno mjesto kako bi se u kasnijoj fazi omogućilo postavljanje mjesta za punjenje električnih vozila.

U području kružnog gospodarstva u zgradarstvu u Hrvatskoj postoji *Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje od 2021. do 2030. godine* [41] za poticanje mjera kružnosti kod planiranja novih zgrada i definiranja smjernica gradnje po načelima kružne ekonomije, poticanje ponovnog korištenja zgrada i prostora i produljenje trajnosti postojećih prostora i zgrada, poticanje mjera smanjenja količine građevnog otpada te povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te ponovnog korištenja postojećih građevnih proizvoda i materijala. Postavljeni prioriteti ovoga programa su revitalizacija nekorisćenih prostora i zgrada te smjernice za planiranje obnove postojećih i izgradnje novih zgrada po načelu modela kružnog gospodarstva, a mjere su usmjerene na povećanje trajnosti i cjeloživotnog vijeka zgrada u prostoru, povećanje energetske učinkovitosti zgrada te smanjenje nastanka građevnog otpada u cilju održivog razvoja.

U području zelene javne nabave Hrvatska je usvojila *Nacionalni akcijski plan za zelenu javnu nabavu za razdoblje od 2015. do 2017. godine s pogledom do 2020. godine* [42], a na sjednici Vlade Republike Hrvatske održanoj u svibnju 2021. godine donesena je *Odluka o zelenoj javnoj nabavi u postupcima središnje javne nabave (NN 49/2021)* [43]. Tom je odlukom Vlada poslala snažnu političku poruku o svojoj predanosti klimatskoj politici i politici kružnog gospodarstva. Cilj je u 2030. godini imati 75 % provedenih postupaka javne nabave s primijenjenim mjerilima zelene javne nabave. Osim toga, ministarstvo nadležno za zaštitu okoliša zaduženo je da redovito ažurira i objavljuje mjerila zelene javne nabave na hrvatskom jeziku na nacionalnoj mrežnoj stranici za zelenu javnu nabavu <https://www.zelenanabava.hr/>.

Integracija obnovljivih izvora energije i učinkovitih tehnologija grijanja i hlađenja poticanjem uvođenja dizalica topline razrađena je kroz nekoliko mjera u *Nacionalnom akcijskom planu energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine* [15]. Mjera Dekarbonizacija sustava grijanja u javnom sektoru financira i potiče elektrifikaciju sustava grijanja primjenom dizalica topline uz obveznu proizvodnju električne energije iz fotonaponskih sustava na samoj zgradi, kao i priključak zgrada na postojeće učinkovite centralizirane toplinske sustave te razvoj novih centralnih sustava grijanja za opskrbu većeg broja zgrada. Mjera Program energetske učinkovitosti za dekarbonizaciju energetskog sektora financira i potiče zamjenu kotlova na prirodni plin, i to dizalicama topline voda/voda. Mjera Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva također potiče uvođenje dizalica topline.

4. Statistike iz područja zgradarstva i energetike

Građevinski sektor, pogotovo sektor zgradarstva, predstavlja važan dio nacionalnog gospodarstva Republike Hrvatske. Usprkos različitim krizama u posljednjih deset godina (rat u Ukrajini, pandemija, odljev kvalificiranih radnika u inozemstvo i sl.), taj sektor - gledano kroz višegodišnji prosjek - ostvaruje konstantni rast. Rast se ubrzao nakon ulaska Hrvatske u Europsku uniju pa je sektor doživio značajan razvoj u kvalitativnom smislu. Radnici migranti predstavljaju velik udio od ukupnog broja radnika u građevinskom sektoru u Hrvatskoj. U posljednjih nekoliko godina zabilježen je porast broja radnika migranata koji dolaze ne samo iz susjednih zemalja, nego čak iz Azije. Oni često obavljaju najjednostavnije fizičke radove na gradilištima i često se zapošljavaju zbog nedostatka domaćih radnika u određenim segmentima građevinske industrije. Važno je spomenuti i da se građevinski sektor znatno mijenja i zbog utjecaja novih tehnologija, kao što je primjena informacijskih tehnologija poput BIM (engl. *Building Information Modeling*) i ostalih digitalnih alata za upravljanje projektima, što omogućuje sve bolju suradnju i učinkovitost u procesu gradnje zgrada. Održive građevinske tehnologije također postaju sve važnije, s naglaskom na energetske učinkovitost, upravljanje otpadom i obnovljive izvore energije.

4.1 Nacionalni fond zgrada prema vrstama i svojstvima

Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine [14] navodi da nacionalni fond postojećih zgrada Republike Hrvatske u 2020. godini obuhvaća ukupnu korisnu površinu od 237.315.397 m², od toga 178.592.460 m² stambenih zgrada i 58.722.937 m² nestambenih zgrada.

Tablica 4 Nacionalni fond postojećih zgrada u Hrvatskoj u 2020. godini (izvor: [14])

Vrsta zgrada	Korisna površina, m ²
Stambene zgrade	178.592.460
Nestambene zgrade	58.722.937
UKUPNO	237.315.397

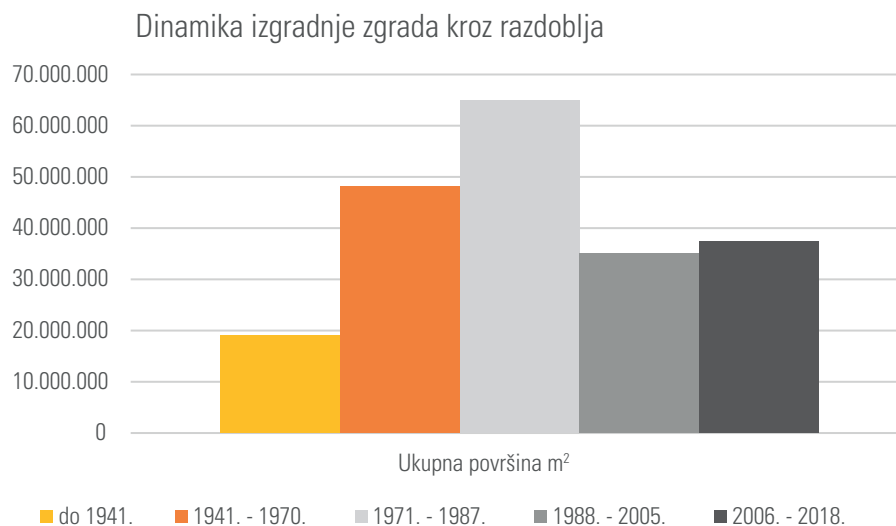
U ukupnom fondu zgrada obuhvaćene su i zgrade sa statusom nepokretnog kulturnog dobra te one u vlasništvu i korištenju Oružanih snaga RH. Zgrade sa statusom nepokretnog kulturnog dobra obuhvaćene su *Registrom kulturnih dobara Republike Hrvatske* (<https://registar.kulturnadobra.hr>), prema kojem je 102.615 zgrada unutar kulturno-povijesnih cjelina koje imaju status kulturnog dobra, odnosno 1950 zgrada ima status pojedinačno zaštićenog kulturnog dobra.

Povijesni pregleđ izgradnje zgrada do 2018. godine prikazuje Tablica 5.

Razdoblje	Broj stambenih zgrada	Površina stambenih, m ²	Broj nestambenih zgrada	Površina nestambenih, m ²	Ukupan broj zgrada	Ukupna površina, m ²
do 1941.	101.592	15.929.536	14.703	3.043.972	116.295	18.973.508
1941. – 1970.	237.466	37.236.847	35.112	10.880.447	272.578	48.117.294
1971. – 1980.	152.991	26.564.857	25.754	7.133.934	178.745	33.698.791
1981. – 1987.	112.782	23.860.990	14.481	7.260.279	127.263	31.121.269
1988. – 2005.	113.973	24.317.951	21.655	10.829.784	135.628	35.147.735
2006. – 2009.	32.018	10.840.732	9.872	8.425.747	41.890	19.266.479
2010. – 2011.	11.576	3.423.022	3.347	2.768.198	14.923	6.191.220
2012. – 2018.	16.011	4.750.743	17.746	7.151.193	33.757	11.901.936
UKUPNO	778.409	146.924.678	142.670	57.493.554	921.079	204.418.232

Slika 1 prikazuje dinamiku izgradnje zgrada od 1941. do 2018. godine korištenjem istih podataka koje prikazuje i Tablica 5, ali podaci su sumirani tako da svako razdoblje obuhvaća otprilike jednako dugačko razdoblje zbog realnije usporedbe odnosno prikaza dinamike (izgrađene površine zgrada sumirane su po razdobljima 1941. – 1970., 1971. – 1987., 1988. – 2005. i 2006. – 2018.).

Iz dijagrama je vidljivo da je vrhunac izgradnje zgrada bio sedamdesetih i osamdesetih godina dvadesetog stoljeća, ali i da je od završetka Drugoga svjetskog rata do kraja šezdesetih godina bilo izgrađeno 2,5 puta više zgrada nego što ih je do tada ukupno postojalo u Republici Hrvatskoj (48,12 milijuna m² u odnosu na 18,97 milijuna m²). Trend izgradnje osjetno je pao nakon osamostaljenja države, ali od 2006. do 2018. vidi se određeni oporavak na tom području.



Slika 1 Dinamika izgradnje zgrada kroz razdoblja

Nacionalni fond zgrada Republike Hrvatske prema namjeni se klasificira u sljedeće kategorije:

- višestambene zgrade
- obiteljske kuće
- zgrade javne namjene
- zgrade komercijalne namjene.

Za klasifikaciju zgrada korištene su definicije vrsta zgrada dane u nacionalnim programima energetske obnove obiteljskih kuća, višestambenih zgrada, zgrada javnog sektora te komercijalnih nestambenih zgrada.

- Zgrade javnog sektora su u pretežitom vlasništvu javnog sektora u kojima se obavljaju društvene djelatnosti (odgoja, obrazovanja, znanosti, kulture, sporta, zdravstva i socijalne skrbi), djelatnosti državne vlasti i državne uprave, kao i tijela i organizacija lokalne i područne (regionalne) samouprave, djelatnosti pravnih osoba s javnim ovlastima, zatim zgrade za stanovanje zajednica, uključujući vojarne, kaznionice, zatvore, popravne centre i ostale zgrade za oružane snage, policiju ili vatrogasce, zgrade udruga građana te vjerskih zajednica.
- Obiteljska kuća je zgrada u kojoj je više od 50 % bruto podne površine namijenjeno za stanovanje te zadovoljava jedan od dva navedena uvjeta: ima najviše tri stambene jedinice i/ili ima građevinsku bruto površinu manju od 600 m² ili točno toliku.
- Višestambena zgrada je svaka koja je u cijelosti ili u kojoj je više od 50 % bruto podne površine namijenjeno za stanovanje te ima tri ili više stambenih jedinica i kojom upravlja upravitelj zgrade, koji je pravna ili fizička osoba, u skladu sa *Zakonom o vlasništvu i drugim stvarnim pravima*.
- Zgrade komercijalne namjene su sve zgrade u većinskom privatnom vlasništvu u kojima je više od 50 % bruto podne površine namijenjeno poslovnoj i/ili uslužnoj djelatnosti.
- Zgrade sa statusom kulturnog dobra nalaze se u sve četiri kategorije zgrada.

U ukupnom fondu zgrada je, prema dokumentu *Energija u Hrvatskoj u 2021. godini* [11], bilo 76,92 % stambenih zgrada te 23,08 % nestambenih zgrada, a fond zgrada se u odnosu na godinu prije povećao za ukupno 2.881.707 m² korisne površine, od čega 1.551.977 m² stambenih zgrada i 1.329.730 m² nestambenih zgrada.

4.2 Godišnje stope novogradnji i obnova zgrada

4.2.1 Trenutačno stanje u području izgradnje i rekonstrukcije zgrada u Hrvatskoj

U Hrvatskoj je vrijednost izvršenih radova s vlastitim radnicima u 2022. u odnosu na 2021. znatno povećana pa je tako vrijednost izvršenih radova na zgradama s vlastitim radnicima u 2022. iznosila ukupno nešto više od 1,6 milijarde EUR (Tablica 6). To je rezultat povećane potražnje privatnog sektora s glavnim pokretačima kao što su subvencioniranje stambenih kredita za mlade, rast zaposlenosti i životnog standarda te plaća, kao i štednja građana i poduzetnika.

Podaci u ovoj tablici obuhvaćaju novogradnju, rekonstrukcije, popravke i održavanje postojećih građevina, kako stambenih tako i nestambenih. Ovdje treba naglasiti da tablica sadrži podatke za vrijednost izvršenih radova poslovnih subjekata s 20 i više zaposlenih, ali i subjekata s 5 i više zaposlenih. Podaci nisu identični, ali prikazani su u istoj tablici radi usporedbe.

BUILD UP Skills – Croatia – Tablica 6 Vrijednosti izvršenih građevinskih radova na zgradama u Hrvatskoj (izvor: [25])

Godina	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Vrijednosti radova na zgradama s vlastitim radnicima (subjekti s 20 i više zaposlenih), mil. eura	678	694	772	814	918	1.047	1.135	1.164	1.293	1.612
Porast u odnosu na prethodnu godinu		2 %	11 %	5 %	13 %	14 %	8 %	3 %	11 %	25 %
Godina	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Vrijednosti radova na stambenim zgradama (pravne osobe s 5 i više zaposlenih), mil. eura	253	253	300	300	358	444	499	586	699	bp
Vrijednosti radova na nestambenim zgradama (pravne osobe s 5 i više zaposlenih), mil. eura	578	613	661	711	782	837	917	957	1.035	bp
Vrijednosti radova na zgradama ukupno, mil. eura	831	866	961	1.011	1.140	1.281	1.416	1.543	1.734	bp
Porast u odnosu na prethodnu godinu		4 %	11 %	5 %	13 %	12 %	11 %	9 %	12 %	bp

Vrijednost realiziranih građevinskih radova nije najbolji pokazatelj rasta građevinskog sektora jer ne mora nužno značiti i porast fizičkog obujma radova. Zato trendove izgradnje i rekonstrukcije zgrada treba pratiti i po broju izdanih građevinskih dozvola i realizirane površine kao rezultata tih radova, što prikazuju Tablica 7, Tablica 8 i Tablica 9.

Tablica 7 Broj izdanih građevinskih dozvola za novogradnje, dogradnje i rekonstrukcije stambenih i nestambenih zgrada (izvor: [44])

Godina	Broj izdanih GD, novogradnje i rekonstrukcije	Ukupna korisna površina, m ²	- od čega stambene zgrade, m ²	- od čega nestambene zgrade, m ²
2013.	5.430	1.730.362	999.924	730.438
2014.	5.587	1.933.672	963.714	969.958
2015.	5.132	2.487.012	884.866	1.602.146
2016.	6.414	2.635.237	1.179.985	1.455.252
2017.	7.779	2.948.552	1.581.013	1.367.539
2018.	7.798	2.660.114	1.563.065	1.097.049
2019.	8.194	3.065.121	1.923.207	1.141.914
2020.	7.804	2.864.442	1.772.174	1.092.268
2021.	8.991	3.450.808	2.121.078	1.329.730
2022.	9.714	4.145.460	2.462.986	1.682.474

Na temelju ovih podataka može se vidjeti stvaran porast novogradnji i rekonstrukcija, koji je imao pad jedino u prvoj pandemijskoj godini (2020.). Da bi se dobila još bolja slika, Tablica 8 odvojeno prikazuje broj izdanih građevinskih dozvola za rekonstrukcije zgrada.

Tablica 8 Broj građevinskih dozvola samo za rekonstrukcije, ukupno (izvor: [44])

Godina	Broj građevinskih dozvola za rekonstrukcije ukupno	- od čega stambene zgrade	- od čega nestambene zgrade
2013.	NA	NA	NA
2014.	NA	NA	NA
2015.	1.751	1.231	520
2016.	2.130	1.535	595
2017.	2.392	1.724	668
2018.	2.250	1.621	629
2019.	2.177	1.614	563
2020.	1.961	1.496	465
2021.	2.079	1.511	568
2022.	1.876	1.346	530

Tablica 9 za kraj prikazuje stvarno stanje izgradnje zgrada po godinama iz koje se može vidjeti broj završenih stambenih i nestambenih zgrada te izgrađene površine zgrada. Ovdje vrijedi napomenuti da zgrade koje su završene u 2019. te u godinama nakon toga nisu nužno nZEB zgrade jer su za njih dozvole mogle biti zatražene prije nastupanja obaveze izgradnje po nZEB standardu, a najkraći rok za dovršetak gradnje prema [18] iznosi 5 godina od dana prijave početka građenja.

Tablica 9 Broj novozavršenih zgrada ukupno (izvor: [44])

Godina	Broj završenih zgrada ukupno	- od čega stambene zgrade	- od čega nestambene zgrade	Završene zgrade ukupno, korisna površina, 000 m ²	- od čega stambene zgrade, 000 m ²	- od čega nestambene zgrade, 000 m ²
2013.	5.739	4.566	1.173	1.943	1.256	687
2014.	4.971	3.841	1.130	1.658	1.019	639
2015.	4.641	3.678	963	1.898	979	919
2016.	4.824	3.811	1.013	1.832	1.012	820
2017.	4.940	3.699	1.241	2.029	1.041	988
2018.	4.933	3.824	1.109	2.207	1.302	905
2019.	5.521	4.316	1.205	2.567	1.430	1.137
2020.	5.745	4.580	1.165	2.465	1.524	941
2021.	6.071	5.007	1.064	2.461	1.632	829

4.2.2 Dugoročni plan energetske obnove zgrada i novogradnje u Hrvatskoj

Prema [14] projekcija rasta do 2050. u fondu stambenih zgrada iskazuje rast od 6 %, a u fondu nestambenih zgrada rast od 14 % (Tablica 10). U ovoj je projekciji uzet u obzir i očekivani pad stanovništva Republike Hrvatske na 3,3 mil. stanovnika u 2050. godini. Broj stanovnika u Republici Hrvatskoj u 2021. godini bio je 3.871.833 [44].

Tablica 10 Očekivani rast novogradnji u razdoblju od 2020. do 2050. (izvor [14])

Vrsta zgrada	Korisna površina 2020., m ²	Korisna površina 2050., m ²	Rast
Stambene zgrade	178.592.460	189.646.889	6 %
Nestambene zgrade	58.722.937	66.732.712	14 %
UKUPNO	237.315.397	256.379.601	8 %

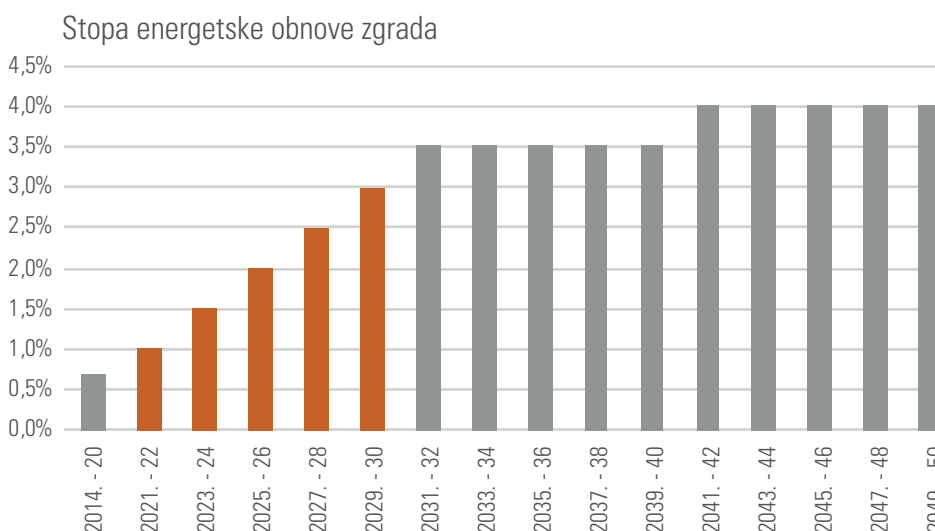
Jedan od strateških ciljeva *Dugoročne strategije* jest podići stopu obnove zgrada s trenutačnih 0,7 % godišnje na 3 % do 2030. godine. Planirane stope energetske obnove postojećeg fonda prema *Dugoročnoj strategiji* iznose za razdoblje od 2014. do 2020. godine 0,7 % površine, odnosno 1,35 milijuna m² godišnje, zatim 1 % 2021. i 2022. godine, 1,5 % 2023. i 2024. godine, 2,0 % 2025. i 2026., 2,5 % 2027. i 2028. te 3 % 2029. i 2030., zatim od 2031. do 2040. godine 3,5 % te 4 % od 2041. do 2050. godine.

Ciljane površine i stopa obnove od 2021. do 2030. godine prikazuje Tablica 11.

Tablica 11 Ciljane površine i stopa energetske obnove zgrada od 2021. do 2030.

	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
Ciljana stopa energetske obnove	1,0 %	1,0 %	1,5 %	1,5 %	2,0 %
Obnovljene stambene zgrade, m ²	1.101.440	1.090.425	1.619.282	1.594.992	2.094.757
Obnovljene nestambene zgrade, m ²	587.229	579.869	860.002	846.014	1.109.669
Ukupno obnovljene zgrade, m²	1.687.918	1.670.294	2.479.284	2.441.006	3.204.426
	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
Ciljana stopa energetske obnove	2,0 %	2,5 %	2,5 %	3,0 %	3,0 %
Obnovljene stambene zgrade, m ²	2.052.861	2.514.755	2.451.886	2.868.707	2.782.646
Obnovljene nestambene zgrade, m ²	1.086.075	1.328.727	1.293.836	1.511.831	1.464.578
Ukupno obnovljene zgrade, m²	3.138.936	3.843.482	3.745.722	4.380.538	4.247.224

Ukupna površina obnovljenih stambenih zgrada 2030. godine bit će 20.171.751 m² (65 %), nestambenih zgrada 10.667.830 m² (35 %), što zajedno daje površinu od **ukupno 30.839.581 m²** obnovljenih zgrada. Slika 2 grafički prikazuje stope energetske obnove zgrada po dvogodišnjim razdobljima sve do 2050. godine. Predstojeće razdoblje 2021. – 2030. na slici posebno je istaknuto.



Slika 2 Stope energetske obnove zgrada do 2050. godine

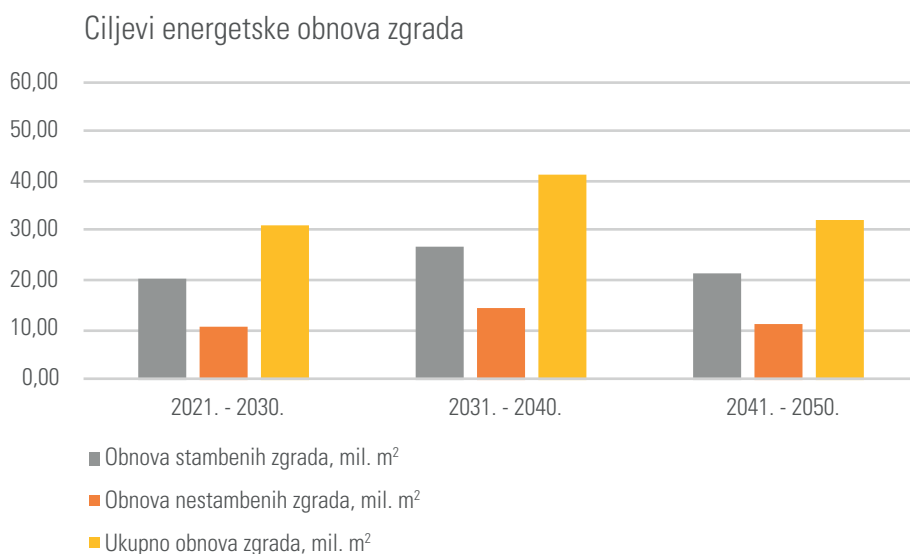
U sljedećim desetljećima ciljevi za površinu obnovljenih zgrada iznose 30,84 milijuna m² obnovljenih zgrada do 2030., 41,06 milijuna m² od 2030. do 2040. i 32,10 milijuna m² od 2040. do 2050. godine.

Tablica 12 prikazuje ove podatke nešto detaljnije, s tim da je u tablicu dodan i prikaz očekivane novogradnje u pojedinim desetljećima.

Tablica 12 Ciljevi energetske obnove zgrada i novogradnje po desetljećima (izvor: [14])

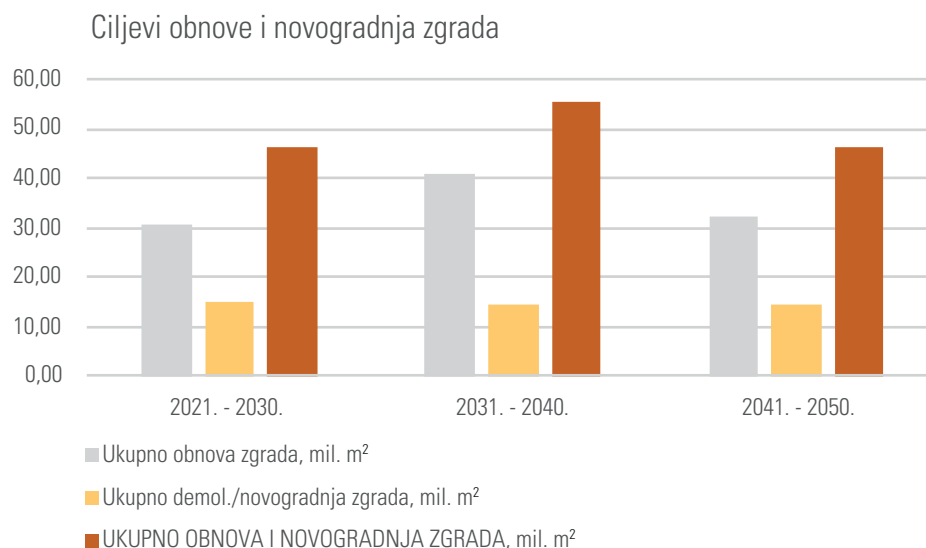
	2021. – 2030.	2031. – 2040.	2041. – 2050.
Obnova stambenih zgrada, mil. m ²	20,17	26,97	21,12
Obnova nestambenih zgrada, mil. m ²	10,67	14,10	10,98
Ukupno obnova zgrada, mil. m²	30,84	41,07	32,10
Zamjena demoliranog fonda - stambena, mil. m ²	2,40	2,16	2,54
Novogradnja - stambena, mil. m ²	9,60	9,60	10,16
Novogradnja - nestambena, mil. m ²	3,27	2,49	1,69
Ukupno demol./novogradnja zgrada, mil. m²	15,27	14,25	14,39
UKUPNO OBNOVA I NOVOGRADNJA ZGRADA, mil. m²	46,11	55,32	46,49

Slika 3 ove ciljeve za energetska obnovu stambenih i nestambenih zgrada prikazuje pojedinačno i sumarno. Jasno je vidljiv dvostruko veći doprinos stambene obnove zgrada u odnosu na nestambenu obnovu.



Slika 3 Ciljevi energetske obnove zgrada do 2050. godine po desetljećima

Slika 4 prikazuje posebno ciljeve za ukupnu obnovu zgrada i novogradnju, pojedinačno i sumarno. Jasno je vidljiv dvostruko veći doprinos obnove zgrada u odnosu na novogradnju.



Slika 4 Ciljevi energetske obnove i novogradnje zgrada do 2050. godine po desetljećima

Udio obnovljenih zgrada u 2050. ovisan je o pristupu načinu obnove zgrada i ukupnoj veličini fonda zgrada – neobnovljenih, obnovljenih i novih. Očekivano smanjenje broja stanovnika u državi, čak i uz očekivano povećanje prostornog standarda sa sadašnjih 30 m²/osobi na 48 m²/osobi u 2050. godini, pokazuje kako će 2050. godine u RH biti stalno nastanjeno 158 milijuna m² stambene površine [14].

Što se tiče očekivanih ostvarenih ušteda prilikom energetske obnove, najveći potencijal imaju one zgrade koje imaju najlošija energetska svojstva. Tablica 13 prikazuje vrste zgrada po namjeni prema omjeru isporučene i potrebne energije iz kojeg se vidi koliko isporučene energije u stvari gube pojedine vrste zgrada. Prosječni omjer isporučene i potrebne energije iznosi 1,27 kWh/kWh. Prema omjeru ukupne isporučene i potrebne energije za grijanje i hlađenje najlošije stoje sportske dvorane, bolnice i zgrade trgovine. To su potrošači s najmanjom učinkovitošću, ali ujedno imaju najveći potencijal za postizanje ušteda i energetske obnovljene mogu dati velik doprinos energetske obnovi.

Tablica 13 Zgrade prema omjeru isporučene i potrebne energije (izvor: [14])

Namjena zgrade	Omjer ukupne isporučene i potrebne energije za grijanje i hlađenje
Sportske dvorane	1,58
Bolnice	1,54
Zgrade trgovine veleprodaje i maloprodaje	1,51
Višestambene zgrade	1,36
Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 ili višu	1,21
Hoteli i restorani	1,19
Uredske zgrade	1,14
Obiteljske kuće	1,12
Zgrade za obrazovanje	1,05
PROSJEK	1,27

Za zaključak je važno napomenuti da je trenutačni kapacitet proizvodnje građevinskog sektora u visokogradnji prema statističkim podacima cca 3,0 milijuna m² godišnje (2,948 u 2017. godini), a maksimum je bio dosegnut 2007. godine (5,5

milijuna m²) [14]). S obzirom na pad broja stanovnika, pretpostavlja se da će takva maksimalna veličina sektora teško biti dosegnuta i da će krajnji doseg biti cca 5 milijuna m² godišnje u 2050. godini, uz pretpostavku linearnog rasta.

4.2.3 Procjena potrebnih ulaganja za obnovu, novogradnju i nZEB

Ukupni investicijski trošak energetske obnove zgrada izračunat je uz sadašnje vrijednosti pretpostavljenih cijena obnove do nZEB standarda. Za stambene zgrade cijena je 330 EUR/m², dok je za nestambene zgrade ona 460 EUR/m² zbog postojanja složenijih tehničkih sustava u takvim zgradama. Tablica 14 prikazuje investicijski trošak za obnovu i za novogradnju. Za zamjenu demoliranog i novogradnju preuzeta je direktna procjena iz *Dugoročne strategije* [14].

Tablica 14 Procjena potrebnih ulaganja za obnovu i novogradnju zgrada (Izvor: [14])

	2021. – 2030.	2031. – 2040.	2041. – 2050.
Obnova stambenih zgrada mlrd. EUR	6,66	8,90	6,97
Obnova nestambenih zgrada mlrd. EUR	4,91	6,49	5,05
Ukupno obnova zgrada mlrd. EUR	11,56	15,39	12,02
Ukupno demol. i novogradnja zgrada mlrd. EUR	15,71	14,43	14,28
Ukupno obnova i novogradnja zgrada mlrd. EUR	27,28	29,82	26,31

Prema *Strategiji energetskeg razvoja Hrvatske – Zelenoj knjizi* [45], na postizanje ciljeva značajno će utjecati i izgradnja novih zgrada koje na temelju zakonske obveze od 2020. godine nadalje moraju biti u nZEB standardu. S obzirom na to da je to regulatorna mjera, za nju nije potrebno predviđati financijske poticaje, no bez obzira na to, Tablica 15 sadrži procjenu potrebnih investicija koje će najvećim dijelom doći iz privatnog sektora.

Tablica 15 Investicije u nZEB zgrade prema scenarijima Strategije energetskeg razvoja Hrvatske (izvor: [45])

Scenarij	S1			S2			
	Razdoblje	2021. – 2030.	2031. – 2040.	2041. – 2050.	2021. – 2030.	2031. – 2040.	2041. – 2050.
Obuhvat nZEB novogradnje, mil. m ²		13,77	15,01	16,24	10,93	14,72	15,11
Investicijski trošak nZEB novogradnje, mlrd. EUR		48,20	52,54	56,84	38,26	51,53	52,89
Investicijski trošak scenarija, mlrd. EUR		157,58			142,68		

Okvirni nacionalni cilj povećanja energetske učinkovitosti do 2030. godine utvrđen je člankom 3. *Zakona o energetskeg učinkovitosti* [16]. Ovim zakonskim odredbama Hrvatska je preuzela obvezu definiranu člankom 3. *Direktive (EU) 2018/2002 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. prosinca 2018. o izmjeni Direktive 2012/27/EU o energetskeg učinkovitosti* [24].

Člankom 8. *Zakona o energetskeg učinkovitosti* [16] utvrđuje se potreba definiranja mjera za osiguranje godišnje obnove 3 % ukupne površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada koje su u vlasništvu i uporabi središnje vlasti, kako bi se ispunili barem minimalni zahtjevi energetskeg svojstava, odnosno minimalni zahtjevi energetskeg učinkovitosti za zgrade odnosno građevinske cjeline sukladno tehničkom propisu kojim se uređuje područje racionalne uporabe energije i toplinske zaštite u zgradama.

4.2.4 Ciljevi programa energetske obnove do 2030. godine

Program energetske obnove višestambenih zgrada [17]: Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti oko 6,3 milijuna m². To bi na godišnjoj razini značilo

obnovu prosječno oko 700.000 m² od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine*. Procijenjene investicije za obnovu višestambenih zgrada prema ciljevima *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada* iznose 2,3 milijarde EUR u razmatranom desetogodišnjem razdoblju. Za postizanje ciljeva u segmentu višestambenih zgrada potrebno je do 2030. godine osigurati oko 1,56 milijardi EUR za bespovratna sredstva iz javnih izvora, a primarni izvor su sredstva iz Nacionalnog programa za oporavak i otpornost (bespovratna sredstva) i iz ESI fondova (financijski instrument).

Program energetske obnove obiteljskih kuća: Program u trenutku izrade ovog dokumenta još nije bio donesen. Postoje određene procjene da bi procijenjeni investicijski trošak u razdoblju 2021. – 2030. iznosio 3,16 milijardi EUR.

Program energetske obnove zgrada javnog sektora [19]: Program se odnosi na segment zgrada javnog sektora, koje predstavljaju 27,4 % ukupnog nestambenog fonda odnosno 9,5 % ukupnog fonda zgrada u RH. Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti više od 2,9 milijuna m². To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko 325.000 m² od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi *Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine*. Pretpostavljeni trošak energetske obnove je 330 EUR/m². Procijenjeni investicijski trošak u razdoblju 2021. – 2030. iznosi 1,16 milijardi EUR.

Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra [20]: Od Ministarstva kulture i medija dobiveni su podaci o procijenjenom broju zgrada koje se nalaze unutar kulturno-povijesnih cjelina koje imaju status kulturnih dobara. Postoji podatak o broju takvih zgrada i njihovoj lokaciji (mjesto, konzervatorski odjel odnosno županija). Obradom tih podataka s obzirom na zgrade koje ulaze u obuhvat ovoga programa, procjena je da u Hrvatskoj postoji 102.615 zgrada unutar kulturno-povijesnih cjelina, od toga 44.889 u kontinentalnoj te 57.726 u primorskoj Hrvatskoj. Unutar ovoga broja nalazi se i 1950 pojedinačnih zgrada koje imaju status kulturnog dobra. Za zgrade unutar kulturno-povijesnih cjelina koje nemaju status pojedinačnog kulturnog dobra ne postoje podaci o klasifikaciji prema namjeni i razdoblju gradnje. Analizom podataka iz ISGE-a te primjenom na ukupan nacionalni fond zgrada javne namjene preuzet iz *Dugoročne strategije za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada* dobivena je procjena da nacionalni fond javnih zgrada koje su predmet ovog programa iznosi 2.302.158 m². Također, procijenjeno je da u Republici Hrvatskoj nacionalni fond višestambenih zgrada koje su predmet ovog programa iznosi 9.247.069 m², dok fond obiteljskih kuća koje su predmet ovog programa iznosi 14.468.001 m². Uz sve navedeno dolazi se do procjene da je ukupni nacionalni fond zgrada koje su predmet ovog programa 26.017.228 m². Ukupne potrebe za realizaciju programa energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra, a sa svrhom dostizanja nacionalnih ciljeva detaljnije su opisane u programu te iznose 1,52 milijarde EUR od 2022. do 2030. godine. Navedeni iznos uključuje potrebne investicije te troškove održavanja. Ukupno obnovljena površina: 2.471.333 m². Osnovni cilj programa je prosječna stopa obnove od 1,1 % ukupne površine zgrada koje imaju status kulturnog dobra na godišnjoj razini u razdoblju do 2030. godine. Planirana godišnja stopa obnove u 2022. godini iznosi 0,8 % te se postupno povećava do 2030. godine, kada iznosi 1,6 %.

Program suzbijanja energetske siromaštva [46]: Provedba 2021. – 2025. Ovim programom analizirane su zgrade kojima raspolaže i upravlja *Središnji državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje* u kojima stanovnici nisu u mogućnosti sudjelovati u financiranju nužnih popravaka, a pogotovo u energetske obnove. Programom je analizirano 413 zgrada (5382 stambene jedinice) na kojima su hitni i neodgodivi veći građevinski zahvati koji se prvenstveno odnose na sanacije ili rekonstrukcije krovišta, limarije, stolarije i pročelja. Radi se o manjim stambenim zgradama koje imaju uglavnom od 5 do 20 stanova. Većina ih je građena krajem 1960-ih i početkom

1970-ih godina i u pravilu nisu održavane te na njima nikada nije načinjen nikakav ozbiljniji građevinski zahvat. Od 5382 stambene jedinice trenutno je u vlasništvu Republike Hrvatske njih 2069 ili 38,44 %. Programom se predviđa i uporaba obnovljivih izvora energije, poglavito fotonaponskih sustava čiji ukupni potencijal može osigurati proizvodnju električne energije na lokaciji za vlastitu potrošnju u iznosu od oko 4360 MWh godišnje. Trošak energetske obnove procjenjuje se na 47 milijuna EUR.

4.3 Broj zgrada gotovo nulte potrošnje energije (nZEB)

Prema podacima koje je Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine prikupilo od upravnih odjela koji obavljaju poslove prostornog uređenja i graditeljstva, od 1. travnja 2014. do 31. prosinca 2019. izgrađeno je ukupno 145 nZEB zgrada ukupne površine 176.981 m². U bazi podataka energetskih certifikata zgrada (za certifikate unesene do 29. listopada 2019.) postoji ukupno 616 zgrada koje zadovoljavaju uvjete, ali kako nije postojala obaveza ispunjavanja zahtjeva za nZEB u izradi energetskih certifikata, taj podatak nije unesen. Prema tome 1,6 % zgrada za koje su izdani energetski certifikati tijekom 2018. i 2019. godine su one gotovo nulte energije. naveden podatke sadržava Tablica 16.

Tablica 16 Broj evidentiranih nZEB zgrada do kraja 2019. godine (izvor: [14])

Godina	Broj nZEB zgrada	Korisna površina, m ²	Bruto površina, m ²
2017.	40	51.050	62.010
2018.	55	67.992	82.938
2019.	50	28.801	32.033
UKUPNO	145	147.843	176.981

Od Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine zatraženi su podaci o broju i površinama nZEB zgrada za razdoblje od 2020. godine nadalje. Ministarstvo je obrazložilo da od 1. siječnja 2020. sve izgrađene zgrade moraju biti nZEB (osim onih za koje zbog fizike i namjene zgrade nije predviđeno poštovanje nZEB standarda) te dalo svoje mišljenje da bi se iz uporabnih dozvola koje su izdane od 1. siječnja 2020. moglo zaključiti o kojem broju nZEB zgrada je točno riječ, no ne postoji centralni sustav u kojem su evidentirane sve uporabne dozvole koje su izdane od 1. siječnja 2020. godine. Ministarstvo je dalo dodatnu informaciju da su do kraja 2019. jedinice lokalne (i regionalne) samouprave dostavljale podatke o nZEB zgradama u Ministarstvo, ali smatra se da su nakon toga sve izgrađene zgrade nZEB pa je Ministarstvo prestalo prikupljati podatke o tome. U budućnosti će biti jednostavnije pratiti sve te informacije jer se radi na nadgradnji sustava ISPU (*Informacijski sustav prostornog uređenja*) u kojem bi bili dostupni podaci o izdanim lokacijskim, građevinskim i uporabnim dozvolama.

Od Ministarstva su direktnom pisanom komunikacijom ipak dobiveni okvirni podaci o završenim nZEB zgradama nakon 1. siječnja 2020. s napomenom da precizni podaci još nisu dostupni s obzirom na to da je teško profilirati radi li se o novoj zgradi ili stanu u nekoj novoj zgradi ili samo o poslovnom prostoru unutar neke zgrade i sl. te da su podaci samo približni s obzirom na upisane podatke u sustav energetskih certifikata. Tablica 17 prikazuje taj broj zgrada i njihove površine. Ovo je sasvim drugačiji način praćenja podataka i ne može se usporediti s načinom kako ga prikazuje Tablica 16. Prema tome, ovi podaci ne mogu se zbrajati.

Tablica 17 Okvirni broj nZEB zgrada nakon 1. siječnja 2019. godine prema podacima Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine

Godina	Broj nZEB zgrada	Korisna površina, m ²	Bruto površina, m ²
2019.	172	163.701	192.547
2020.	473	235.989	300.265
2021.	1.048	639.295	708.274
2022.	2.190	1.084.526	1.532.197
1. 1. – 30. 6. 2023.	1.149	570.392	715.499
UKUPNO	5.032	2.693.904	3.448.781

Uvidom u broj izdanih građevinskih dozvola za razdoblje od 1. siječnja 2020. godine [44] nadalje može se vidjeti trend povećanja broja nZEB zgrada u budućnosti. Pri tome treba uzeti u obzir da određeni broj izdanih građevinskih dozvola u bazama Državnog zavoda za statistiku nije izdan za nZEB zgrade, zato su podaci filtrirani tako da Tablica 18 prikazuje podatke za zgrade koje sasvim sigurno moraju biti građene prema nZEB standardu (napomena: zgrade KOB znače zgrade za kulturno-umjetničku djelatnost i zabavu, obrazovanje, bolnice i ostale zgrade zdravstvene namjene, a zgrade ZSZ znači zgrade za stanovanje zajednica). Nažalost, iz podataka za, primjerice, 2020. godinu ne može se izvući zaključak koliko je zgrada koje su u toj godini dobile građevinsku dozvolu doista izgrađeno i kada.

Tablica 18 Planirane nZEB zgrade - broj izdanih građevinskih dozvola nakon 1. siječnja 2020. (izvor: [44])

Vrsta zgrada	Korisna površina, m ²					Broj izdanih građevinskih dozvola (novogradnja)				
	2020.	2021.	2022.	1. – 4. 2023.	UKUPNO	2020.	2021.	2022.	1. – 4. 2023.	UKUPNO
Novo zgrade	2.053.139	2.460.203	3.034.927	1.084.170	8.632.439	5.123	6.081	7.074	2.636	20.914
Stambene	1.642.896	1.984.811	2.345.829	852.048	6.825.584	4.782	5.665	6.691	2.466	19.604
S 1 stanom	628.436	755.879	892.483	352.098	2.628.896	3.141	3.698	4.376	1.694	12.909
S 2 stana	134.892	171.000	195.600	65.856	567.348	518	637	697	223	2.075
S 3 i više st.	873.752	1.050.624	1.218.538	398.534	3.541.448	1.116	1.324	1.609	539	4.588
Zgrade ZSZ	5.816	7.308	39.208	35.560	87.892	7	6	9	10	32
Nestambene	410.243	475.392	689.098	232.122	1.806.855	341	416	383	170	1.310
Hoteli i sl.	149.289	110.301	161.797	82.915	504.302	99	107	130	63	399
Uredske	47.893	70.425	80.126	15.300	213.744	60	65	40	17	182
Trgovina	115.406	136.492	285.040	53.541	590.479	98	127	126	40	391
Zgrade KOB	97.655	158.174	162.135	80.366	498.330	84	117	87	50	338

Prema još jednom izvoru Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine, a na temelju obrade podataka iz baze energetske certifikata na dan 7. srpnja 2023. (e-mail komunikacija), broj zgrada koje su u bazi certifikata navedene kao nZEB nove zgrade iznosi ukupno 4.932, od čega je stambenih 4.071, a nestambenih 861. Broj rekonstruiranih do nZEB razine iznosi ukupno 960, od čega je 714 stambenih, a 246 nestambenih.

4.4. Prikaz fonda zgrada prema energetske razredima

Energetska svojstva zgrada utvrđena su prema podacima iz energetske certifikata unesenih u bazu *Informacijskog sustava energetske certifikata* do 25. svibnja 2023. godine. *Informacijski sustav energetske certifikata* nalazi se na adresi <https://eenergetski->

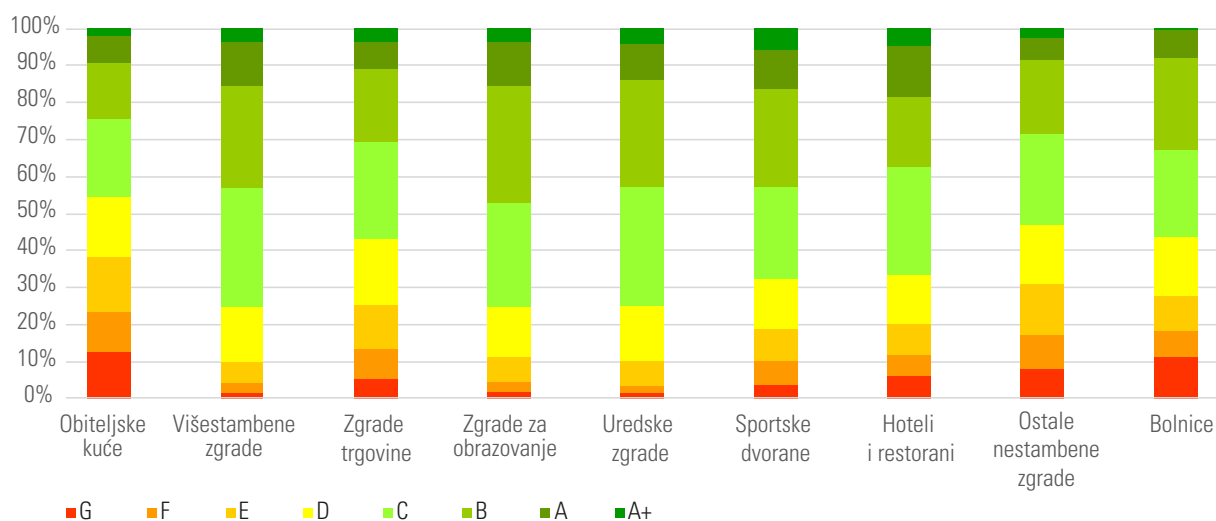
certifikat.mgipu.hr [34], ali su, uz pretraživanje te baze, zatraženi podaci i direktno od Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine.

Prema tim podacima ukupan broj certifikata iznosi 133.930 (Tablica 19). Analizom podataka utvrđeno je da najveći postotak u broju energetskih certifikata pripada obiteljskim kućama, što čini 48,54 % ukupnog broja certifikata, a slijede višestambene zgrade s udjelom od 39,10 %. Sportske dvorane i bolnice čine najmanji postotak energetskih certifikata, s udjelom od samo 0,27 % za sportske dvorane i 0,29 % za bolnice.

Tablica 19 Raspodjela zgrada po energetskim razredima na temelju energije potrebne za grijanje (QH,nd)

VRSTA ZGRADE	ENERGETSKI RAZRED ODREĐEN NA TEMELJU SPECIFIČNE GODIŠNJE POTREBNE TOPLINSKE ENERGIJE ZA GRIJANJE								Suma
	G	F	E	D	C	B	A	A+	
Obiteljske kuće	8.081	7.149	9.593	10.597	13.892	9.580	4.730	1.394	65.016
Višestambene zgrade	867	1.291	3.024	7.795	16.845	14.457	6.042	2.046	52.367
Zgrade trgovine - veleprodaja i maloprodaja	188	282	425	649	923	699	260	128	3.554
Zgrade za obrazovanje	22	42	99	197	415	460	173	52	1.460
Uredske zgrade	66	95	295	691	1.458	1.342	443	183	4.573
Sportske dvorane	14	22	33	49	90	95	39	21	363
Hoteli i restorani	129	115	171	275	603	396	283	96	2.068
Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu +18 °C ili više	321	399	561	669	1006	831	257	98	4.142
Bolnice	43	28	37	61	92	96	28	2	387

Prema distribuciji energetskih razreda po energiji potrebnoj za grijanje (Slika 5) vidljivo je da čak 12 % ukupnog broja certifikata obiteljskih kuća pripada G razredu, što vrijedi i za 11 % certifikata bolnica. S druge strane, najmanji postotak G razreda energetskih certifikata, samo 1 %, odnosi se na uredske zgrade. Kada je riječ o energetskim certifikatima A+ razreda prema potrebnoj energiji za grijanje ($Q_{H,nd}$), najveći broj takvih certifikata pripada višestambenim zgradama. Prema pojedinačnoj vrsti zgrade najveći postotak energetskih certifikata A+ razreda pripada sportskim dvoranama.



Slika 5 Distribucija energetskih razreda po energiji potrebnoj za grijanje (QH,nd)

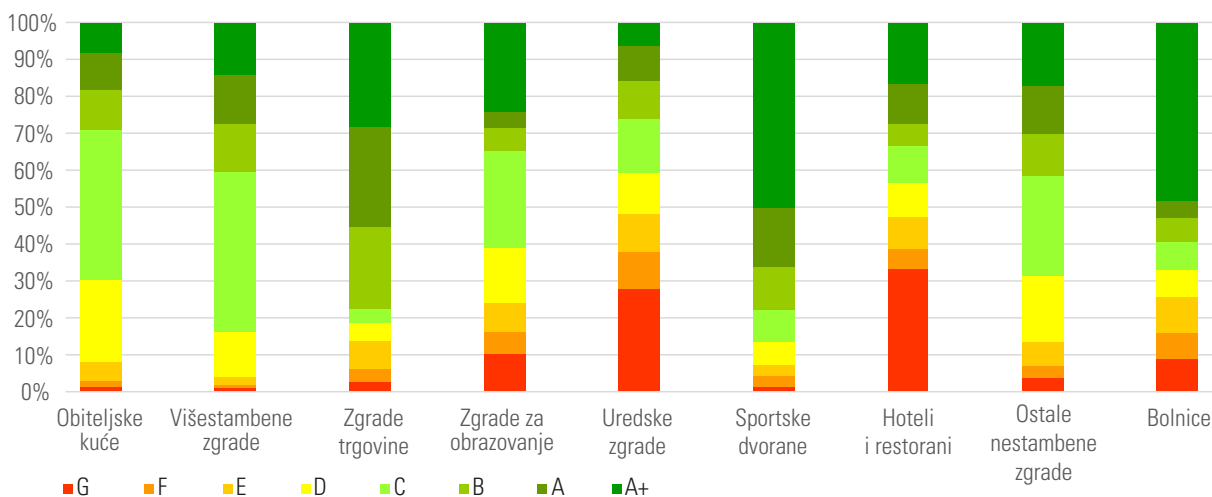
Pregled energetske razreda zgrada po primarnoj energiji (E_{prim}) pokazuje veći broj energetske certifikata s boljim razredom prema ukupnoj primarnoj energiji. Kod zgrada hotela i restorana te uredskih zgrada dolazi do znatne razlike energetske razreda prema potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje i ocjeni prema primarnoj energiji koja je nepovoljnija po broju slabijih energetske razreda. Osnovni razlog za to je što primarna energija uključuje i energiju za hlađenje i rasvjetu koja čini značajan udio kod tih vrsta zgrada.

Prema raspodjeli zgrada po energetske razredima na temelju primarne energije (Tablica 20) najviše zgrada s energetske razredom A+ pripada višestambenim zgradama (7492 certifikata) i obiteljskim kućama (5369 certifikata). Uredske zgrade pokazuju najlošiji energetske razred G s 1270 certifikata. Ti podaci naglašavaju potrebu za poboljšanjem energetske učinkovitosti u uredskim zgradama te očuvanjem visokog standarda energetske razreda A+ u obiteljskim kućama i višestambenim zgradama.

Tablica 20 Raspodjela zgrada po energetske razredima na temelju primarne energije (E_{prim})

VRSTA ZGRADE	ENERGETSKI RAZRED ODREĐEN NA TEMELJU SPECIFIČNE GODIŠNJE PRIMARNE ENERGIJE								Suma
	G	F	E	D	C	B	A	A+	
Obiteljske kuće	714	1.242	3.375	14.219	26.763	6.887	6.447	5.369	65.016
Višestambene zgrade	402	467	1224	6.342	22.721	6.807	6.912	7.492	52.367
Zgrade trgovine - veleprodaja i maloprodaja	89	130	269	175	138	787	959	1.007	3.554
Zgrade za obrazovanje	147	87	117	217	390	86	61	355	1.460
Uredske zgrade	1.270	452	487	514	655	483	429	283	4.573
Sportske dvorane	5	9	13	21	32	42	59	182	363
Hoteli i restorani	686	111	181	192	210	126	221	341	2.068
Ostale nestambene zgrade koje se griju na temperaturu + 18 ili više	152	136	266	747	1.119	480	539	703	4.142
Bolnice	34	26	40	27	30	25	18	187	387

Prema distribuciji energetske razreda na temelju primarne energije (Slika 6) vidljivo je da čak 33 % certifikata hotela i restorana pripada G razredu, što vrijedi i za 28 % uredskih zgrada. S druge strane, najmanji postotak G razreda energetske certifikata, samo 1 %, odnosi se na obiteljske kuće, višestambene zgrade i sportske dvorane. Kada je riječ o energetske certifikatima A+ razreda prema distribuciji energetske razreda na temelju primarne energije, najveći broj takvih certifikata pripada obiteljskim kućama i višestambenim zgradama. Prema pojedinačnoj vrsti zgrade najveći postotak energetske certifikata A+ razreda pripada sportskim dvoranama.



Slika 6 Distribucija energetske razreda na temelju primarne energije (E_{prim})

Na temelju ove analize energetske certifikata utvrđeno je da najveći broj certifikata pripada obiteljskim kućama i višestambenim zgradama. Obiteljske kuće i višestambene zgrade također imaju velik udio certifikata A+ razreda i na temelju specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje i na temelju specifične godišnje primarne energije. Dodatno, analiza distribucije energetske razreda na temelju primarne energije otkriva da uredske i zgrade hotela/restorana često pokazuju niže energetske razrede.

4.5 Gospodarski subjekti i obrti u sektoru zgradarstva

Pretraživanjem statističkih podataka Državnog zavoda za statistiku (<https://podaci.dzs.hr>) došlo se do ukupnog broja pravnih osoba, obrta i slobodnih zanimanja u Republici Hrvatskoj. U 2022. godini u sektoru Građevinarstvo bilo je aktivnih ukupno 19.469 pravnih osoba, a obrta i slobodnih zanimanja bilo je 10.570. Tablica 21 sadržava podatke od 2013. godine.

Tablica 21 Broj pravnih osoba i obrta u građevinarstvu u Hrvatskoj, 0 - 500 zaposlenih i više (izvor: [44])

Godina	Broj pravnih osoba, registrirane - Građevinarstvo	Broj pravnih osoba, aktivne - Građevinarstvo	Broj obrta i slobodnih zanimanja - Građevinarstvo
2013.	23.138	16.492	8.868
2014.	23.683	17.037	8.356
2015.	25.246	18.610	bp
2016.	22.589	12.707	7.679
2017.	24.027	13.439	7.546
2018.	22.239	13.635	7.607
2019.	24.236	15.161	8.011
2020.	26.499	15.756	8.700
2021.	30.840	18.065	9.832
2022.	33.638	19.469	10.570

Što se tiče broja zaposlenih osoba, došlo se do podataka za koje se može reći da odražavaju stanje u samom sektoru zgradarstva (Tablica 22). Prema tim podacima, u sektoru zgradarstva zaposlena je većina osoba od ukupno 110.937 zaposlenih u sektoru građevinarstva (koji, osim gradnje zgrada i specijaliziranih građevinskih djelatnosti, obuhvaća i zaposlene u niskogradnji).

Tablica 22 Broj zaposlenih u pravnim osobama u zgradarstvu (izvor: [44])

Godina	Zaposleni u pravnim osobama, Gradnja zgrada	Zaposleni u pravnim osobama, Specijalizirane građevinske djelatnosti	Zaposleni u pravnim osobama, Građevinarstvo (svi)	Zaposleni u svim pravnim osobama
2013.	27.755	21.863	73.832	1.132.246
2014.	26.751	22.224	72.028	1.120.507
2015.	26.437	21.969	71.751	1.175.656
2016.	29.176	25.794	78.031	1.229.726
2017.	31.024	27.619	81.604	1.265.021
2018.	33.807	30.358	86.727	1.305.439
2019.	37.473	34.407	93.761	1.341.433
2020.	39.974	37.332	100.093	1.336.081
2021.	41.909	40.337	105.904	1.362.169
2022.	44.107	43.687	110.937	1.402.240

Ovdje treba pojasniti da pod zaposlene u specijaliziranim građevinskim djelatnostima ne spadaju samo zaposleni u isključivo građevinskoj struci, nego i oni u ostalim kompatibilnim strukama (strojarstvo, elektrotehnika, završni i ostali građevinski radovi). Detaljni opis može se pronaći na poveznici [47].

Tablica 23 posebno prikazuje broj zaposlenih u obrtu i djelatnostima slobodnih profesija, ali nisu mogli biti filtrirani samo za zgradarstvo pa su prikazani za cjelokupni sektor građevinarstva.

Tablica 23 Broj zaposlenih u obrtu i u djelatnostima slobodnih profesija, Građevinarstvo (izvor: [44])

Godina	Zaposleni u obrtu i slobodnim profesijama, Građevinarstvo	Zaposleni u svim obrtima i slobodnim profesijama, ukupno
2013.	20.584	206.658
2014.	19.765	198.911
2015.	19.802	194.142
2016.	19.970	193.524
2017.	20.342	192.233
2018.	20.863	192.665
2019.	21.505	194.348
2020.	22.137	188.602
2021.	23.445	194.861
2022.	23.965	199.072

Zadnja tablica, Tablica 24, prikazuje zaposlene u arhitektonskim djelatnostima i inženjerstvu.

Tablica 24 Broj zaposlenih u arhitektonskim djelatnostima i inženjerstvu (izvor: [44])

Godina	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.
Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo; tehničko ispitivanje i analiza	23.298	24.091	25.348	24.996	26.276	27.320

U podatke je uključena procjena broja zaposlenih u pravnim osobama koje imaju manje od deset zaposlenih, a za koje nisu primljeni izvještaji.

4.6 Struktura i statistika zaposlenih u području zgradarstva

Uvidom u baze *Državnog zavoda za statistiku* i obradom podataka te usklađivanjem s partnerima projekta utvrđen je broj zaposlenih u pravnim osobama sukladno njihovoj stupnju obrazovanja prema Europskom kvalifikacijskom okviru (EQF). Navedene podatke prikazuje Tablica 25. U podatke nije uključena procjena broja zaposlenih u pravnim osobama koje imaju manje od deset zaposlenih, a za koje nisu primljeni izvještaji, zato direktna usporedba s brojem zaposlenih iz prethodnog poglavlja nije moguća. Prikazani su podaci unatrag tri godine; prije toga se podaci nisu vodili prema EQF i zato nisu obrađeni.

Tablica 25 Zaposleni u pravnim osobama prema EQF stupnju stručnog obrazovanja (izvor: [44])

Godina	Djelatnost	EQF 8	EQF 7	EQF 6	EQF 5	EQF 4	EQF 3	EQF 2	EQF 1
2020.	Gradnja zgrada	2	2.422	1.181	566	11.493	7.946	3.042	3.500
2020.	Specijalizirane građevinske djelatnosti	12	1.871	993	625	15.095	6.094	1.042	1.677
2020.	Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo	105	10.555	2.234	478	6.332	528	164	160
	UKUPNO	119	14.848	4.408	1.669	32.920	14.568	4.248	5.337
2021.	Gradnja zgrada	3	2.587	1.184	492	12.851	9.026	2.847	3.661
2021.	Specijalizirane građevinske djelatnosti	5	2.168	1.048	562	17.308	6.466	947	1.542
2021.	Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo	146	11.214	2.462	584	6.624	437	105	165
	UKUPNO	154	15.969	4.694	1.638	36.783	15.929	3.899	5.368
2022.	Gradnja zgrada	16	2.805	1.273	379	13.751	8.863	2.891	3.699
2022.	Specijalizirane građevinske djelatnosti	3	2.300	1.083	361	18.784	6.645	1.246	1.915
2022.	Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo	145	12.036	2.384	451	7.004	515	92	159
	UKUPNO	164	17.141	4.740	1.191	39.539	16.023	4.229	5.773

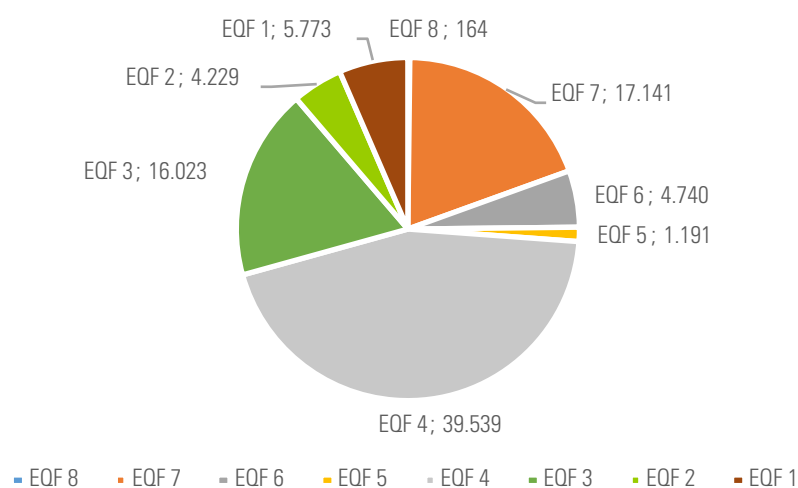
Partneri projekta zajedno su mapirali EQF razine na postojeće kategorije stručnog obrazovanja i sukladno tome kako su one definirane u bazi podataka [44]:

- EQF8 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: diplomski i poslijediplomski studij (doktori)
- EQF7 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: diplomski i poslijediplomski studij (magistri)
- EQF6 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: pred-diplomski studij
- EQF5 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: kratki stručni studij
- EQF4 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: gimnazija
- EQF4 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: srednja strukovna škola u trajanju od 4 do 5 godina

- EQF3 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: srednja strukovna škola u trajanju od 1 do 3 godine
- EQF2 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: polukvalificirani radnik (PKV)
- EQF1 – broj zaposlenika koji su u bazi podataka navedeni pod kategorijom: osnovna škola.

Najveći udio radnika ima razinu obrazovanja po EQF 4 (tzv. *blue collars*), slijede radnici s razinom EQF 7 (tzv. *white collars*), a zatim radnici s razinom EQF 3 (također *blue collars*). Slika 7 prikazuje sve ostale udjele.

Broj radnika prema EQF stupnjevima u 2022. g.



Slika 7 Broj radnika prema EQF stupnjevima u 2022. godini

Analiziran je i broj članova komora inženjera građevinarstva, arhitekata, inženjera elektrotehnike i inženjera strojarstva. Podaci su preuzeti iz dostupnih imenika i evidencija samih komora na sljedećim internetskim adresama:

- Hrvatska komora inženjera građevinarstva - <https://www.hkig.hr/>
- Hrvatska komora arhitekata - <https://www.arhitekti-hka.hr/>
- Hrvatska komora inženjera elektrotehnike - <https://www.hkie.hr/>
- Hrvatska komora inženjera strojarstva - <https://www.hkis.hr/>.

Prema podacima iz tih baza u Hrvatskoj na dan 30. lipnja 2023. članovi svih komora imaju ukupno 17.042 različita ovlaštenja. Od toga je 4805 ovlaštenja u komori inženjera građevinarstva, 2714 u komori arhitekata, 2056 u komori inženjera elektrotehnike i 1282 u komori inženjera strojarstva. Budući da dio članova ima više od jednog ovlaštenja, takvi su članovi brojeni samo jednom te analizirani prema stupnju obrazovanja onako kako su njihova zvanja upisana u baze (npr. dipl. ing., mag. ing., dr. sc., mr. sc., struč. spec. itd.). Partneri projekta i ove su podatke zajedno mapirali prema EQF razinama pa Tablica 26 prikazuje konačni rezultat analize i mapiranja.

Tablica 26 Broj članova svih komora arhitekata i inženjera po EQF stupnju obrazovanja

Struka i vrste ovlaštenja prema imeniku komore	EQF 8	EQF 7	EQF 6	EQF 5	UKUPNO
Ovlašteni građevinski projektanti i nadzorni inženjeri, inženjeri gradilišta, voditelji radova i revidenti	243	5.144	1.540	9	6.936
Ovlašteni arhitekti, inženjeri gradilišta i voditelji radova	63	2.549	109	7	2.728
Ovlašteni inženjeri elektrotehnike, inženjeri gradilišta, voditelji radova i vlasnici samostalnih ureda	110	1.913	389	20	2.432
Ovlašteni inženjeri strojarstva, inženjeri gradilišta, tehničari strojarske struke i vlasnici samostalnih ureda	54	1.389	164	56	1.663
UKUPNO	470	10.995	2.202	92	13.759

4.7 Potrošnja energije i obnovljivi izvori energije u zgradarstvu

4.7.1 Potrošnja energije i proizvodnja energije iz OIE u zgradarstvu

Prema dokumentu *Energija u Hrvatskoj*, ukupna potrošnja energije u zgradama u 2021. godini iznosi 47,2 % od ukupne neposredne (finalne) potrošnje energije u Hrvatskoj (ukupne potrošnje zgrada, industrije, prometa, građevinarstva i poljoprivrede) [11]. Tablica 27 prikazuje neposrednu potrošnju energije u Hrvatskoj i potrošnju energije u zgradama te posebno u kućanstvima (potrošnja u zgradama nije bila dostupna za razdoblje od 2016. do 2018., bez podatka). Zamjetan je pad potrošnje u zgradama u prvoj pandemijskoj godini, nakon čega je odmah uslijedio oporavak potrošnje. Usporedbom ukupne potrošnje energije u kućanstvima i električne energije u kućanstvima može se uočiti da toplinska energija predstavlja oko 75 % potrošnje energije u kućanstvima.

Tablica 27 Neposredna potrošnja energije u Hrvatskoj i potrošnja u zgradama i kućanstvima od 2016. (2019.) do 2021. godine (izvor: [11])

Godina	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Neposredna potrošnja energije u Hrvatskoj (GWh)	77.039	80.431	79.525	80.239	75.025	80.983
Potrošnja energije u svim zgradama (GWh)	bp	bp	bp	39.534	36.687	38.224
Potrošnja energije u kućanstvima (GWh)	28.011	27.819	26.731	26.031	26.478	28.403
Potrošnja električne energije u kućanstvima (GWh)	6.128	6.266	6.202	6.206	6.077	6.594

U nastavku se nalazi pregled kapaciteta i proizvodnje energije iz OIE u sektoru zgradarstva. Iz svih dostupnih statističkih podataka o OIE kapacitetima i proizvodnji energije iz OIE u svim sektorima izvukli smo podatke koji primarno vrijede za sektor zgradarstva.

Ogrjevno drvo predstavlja važan izvor toplinske energije za grijanje zgrada u Hrvatskoj. Iz tog energenta i ostale biomase u 2021. godini bilo je proizvedeno 13.058 GWh obnovljive energije (Tablica 28).

Tablica 28 Proizvedena obnovljiva energija iz ogrjevnog drva i biomase za potrebe zgrada od 2016. do 2021. godine (izvor: [11])

Godina	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.	2021.
Proizvedena energija iz ogrjevnog drva i biomase za potrebe zgrada (GWh)	13.194	12.783	12.214	11.867	12.033	13.058

Neusporedivo manje bilo je proizvedene energije iz OIE za potrebe zgrada iz geotermalnih sustava i dizalica topline, što prikazuje Tablica 29.

Tablica 29 Proizvedena obnovljiva energija iz geotermalnih sustava i dizalica topline za potrebe zgrada od 2018. do 2021. godine (izvor: [11])

Godina	2018.	2019.	2020.	2021.
Instalirana toplinska snaga u geotermalnim sustavima za grijanje zgrada (MW)	45,60	45,10	46,50	59,60
Proizvodnja primarne energije iz toplinskih crpki (GWh)	174,72	167,78	170,00	194,44
Proizvodnja toplinske energije iz geotermalne energije - samo grijanje zgrada (GWh)	88,94	83,56	49,86	57,72
Proizvodnja toplinske energije iz geotermalne energije - grijanje zgrada i PTV* (GWh)	113,50	104,78	64,56	74,89

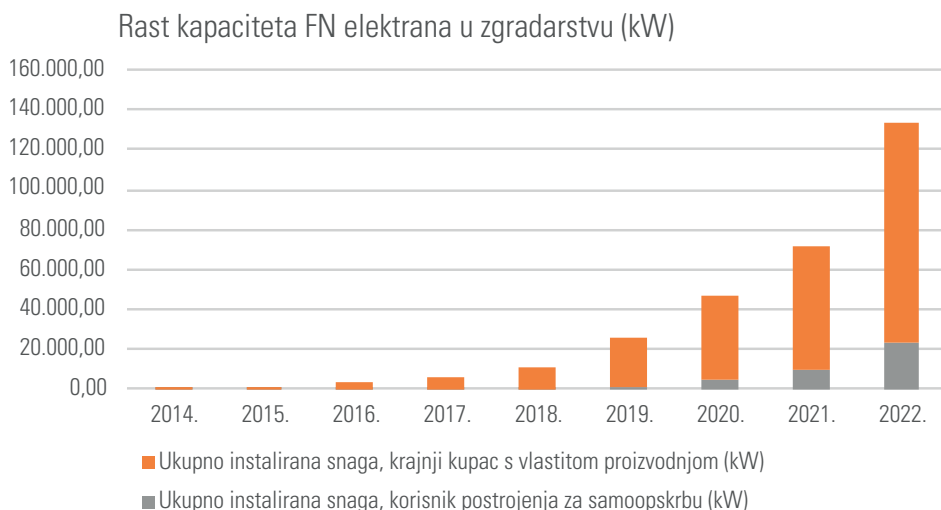
* PTV = potrošna topla voda

Iz solarnih toplinskih sustava u 2021. godini bilo je čak nešto više proizvedene energije nego iz dizalica topline, ukupno 198,50 GWh, što prikazuje Tablica 30.

Tablica 30 Proizvedena obnovljiva energija iz solarnih toplinskih sustava za potrebe zgrada od 2018. do 2021. godine (izvor: [11])

Godina	2018.	2019.	2020.	2021.
Instalirana toplinska snaga u solarnim toplinskim sustavima (MW)	172,20	190,50	201,60	210,70
Proizvodnja toplinske energije iz solarnih toplinskih sustava (GWh)	162,08	179,67	190,08	198,50

Tablica 31 sadrži podatke o dosadašnjem rastu kapaciteta i proizvodnji fotonaponskih elektrana samo za područje zgradarstva od 2014. do 2022. godine. Slika 8 prikazuje podatke na temelju te tablice te se može uočiti gotovo eksponencijalni porast kapaciteta instaliranih fotonaponskih elektrana u zgradarstvu.



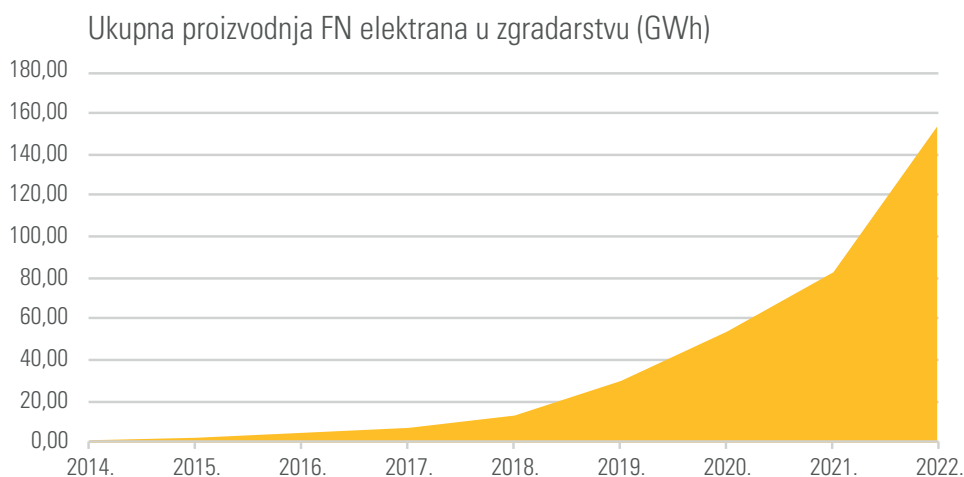
Slika 8 Rast kapaciteta fotonaponskih elektrana u zgradarstvu (kW)

Tablica 31 prikazuje podatke o rastu kapaciteta i ukupnoj proizvodnji električne energije iz fotonaponskih elektrana posebno za korisnike postrojenja za samoopskrbu (npr. vlasnike obiteljskih kuća) i posebno za krajnje kupce s vlastitom proizvodnjom (npr. poduzetnike).

Tablica 31 Rast OIE kapaciteta i proizvodnje fotonaponskih elektrana u zgradarstvu od 2014. do 2022. godine (izvor: [12], HEP Opskrba)

Godina	Ukupno instalirana snaga, korisnik postrojenja za samoopskrbu (kW)	Ukupno instalirana snaga, krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom (kW)	Ukupno instalirana snaga u zgradarstvu (kW)	Ukupna proizvodnja FN elektrana u zgradarstvu (GWh)
2014.	37,00	514,22	551,22	0,63
2015.	64,12	1.660,22	1.724,34	1,98
2016.	165,83	3.727,08	3.892,91	4,48
2017.	322,78	6.134,39	6.457,17	7,43
2018.	449,42	11.144,32	11.593,74	13,33
2019.	887,00	24.747,64	25.634,64	29,48
2020.	5.108,80	41.980,95	47.089,75	54,15
2021.	9.367,65	62.562,62	71.930,27	82,72
2022.	22.769,73	110.604,01	133.373,74	153,38

Porast ukupne proizvodnje fotonaponskih elektrana dinamikom slijedi porast njihovih kapaciteta (Slika 9).



Slika 9 Ukupna proizvodnja FN elektrana u zgradarstvu (GWh)

4.7.1 Očekivana proizvodnja energije iz OIE u zgradarstvu do 2030. godine

Analizom, obradom i tumačenjem podataka u *Integriranom nacionalnom energetskom i klimatskom planu* izrađen je pregled očekivane dinamike porasta kapaciteta i proizvodnje energije iz OIE u zgradarstvu do 2030. godine.

Tablica 32 prikazuje buduće doprinose tehnologija u proizvodnji energije iz OIE za koje se može tvrditi da vrijede gotovo isključivo za područje zgradarstva. Obuhvaćena su biomasa, toplinska energija Sunca, geotermalni sustavi odnosno plitke dizalice topline, nadzemne dizalice i fotonaponske elektrane. U predzadnjem stupcu nalazi se procijenjeni doprinos svih fotonaponskih elektrana, kako onih za samoopskrbu, tako i onih kod proizvođača koji električnu energiju proizvode isključivo za tržište.

BUILD UP Skills – Croatia – Tablica 32 Očekivani kapacitet proizvodnje energije u zgradarstvu iz obnovljivih izvora u razdoblju 2022. – 2030. godine (izvor: [8])

OIE tehnologija	Kotlovi i peći na biomasu za grijanje	Solarni kolektorski sustavi za grijanje	Geotermalni sustavi (dizalice topline) za grijanje i hlađenje	Nadzemne dizalice topline za grijanje i hlađenje	Proizvodne i integrirane fotonaponske elektrane	Integrirane fotonaponske elektrane (samo zgradarstvo)
Godina	Kruta biomasa (GWh/god.)	Energija Sunca, toplinska (GWh/god.)	Geotermalna energija (GWh/god.)	Toplina OIE (GWh/god.)	FN elektrane, uklj. proizvođači (GWh/god.)	Integrirane FN elektrane (GWh/god.)
2022.	13.036	259	174	648	309	153
2023.	13.115	277	208	707	398	199
2024.	13.193	293	241	766	486	243
2025.	13.272	311	273	826	573	287
2026.	13.351	327	306	885	662	331
2027.	13.429	343	340	944	749	374
2028.	13.508	361	372	1.004	837	419
2029.	13.587	377	405	1.063	926	463
2030.	13.665	393	437	1.122	1.013	506

Da bi se dobila slika očekivane proizvodnje fotonaponskih elektrana u zgradarstvu, kao početni uzet je podatak o proizvodnji električne energije u zgradarstvu iz 2022. godine (Tablica 31). Budući da očekivani porast proizvodnje energije iz ostalih tehnologija raste linearno, isto je primijenjeno na taj početni podatak te je dobivena procjena proizvodnje energije iz fotonaponskih elektrana u zgradarstvu do 2030. godine.

Tablica 33 sadrži podatke o očekivanom porastu kapaciteta OIE sustava u zgradarstvu te je za izračun procjene rasta kapaciteta fotonaponskih elektrana u zgradarstvu napravljen na isti način.

Tablica 33 Očekivana instalirana snaga OIE sustava u zgradarstvu u razdoblju 2022. – 2030. godine (izvor: [8])

OIE tehnologija	Kotlovi i peći na biomasu za grijanje	Solarni kolektorski sustavi za grijanje	Geotermalni sustavi (dizalice topline) za grijanje i hlađenje	Nadzemne dizalice topline za grijanje i hlađenje	Proizvodne i integrirane fotonaponske elektrane	Integrirane fotonaponske elektrane (samo zgradarstvo)
Godina	Kruta biomasa (MW)	Energija Sunca, toplinska (MW)	Geotermalna energija (MW)	Toplina OIE (MW)	FN elektrane, uklj. proizvođači (MW)	Integrirane FN elektrane (MW)
2022.	7.242	209	35	130	269	133
2023.	7.286	223	42	141	346	173
2024.	7.329	236	48	153	423	211
2025.	7.373	250	55	165	499	249
2026.	7.417	264	61	177	575	288
2027.	7.461	277	68	189	651	326
2028.	7.505	291	74	201	728	364
2029.	7.549	304	81	213	805	402
2030.	7.592	317	87	224	881	440

Prema podacima u ovom poglavlju dolazi se do izračuna da je proizvodnja energije iz OIE u zgradarstvu u 2022. godini iznosila ukupno 14.270 GWh, a očekivana proizvodnja u 2030. iznositi će ukupno 16.123 GWh. Usporedi li se s time podatak da je u 2021. godini ukupna potrošnja energije u svim zgradama u Hrvatskoj iznosila 38.224 GWh, vrlo je evidentno koliko je proizvodnja energije iz OIE važna za sektor zgradarstva.

5. Postojeće odredbe u području obrazovanja i osposobljavanja

5.1. Strukovni stupanj obrazovanja

Obrazovni sustav u Republici Hrvatskoj čine predškolski odgoj, osnovno obrazovanje, sporedno obrazovanje i više obrazovanje. Ovisno o vrsti nastavnog plana i programa koji provode, srednje škole se nazivaju:

1. **Gimnazije** (opće ili specijalizirane) u kojima se nastavni plan i program izvodi u trajanju od najmanje četiri godine.

2. **Strukovne škole** u trajanju od jedne do općenito četiri godine, iznimno pet godina, čijim završetkom učenik stječe kvalifikaciju određenog stupnja, obujma, profila i kvalitete, što se dokazuje javnom ispravom, sadržajem i oblikom propisuje ministar nadležan za obrazovanje.

3. **Umjetničke škole** (glazbene, plesne, likovne i druge, što se utvrđuje prema vrsti nastavnog plana i programa) u kojima se nastavni plan i program izvodi u trajanju od najmanje četiri godine.

Postojećim sustavom strukovnog obrazovanja obuhvaćeno je 70,9 % ukupne srednjoškolske populacije, odnosno 135.930 učenika u 290 škola.

Sustav redovnog **strukovnog obrazovanja** za stjecanje niže i srednje stručne spreme prema obrazovnim programima čine:

- **jednogodišnja i dvogodišnja niža stručna sprema** u 23 obrazovna programa. Broj učenika koji pohađa ove programe je 1000, što je 0,7 % od ukupnog broja učenika strukovnog obrazovanja, odnosno 0,5 % od ukupne srednjoškolske populacije.

- **trogodišnji programi** za zanimanja u industriji i obrtništvu u 93 obrazovna programa. Pohađa ih 49.560 učenika, što je 36,5 % ukupnog broja učenika strukovnog obrazovanja, odnosno 25,9 % ukupne srednjoškolske populacije.

- **četverogodišnji tehnički i slični programi** u 83 obrazovna programa. Pohađa ih 85.370 učenika, što je 62,8 % od ukupnog broja učenika strukovnog obrazovanja, odnosno 44,5 % od ukupne srednjoškolske populacije.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja nadležno je za uređenje predškolskog odgoja, osnovnog i srednjeg obrazovanja u zemlji i inozemstvu. Donosi nacionalni nastavni plan i program, odobrava udžbenike, normative i standarde te druge uvjete za odgojno-obrazovni rad, razvoj škole, učenički standard i inspekcijski nadzor. Donosi odluke o osnivanju i nadzire zakonitost rada ustanova te osigurava financijske i materijalne uvjete za rad u odgoju i obrazovanju; osposobljavanje djece, mladeži i odraslih za stjecanje tehničkih znanja i vještina te djelovanje udruga u tom području.

Unutar Ministarstva Uprava za odgoj i obrazovanje djeluje s dva sektora: Sektorom za rani, predškolski i osnovnoškolski odgoj i obrazovanje te Sektorom za srednjoškolsko obrazovanje i obrazovanje odraslih koji ima Službu za strukovno obrazovanje i Službu za srednjoškolski sustav obrazovanja i obrazovanje odraslih. Odgovornost je tih službi promicanje i unapređivanje strukovnog i obrazovanja odraslih: praćenje i nadzor ostvarivanja ciljeva i sastavnica nacionalnih kurikulumskih dokumenata i školskih kurikuluma, sudjelovanje u izradi kurikuluma koji se odnose na srednjoškolsko obrazovanje. Obavljaju poslove stručnog osposobljavanja i razvoja te licenciranja odgojno-obrazovnih radnika.

Uprava sudjeluje u praćenju, unapređenju i razvoju rada Agencije nadležne za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO). Strukovno obrazovanje je najzastupljeniji oblik obrazovanja i pohađa ga 70 % srednjoškolske populacije. Na

web stranici Agencije (ASOO): <https://www.asoo.hr/obrazovanje/strukovno-obrazovanje/pretrazivanje-obrazovanja/> moguće je dobiti podatke o svim školama, programima i broju učenika u kojima se izvodi srednje strukovno obrazovanje.

Programi su razvrstani po sektorima (Graditeljstvo i geodezija, Elektrotehnika, Strojstvo i dr.). Strukovno obrazovanje može se provoditi kroz nekoliko modela: klasični, jedinstveni model obrazovanja (JMO) i dualni model (DO). Međusobno se razlikuju po broju sati praktične nastave i sadržaju te uvjetima koje škola mora ispunjavati da bi dobila odobrenje za rad (npr. broj licenciranih praksi učenika, opremljenost školskih praktikuma i sl.).

Redovito srednjoškolsko strukovno obrazovanje u nadležnosti je državnih škola koje se financiraju sredstvima Ministarstva prosvjete i kulture i sredstvima Županije, odnosno Grada Zagreba, kao osnivača srednjih škola.

Svaka županija ima Upravni odjel za obrazovanje koji ima neke od sljedećih odgovornosti:

- upis učenika u srednje škole putem propisane informativne aplikacije daje suglasnost na prijedlog upisa učenika u srednju školu
- utvrđivanje primjerenog oblika obrazovanja učenika s teškoćama u razvoju
- određivanje minimalno tehničko-higijenskih uvjeta za prostore u kojima se izvode programi obrazovanja odraslih.

Bez obzira na doneseni Nacionalni pedagoški standard [48] srednjoškolskog obrazovnog sustava, postoje velike razlike u opremljenosti škola i školskih radionica te uvjetima školovanja učenika u njima. Većina srednjih strukovnih škola obrazuje učenike u nekoliko obrazovnih sektora, posebice u manjim mjestima. Specifičnost je velik broj manjih škola s više programa i odobravanje odjeljenja s manjim brojem učenika, posebice u deficitarnim zanimanjima.

Budući da ne postoji jedinstvena baza podataka za praćenje učenika koji pohađaju strukovno obrazovanje i koji su ga završili, u sklopu projekta CRO skills RELOAD provedena je dublja analiza broja i strukture učenika u sektoru Graditeljstvo i geodezija putem ankete. Analizu su proveli članovi (ravnatelji i profesori) Zajednice graditeljskih škola koja broji 30 članica srednjih škola koje obrazuju učenike graditeljsko-geodetskog smjera. Ravnatelji su prikupili podatke iz svih škola u svojim županijama, Tablica 34.

Tablica 34 Popis škola u kojima je provedena analiza

OKRUG ŽUPANIJA	Škole u kojima se izvode građevinska zanimanja	Škole u kojima se poučavaju strojarska zanimanja
Krapinsko-zagorska	Srednja škola Bedekovčina	Srednja škola Krapina Srednja škola Konjščina
Sisačko-moslavačka	Strukovna škola Sisak	Industrijsko-obrtnička škola Sisak Srednja škola Glina Tehnička škola Kutina Tehnička škola Sisak
Karlovačka	Mješovita industrijsko-obrtnička škola, Karlovac	Tehnička škola Karlovac Obrtnička i tehnička škola Ogulin
Varaždinska	Graditeljska, prirodoslovna i rudarska škola	Elektrostrojarska škola Varaždin
Koprivničko-križevačka	Obrtnička škola Koprivnica Srednja škola „Ivan Seljanec“ Križevci	Strukovna škola Đurđevac
Bjelovarsko-bilogorska	Tehnička škola Bjelovar Obrtnička škola Bjelovar	Tehnička škola Daruvar
Primorsko-goranska	Građevinska tehnička škola Graditeljska škola za industriju i obrt	Drvodjeljska i strojarska škola Rijeka Strojarska škola za industrijska i obrtnička zanimanja, Rijeka Srednja škola za elektrotehniku i računalstvo Srednja škola Pavla Rittera Vitezovića Senj
Ličko-senjska	-	Srednja škola Pavla Rittera Vitezovića u Senju
Virovitičko-podravska	-	Industrijsko-obrtnička škola Virovitica Industrijsko-obrtnička škola Slatina Tehnička škola Virovitica
Požeško-slavonska	Srednja škola Pakrac Obrtnička škola Požega	Tehnička škola Požega
Brodsko-posavska	Srednja škola Matije Antuna Reljkovića Tehnička škola Obrtničko-tehnička škola	Industrijsko-obrtnička škola Slavonski Brod
Zadarska	Srednja škola kneza Branimira Benkovac Tehnička škola	Srednja škola kneza Branimira Benkovac Strukovna škola Vice Vlatkovića
Osječko-baranjska	Srednja strukovna škola Antuna Horvata Đakovo Graditeljsko-geodetska škola Osijek	Prva srednja škola Beli Manastir Elektrotehnička i prometna škola Osijek Srednja škola Valpovo
Šibensko-kninska	Tehnička škola Šibenik	Industrijsko-obrtnička škola Šibenik Srednja škola Ivana Meštrovića Drniš Srednja strukovna škola kralja Zvonimira Knin
Vukovarsko-srijemska	Tehnička škola Ruđera Boškovića Vinkovci	Tehnička škola Nikole Tesle Vukovar Obrtničko-industrijska škola Županja Tehnička škola Županja
Splitsko-dalmatinska	Graditeljsko-geodetska tehnička škola Škola za dizajn, grafiku i održivu gradnju Klesarska škola	Obrtničko-industrijska škola u Imotskom Tehnička i industrijska škola Ruđera Boškovića u Sinju Srednja strukovna škola „Blaž Jurjev Trogirani“ Trogir Obrtna tehnička škola Split Industrijska škola Split Srednja strukovna škola Makarska Elektrotehnička škola Split Obrtnička škola Split
Istarska	Industrijsko-obrtnička škola Pula Tehnička škola Pula	Srednja škola Mate Blažine Labin
Dubrovačko-neretvanska	Obrtnička i tehnička škola Dubrovnik Srednja škola Metković	Pomorsko-tehnička škola Dubrovnik Srednja škola Petra Šegedina Korčula
Međimurska	Graditeljska škola Čakovec	Tehnička škola Čakovec
Grad Zagreb i Zagrebačka	Obrtnička, industrijska građevinska škola Zagreb Graditeljska tehnička škola Zagreb	Srednja škola Dugo Selo Srednja škola Jastrebarsko Srednja strukovna škola Velika Gorica Srednja strukovna škola Samobor Srednja škola Vrbovec Industrijska strojarska škola Škola za montažu instalacija i metalnih konstrukcija Srednja škola Dragutina Stražimira Sveti Ivan Zelina Srednja škola „Ivan Švear“ Ivanić Grad

U sektoru Graditeljstvo i geodezija samo pet škola ima građevinska zanimanja: Graditeljska tehnička škola u Zagrebu, Graditeljska tehnička škola Čakovec, Građevinska tehnička škola u Rijeci, Graditeljsko-geodetska škola Osijek i Graditeljsko-geodetska tehnička škola u Splitu. Ostale škole imaju više sektora i manji broj učenika građevinskih zanimanja. Tradicija školovanja učenika u građevinarstvu dosta je prisutna u središnjoj Hrvatskoj, u Hrvatskom zagorju i Zagrebu. U školskoj godini 2018./19. bilo je ukupno 4040 učenika u 34 ustanove i 267 odjeljenja. Od toga je 815 učenika bilo u trogodišnjim zanimanjima. U školskoj godini 2021./22. bilo je ukupno 3749 učenika u 33 ustanove i 278 odjeljenja. Od toga je 1056 učenika bilo u trogodišnjim zanimanjima.

Statistika pokazuje pad broja studenata u sektoru. Prosječan broj učenika u razredu je 17.

Analizom je obuhvaćeno 30 srednjih škola koje obrazuju učenike graditeljskih zanimanja iz 18 županija. U Ličko-senjskoj županiji ne postoji škola koja ima građevinski sektor. Zanimanja obuhvaćaju znanja i vještine primjenjive u energetski održivoj gradnji.

Tablica 35 Broj učenika po zanimanjima u četverogodišnjem razdoblju

Školska godina		2018./19.			2019./20.		
Razina kvalifikacija	Zanimanje	Upisna kvota za zanimanje	Broj učenika koji je završio zanimanje za školsku godinu	Ukupan broj učenika od 1. do 3./4. razreda	Upisna kvota za zanimanje	Broj učenika koji je završio zanimanje za školsku godinu	
Sektor građiteljstva	Četverogodišnja zanimanja (Razina 4.2.)	Arhitektonski tehničar	366	366	1408	388	258
		Građevinski tehničar	217	220	784	236	284
		Tehničar održivog razvoja i gradnje	0	0	0	24	0
		Kamenoklesarski tehničar	22	17	49	22	7
		Zidar	77	23	88	61	28
		Klesar	30	2	11	22	7
		Fasader	18	7	14	19	12
	Trogodišnja zanimanja (Razina 4.1.)	Stolar	6	0	8	16	6
		Krovopokrivač	6	0	0	6	0
		Izolater	0	0	0	0	0
		Armirač	6	0	0	0	0
		Monter suhe gradnje	80	40	113	84	41
		Podopolagač	6	0	3	6	0
		Keramičar	103	61	134	122	72
Sektor strojarstva, elektrotehnike i računarstva	Četverogodišnja zanimanja (Razina 4.2.)	Elektrotehničar	345	337	1213	322	297
		Instalater grijanja i klimatizacije	291	199	600	286	230
	Trogodišnja zanimanja	Instalater - monter	14	13	48	24	21
		Elektroinstalater	174	149	404	183	123
		Elektromonter	41	14	73	30	22
		Plinoinstalater	23	12	40	19	10

Analizirana su četverogodišnja zanimanja: arhitektonski tehničar, građevinski tehničar, građevinski tehničar za održivi razvoj i klesarski tehničar.

Analizirana su sljedeća trogodišnja zanimanja: zidar, tesar, fasader, klesar, krovo-pokrivač, izolator, armirač, monter suhe gradnje, podopolagač i postavljač pločica.

Analizom je obuhvaćeno 48 srednjih škola koje obrazuju učenike smjera strojarstvo i elektrotehnika iz 17 županija.

Analizirana su zanimanja: elektrotehničar (četverogodišnji i trogodišnji): instalater grijanja i klimatizacije, instalater, monter, elektromonter, elektromonter i plinomonter.

Analizom je obuhvaćeno 48 srednjih škola koje obrazuju učenike smjera strojarstvo i elektrotehnika iz 17 županija.

Analizirana su zanimanja: elektrotehničar (četverogodišnji i trogodišnji): instalater grijanja i klimatizacije, instalater, instalater, električar i plinoinstalater.

Podaci za školske godine 2018./19., 2019./20., 2020./21. i 2021./22. dani su u Tablici 35.

Ukupan broj učenika od 1. do 3./4. razreda	2020./21.			2021./22.		
	Upisna kvota za zanimanje	Broj učenika koji je završio zanimanje za školsku godinu	Ukupan broj učenika od 1. do 3./4. razreda	Upisna kvota za zanimanje	Broj učenika koji je završio zanimanje za školsku godinu	Ukupan broj učenika od 1. do 3./4. razreda
1427	393	352	1365	370	358	1351
756	232	188	722	227	217	793
24	24	0	49	24	0	70
35	20	16	35	18	8	27
104	86	39	107	86	26	107
19	20	3	17	18	9	24
18	18	10	15	12	11	18
16	12	5	20	25	12	25
2	6	0	5	6	3	8
0	0	0	0	0	0	0
0	6	0	0	6	0	0
147	52	57	166	71	59	148
2	6	2	2	6	0	4
225	108	86	249	110	103	258
1176	282	294	1113	262	269	1052
578	291	254	754	303	318	425
62	24	17	66	24	26	70
421	182	136	514	203	180	535
79	30	25	81	42	29	87
39	20	16	50	20	14	52

Za svaku školsku godinu i za svako zanimanje traženi su podaci o upisnoj kvoti, broju učenika koji su tu godinu diplomirali (završili školovanje), ukupnom broju učenika u tom zanimanju i broju djevojaka. Upisna kvota trebala je dati informaciju o mogućnostima i namjerama škole da upiše traženi program. Iz ovih podataka vidljivo je da škole obavljaju upis u četverogodišnja zanimanja u oba sektora, a kvote se popunjavaju pri upisu, što je vidljivo iz broja učenika koji maturiraju i ukupnog broja učenika. Primjerice, program građevinski tehničar učenicima je vrlo atraktivan pa interes za njim ne opada. U 2018./19. godini program je pohađalo 784 učenika u sva četiri razreda, a maturiralo je 220 učenika. Školske godine 2021./22. bilo je 793 učenika u sva četiri razreda, a maturiralo je 217 učenika. To pokazuje stabilnost upisnih kvota i interesa učenika za tehnička četverogodišnja zanimanja. Rezultat je vrlo sličan u drugim tehničkim četverogodišnjim zanimanjima u oba sektora. Interes za arhitektonskog tehničara još je veći, no u nekim županijama smanjuju upisne kvote jer ga tretiraju kao suficitarno zanimanje (Karlovačka županija). U ovom zanimanju ima više studentica nego u drugim tehničkim zanimanjima. Velik postotak studenata koji diplomiraju nastavlja školovanje na sveučilištu ili drugim visokoškolskim ustanovama, pretežno tehničkog smjera.

Najmanji broj učenika među četverogodišnjim zanimanjima je u zanimanju klesarski tehničar jer je to obrazovanje usko vezano uz jednu školu, a to je Klesarska škola na otoku Braču. **Nažalost, bez obzira na vrlo dobre obrazovne uvjete i vrhunske stručne nastavnike, broj učenika se s godinama smanjuje.**

Kod trogodišnjih zanimanja situacija je znatno nepovoljnija. Samo oko 20 % učenika strukovnih škola upisuje neko od trogodišnjih zanimanja. Jedan od razloga za to je teškoća nastavka školovanja, nepopularnost, percepcija da su to teški poslovi s malom zaradom i slično.

U trogodišnjim zanimanjima škole pokazuju interes za upis učenika jer su to sve deficitarna, a na tržištu vrlo tražena zanimanja. Vidljivo je to iz upisnih kvota. Hrvatski zavod za zapošljavanje (HZZ) potporu upisu u navedena zanimanja daje objavom popisa deficitarnih zanimanja kojim preporučuje školama što da planiraju, kao i popisa suficitarnih zanimanja, odnosno programa za koje se od škola i njihovih osnivača traži smanjenje upisnih kvota. **Neki osnivači (županije) vrlo su aktivno uključeni u odobravanje upisnih programa. Potporu pri upisu pružaju i neki poslodavci aktivnim mjerama stipendiranja, medijskim kampanjama i raznim potporama studentima koji s njima sklapaju ugovor o naukovanju** (npr. PPK industrija mesa iz Karlovca, građevinska tvrtka Radnik Križevci...). Osim toga, većina gradova i županija stipendira studente deficitarnih zanimanja, a neki pokrivaju cjelokupne troškove školovanja (prijevoz, udžbenici, smještaj u učeničkom domu, radna odjeća). Proteklih godina u promociju su se uključile Hrvatska obrtnička komora i Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih kroz razne promotivne akcije (natjecanja Worldskills Croatia).

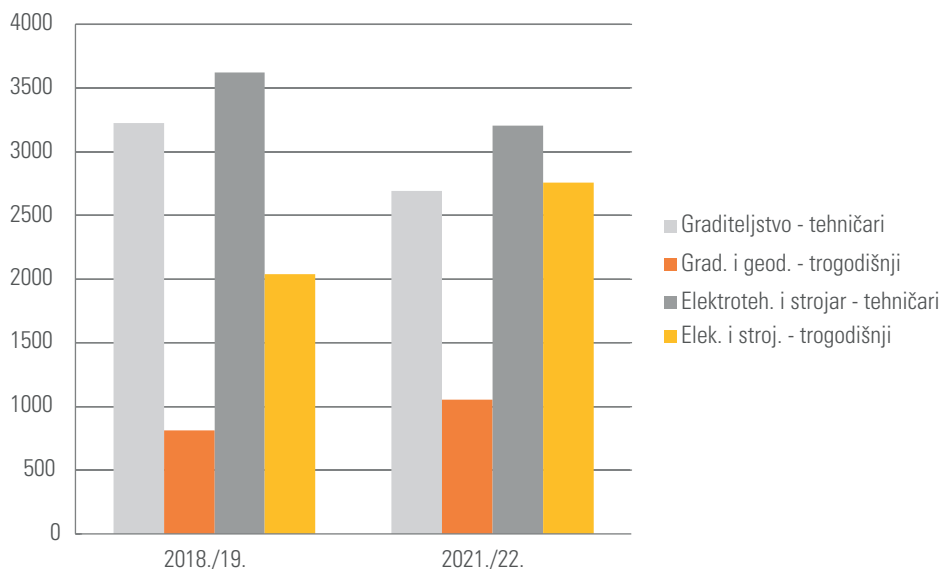
Unatoč svim tim naporima, broj učenika u trogodišnjim zanimanjima ispod je mogućnosti škola i potreba tržišta rada. Iz tablice je vidljivo da je, primjerice, učenika koji se školuju za zvanje zidar u 2019./20. bilo 104, a 2020./21. - 107. U školskoj godini 2022./23., koja nije obrađena u analizi, broj se povećao na 150 učenika. Vrlo dobre rezultate imale su Obrtnička i industrijska graditeljska škola iz Zagreba (13 učenika više), Škola za dizajn, grafiku i održivu gradnju iz Splita (6 učenika više), Graditeljska, prirodoslovna i rudarska škola iz Varaždina (još 6 učenika). To je možda i dobar znak nekih novih sklonosti učenika i njihovih roditelja koji ih vode pri odabiru zanimanja i upisu.

Analiza je pokazala da su neka zanimanja potpuno nestala, poput armirača i izolatora. U Hrvatskoj ima samo 8 učenika smjera krovopokrivač izolator u zagrebačkoj školi. Optimističan podatak je i broj učenika stolarskog smjera koji je od 2018. do 2022. porastao s 8 na 25. To je svakako rezultat poticaja kroz stipendije.

U smjeru Elektrotehnika upis za četverogodišnje zanimanje elektrotehničar vrlo je dobar te se u to zanimanje upisuju izvrsni učenici. Interes je iznimno velik. Nisu sve

škole uvrštene u tablicu (nedostaju velike tehničke škole iz Zagreba - Tehnička škola Tesla, Elektrotehnička škola Zagreb...). U 2021./22. u zanimanju elektrotehničar bilo je 3204 učenika (od toga 75 djevojaka), a taj je broj u 2018./19. iznosio 3623 učenika. Posljedica je to smanjenja ukupnog broja učenika, ali i tendencije upisa učenika u gimnazije (upisuju se većinom odlični učenici).

Za trogodišnja strojarska i elektrotehnička zanimanja interes učenika je veći. U zanimanjima instalater, elektroinstalater, plinoinstalater, instalater, instalater grijanja i klimatizacije 2022./23. ukupno je bilo 2758 učenika u 65 ustanova. Školsku godinu 2018./19. polazio je 2041 učenik. Tu je i broj studenata znatno veći i raste, ali potrebe na tržištu rada su i dalje veće.



Slika 10 Broj učenika u sektorima Građevinarstvo, Arhitektura, Elektrotehnika i Strojstvo

U četverogodišnjim zanimanjima arhitektonskih i građevinskih tehničara nedovoljno su zastupljeni predmeti Energetski učinkovita gradnja i Održivi izvori energije.

U programu predmeta Arhitektonske konstrukcije poučavaju se sadržaji građevinske fizike i konstruktivni sklopovi potrebni za usvajanje rješenja za pasivnu arhitekturu. **Većina škola nema prostorne uvjete za praktičnu demonstraciju niti su opremljene zbirakama didaktičkog materijala s primjerima rješenja energetske učinkovitosti.** U sklopu kolegija Praktikum, studenti imaju priliku posjetiti gradilišta na kojima se primjenjuju rješenja gradnje OIE ili EnU, a i tvrtke koje se bave proizvodnjom ili ugradnjom OIE ili EnU materijala i tehnologije održavaju prezentacije u školama. Dobar primjer modernizacije programa je novi program Tehničar za održivi razvoj i graditeljstvo koji u školskoj godini 2019./20. uvodi Škola za dizajn, grafiku i održivu gradnju Split. Program obuhvaća sadržaje koji se odnose na održivu gradnju i zaštitu okoliša, održivo poslovanje i uvođenje obnovljivih izvora energije u mikromreže, optimizaciju i praćenje potrošnje energije i vode, upravljanje tehničkim resursima s ciljem energetske učinkovitosti, zbrinjavanje otpada i proizvodnju energije, organizaciju reciklažnih dvorišta, zabrinutost uprave zbog utjecaja proizvodnje na zdravlje i zaštitu okoliša.

Moguće je zaključiti da su srednjoškolski programi zastarjeli, ne prate dovoljno inovacije te uvelike ovise o interesu i znanju nastavnika. U tehničkim četverogodišnjim zanimanjima učenici nemaju dovoljno prakse (80 sati nakon 2. i 3. razreda). **Učenje temeljeno na praktičnim znanjima nije dovoljno zastupljeno. Nedostatak stručne literature velik je problem u svim strukovnim programima.**

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih je u procesu izrade standarda kvalifikacija, standarda zanimanja i kurikuluma, gdje će se u nastavnim predmetima pojačati jedinice EnU i primjena OIE. *Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije* [49] prepoznaje važnost donošenja *Nacionalnoga kurikuluma za strukovno obrazovanje* te je na temelju njega predviđena izrada kurikuluma za stjecanje kvalifikacija u redovnom sustavu strukovnog obrazovanja. Dodatno, prema *Strateškom planu Ministarstva znanosti i obrazovanja za razdoblje 2020. – 2022.* [50] cilj unapređenja kvalitete i relevantnosti strukovnog obrazovanja definiran je tako da se uspostave regionalni centri kompetencija, modernizira strukovno obrazovanje, kao i nastavni planovi i programi radi usklađivanja obrazovanja s potrebama tržišta rada te jačanja kapaciteta i usavršavanja strukovnih nastavnika.

Poštujući Strategiju znanosti, obrazovanja i tehnologije izrađen je i usvojen *Program razvoja sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja 2016. – 2020.* [51] kojim su predviđeni izrada i donošenje *Nacionalnog kurikuluma za strukovno obrazovanje* [52] te metodologije za izradu sektorskih kurikuluma i kurikuluma za stjecanje individualnih kvalifikacija.

Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje [52] donesen je 2018. godine, kao i *Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o strukovnom obrazovanju* [38].

Sektorski kurikulum je okvir koji uključuje sve strukovne kurikulume koji omogućuju stjecanje kvalifikacija na razinama 2 do 5 HKO jednog obrazovnog sektora i pripadajuće skupove ishoda učenja iz standarda kvalifikacija.

Sektorski kurikulum sadrži popis svih kvalifikacija sektora obrazovanja koje se mogu steći strukovnim obrazovanjem unutar pojedinog sektora obrazovanja, trajanje obrazovanja, načine i uvjete za postizanje horizontalne i vertikalne prohodnosti unutar sektora obrazovanja te modele i preporuke za provedbu svih oblika učenja temeljenog na radu.

Uvođenje novih nastavnih planova i programa s modularnom nastavom i većim naglaskom na učenje kroz rad planira se uvesti u školskoj godini 2024./25.

Prema *Nacionalnom planu oporavka i otpornosti 2021. – 2026.* [53] udio učenika u Hrvatskoj koji su upisani u gimnazijske programe, s namjerom daljnjeg školovanja, iznosi oko 30 %. Taj je broj relativno nizak u usporedbi s prosjekom zemalja članica EU od 52 %. S druge strane, programe strukovnog obrazovanja pohađa 70 % učenika, što Hrvatsku čini jednom od zemalja s najvećim postotkom učenika uključenih u više srednjoškolsko strukovno obrazovanje u Europi. Značajan dio ovih strukovnih programa usmjeren je na zanimanja iz područja ekonomije i trgovine, kao što su ekonomisti, komercijalisti, poslovni tajnici, administrativni referenti i hotelijeri. No valja napomenuti da su ta zanimanja trenutačno suficitarna na tržištu rada, gdje je potražnja manja od ponude.

Rješavajući problem viška zanimanja u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju (SOO), strateški dokument Republike Hrvatske, *Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. – 2026.*, navodi ciljeve i proračunska izdvajanja usmjerena na povećanje broja učenika koji prelaze iz strukovnih zanimanja u ekonomiji i trgovini u gimnazijske programe. **Nažalost, dokumentom je propuštena povijesna prilika za izdvajanje sredstava i pokretanje transformacijskih mjera za deficitarna zanimanja u strukovnom obrazovanju u sektoru graditeljstva, arhitekture, elektrotehnike i strojarstva, posebice u aktivnostima vezanim uz povećanje upisa učenika.**

5.2. Visoka razina obrazovanja

Visoko obrazovanje u Hrvatskoj u područjima građevinarstva, arhitekture, elektrotehnike i strojarstva s fokusom na obnovljive izvore energije (razina 6 i 7 prema *Hrvatskom kvalifikacijskom okviru* [54]) nadzire nekoliko nadležnih tijela na nacionalnoj i regionalnoj razini.

Ministarstvo znanosti i obrazovanja tijelo je na nacionalnoj razini nadležno za nadzor nad visokim obrazovanjem u Hrvatskoj. Ministarstvo znanosti i obrazovanja

obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na sustav predškolskog odgoja, osnovnog i srednjeg obrazovanja u zemlji i inozemstvu; Nacionalni kurikulum; udžbenike, normative i standarde i druge uvjete za odgojno-obrazovni rad; razvoj obrazovanja; studentski standard; inspeksijski nadzor; utvrđivanje i nadzor zakonitosti rada ustanova i osiguranje financijskih i materijalnih uvjeta za rad u odgoju i obrazovanju; osposobljavanje djece, mladeži i odraslih za stjecanje tehničkih znanja i vještina te djelovanje udruga u tom području. Ministarstvo obavlja upravne i druge poslove koji se odnose na razvoj visokog obrazovanja; provedbu nacionalnih strategija i programa visokog obrazovanja; osiguranje i praćenje financijskih i materijalnih uvjeta za rad visokih učilišta; pripremu te predlaže izvješća o radu i vrednovanju visokih učilišta i studijskih programa; subvencioniranje troškova studija; studentski standard; praćenje uspješnosti studija i drugih procesa visokog obrazovanja; upravljanje provedbom Hrvatskog kvalifikacijskog okvira; vođenje upisnika visokih učilišta i upisnika studijskih programa; vođenje baza podataka o visokom obrazovanju; poticanje cjeloživotnog učenja i visokog obrazovanja odraslih te upravni nadzor nad visokim učilištima.

Zakon o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti (NN 151/22) [55] – Ovim se zakonom na nacionalnoj razini uređuje unutarnje osiguranje i unapređenje kvalitete visokih učilišta i znanstvenih instituta, vanjsko vrednovanje kvalitete visokih učilišta i znanstvenih instituta te ustrojstvo i ovlasti Agencije za znanost i visoko obrazovanje.

Agencija za znanost i visoko obrazovanje (AZVO) odgovorna je za osiguranje kvalitete i akreditaciju visokih učilišta i studijskih programa na nacionalnoj razini. AZVO je krovna institucija, nacionalno i međunarodno priznata, zadužena za poticanje kontinuiranog razvoja osiguranja kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti, s ciljem trajnog unapređivanja kvalitete visokih učilišta i znanstvenih organizacija. AZVO je javna ustanova te neovisna i međunarodno priznata agencija za osiguranje kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti, čije je strateško opredjeljenje usmjereno na trajno unapređenje kvalitete svih aktivnosti u skladu s nacionalnim zakonodavnim okvirom, standardima i smjernicama za osiguranje kvalitete u Europskom prostoru visokog obrazovanja (ESG), zahtjevima norme *ISO 9001:2015* [56] i dobroj praksi u području osiguravanja kvalitete visokog obrazovanja i znanosti.

S ciljem obnove punopravnog članstva u *Europskoj udruzi za osiguravanje kvalitete u visokom obrazovanju (ENQA)* i statusa u *Europskom registru osiguravanja kvalitete u visokom obrazovanju (EQAR)* Agencija za znanost i visoko obrazovanje je tijekom 2021. godine položila međunarodno vanjsko vrednovanje, postupak koji provodi ENQA po treći put. Cilj postupka je utvrditi u kojoj su mjeri postupci vanjskog osiguravanja kvalitete u visokom obrazovanju usklađeni s 2. i 3. dijelom Standarda i smjernica za osiguravanje kvalitete u Europskom prostoru visokog obrazovanja (ESG).

Na regionalnoj razini za provedbu i izvođenje studijskih programa odgovorna su sveučilišta i fakulteti.

Metodologija

U pristupu temi ekstrakcije podataka, konzorcij CRO skills RELOAD suočio se s neusklađenošću službenih registara koji sadrže relevantne podatke o broju i područjima stručnosti visokih učilišta u Hrvatskoj. U Upisniku znanstvenih organizacija, koji uređuje Ministarstvo znanosti i obrazovanja, sustav znanstvenih organizacija Republike Hrvatske čini 191 upisana ustanova, među kojima je 95 visokih učilišta. Isto ministarstvo nositelj je Upisnika visokih učilišta koji broji 133 ustanove, dok službeni preglednik studijskih programa u nadležnosti Agencije za znanost i visoko obrazovanje i Sveučilišnog računskog centra Sveučilišta u Zagrebu (MOZVAG) broji 130 visokih učilišta koja izvode 1706 studijskih programa.

Metodologija korištena za izdvajanje podataka o nastavnim programima visokog obrazovanja u Hrvatskoj u području građevinarstva, arhitekture, elektrotehnike i strojarstva s fokusom na obnovljive izvore energije uključivala je nekoliko koraka.

Prvo je korišten sustav ISVU [57], nacionalna baza podataka koja pruža informacije o visokim učilištima i studijskim programima u Hrvatskoj. Iz tog sustava izdvojen je popis fakulteta čiji su osnivači javna tijela, kao i nekih privatnih ustanova. Konzorcij CRO skills RELOAD koristio je ovaj popis kao referencu za kontaktiranje fakulteta zbog njegove vjerodostojnosti – popisom upravlja spomenuti Informacijski sustav visokog obrazovanja uz informatičku podršku Računskog centra Sveučilišta u Zagrebu (SRCE), obje ustanove pod upravom Ministarstva znanosti i obrazovanja, a podaci koje popis sadrži verificirani su za ažuriranje 2023. godine. Zatim su na temelju ovog popisa odabrani fakulteti iz područja građevinarstva, informatike i arhitekture. Nakon toga pregledane su službene web stranice tih fakulteta kako bi se identificirali kolegiji ili predmeti koji se bave obnovljivim izvorima energije. Nakon što su identificirani relevantni kolegiji/predmeti, kontaktirani su profesori u tim područjima kako bi se dobio uvid u nastavne planove i programe i broj upisanih studenata. To je omogućilo bolje razumijevanje vještina koje su studenti razvili na tim kolegijima te identificiranje nedostataka u nastavnim planovima i programima. Kontaktirajući profesore stekao se vrijedan uvid u ponuđene programe i kolegije, uključujući broj upisanih studenata i specifične vještine koje su razvili. Te su informacije bile ključne za razumijevanje razine obrazovanja i osposobljavanja učenika u tim područjima te u kojoj su mjeri obnovljivi izvori energije integrirani u nastavne planove i programe.

Općenito, ova je metodologija omogućila prikupljanje podataka o nastavnim planovima i programima visokog obrazovanja u Hrvatskoj u području građevinarstva, arhitekture, elektrotehnike i strojarstva s fokusom na obnovljive izvore energije. Identificiranjem institucija i programa koji su nudili obrazovanje i osposobljavanje u tom području dobiven je bolji uvid u razinu znanja i stručnosti dostupnih u Hrvatskoj te su identificirana područja za potencijalna poboljšanja.

Analiza podataka

Svrha ovog izvješća je prikazati nalaze analize podataka o broju studenata koji studiraju na fakultetima građevinarstva, arhitekture, strojarstva, računarstva i koji su upisani na fakultete vezane uz visokogradnju, energetska učinkovitost, zelenu gradnju, korištenje obnovljivih izvora energije, digitalizaciju, BIM, energetska učinkovitu rasvjetu itd. Podaci su prikupljeni pregledom online dostupnih podataka, a neki od navedenih podataka dodatno su zatraženi od pojedinih institucija. Od 122 visoka učilišta u sustavu ISVU, 33 koja su iz područja građevinarstva, arhitekture, strojarstva i elektrotehnike detaljno su ispitana prema podacima dostupnim na njihovim službenim stranicama. Iz tog skupa, 22 ustanove provodile su programe koji su uključivali energetska učinkovitost, zelenu gradnju, korištenje obnovljivih izvora energije, digitalizaciju, BIM, energetska učinkovitu rasvjetu i slične interesne predmete. Navedene institucije i nositelji kolegija kontaktirani su kako bi se dobili detaljni podaci o vještinama koje kolegij podučava i broju upisanih studenata koji su pohađali identificirane predmete u razdoblju od akademske godine 2018./2019. do 2021./22. Otprilike 128 predmeta čini podatke koji uključuju smjerove, usmjerenja, programe i tečajeve. Analiza je usmjerena na tri područja – građevinarstvo i arhitektura, strojarstvo i elektrotehnika. Tablica 36 prikazuje broj institucija i broj zaprimljenih statističkih podataka te dodatne informacije dobivene za navedena tri područja (pristigla su ukupno 73 odgovora, što čini 57 % uzorka).

Tablica 36 Broj kontaktiranih institucija

Stručno područje	Broj institucija	Broj podataka	Primitljive informacije
Građevinarstvo i arhitektura	9	53	38
Strojarstvo	7	49	24
Elektrotehnika	6	22	11
Ukupno	22	128	73

Identificirano je nekoliko programa koji su posebno usmjereni na promicanje održivosti, povećanje energetske učinkovitosti, iskorištavanje obnovljivih izvora energije i olakšavanje digitalizacije u obrazovanju na visokoj razini, kao što je navedeno u Tablici 37.

Tablica 37 Specijalizirani programi u visokom obrazovanju

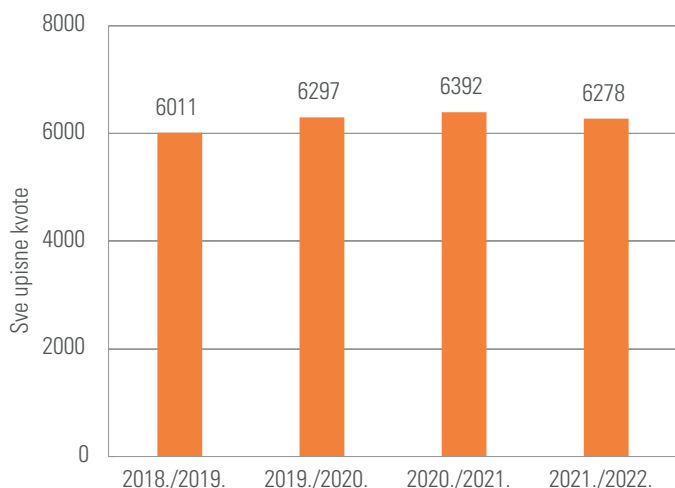
Područje ekspertize	Institucija	Kolegij, program
Građevinarstvo i arhitektura	Međimursko veleučilište u Čakovcu	Održivi razvoj, stručni preddiplomski studij
		Održivi razvoj - Održiva gradnja, stručni diplomski studij
		Održivi razvoj - Ekoinženjerstvo, stručni diplomski studij
Strojarstvo	Strojarski fakultet u Slavenskom Brodu	Energetika, specijalistički stručni studij
		Program Energetska postrojenja, diplomski studij Strojarstvo
	Sveučilište u Zagrebu Fakultet strojarstva i brodogradnje	Program Energetika, diplomski studij Strojarstvo, (Procesno-energetski)
		Program Termotehnika i procesna tehnika, diplomski studij Strojarstvo (Procesno-energetski)
Međimursko veleučilište u Čakovcu	Održivi razvoj - Termotehničko inženjerstvo, stručni diplomski studij	
Elektrotehnika	Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva	Elektrotehnika, preddiplomski studij (Elektrotehnika i informacijske tehnologije)
		Elektrotehnika, diplomski studij (Elektrotehnika i informacijske tehnologije)
	Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva i Fakultet strojarstva i brodogradnje	Studija energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora u Šibeniku
	Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek	Elektrotehnika, stručni studij (Elektrotehnika)
		Elektrotehnika, diplomski studij (Elektrotehnika)

Dodatno su analizirane upisne kvote čija je analiza vidljiva u Tablici 38. Podaci se ne mogu pronaći na jednome mjestu.

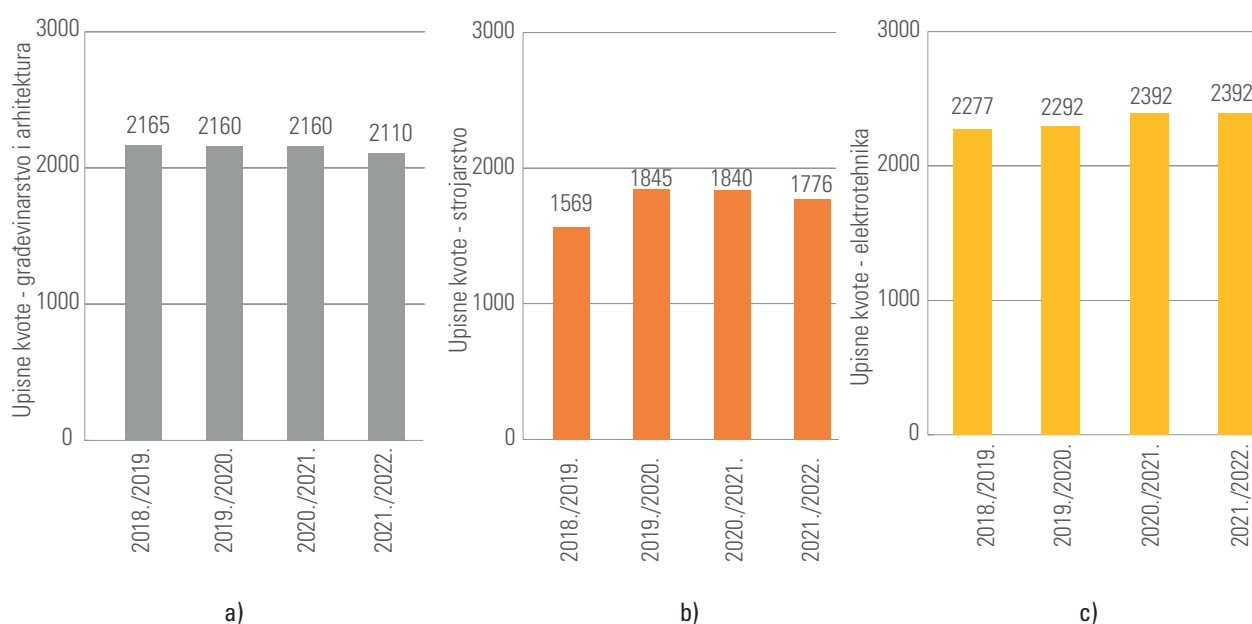
Analizom podataka utvrđeno je da nema značajnijih promjena u upisnim kvotama prema tehničkim smjerovima koji su od interesa, što je vidljivo na slikama 11 i 12. Ipak, postoji blagi porast upisnih kvota za smjer elektrotehnika i informacijske tehnologije (Slika 12). Važno je napomenuti da ovaj trend ne mora biti prisutan u svim dijelovima Hrvatske te treba biti oprezan pri tumačenju podataka.

BUILD UP Skills – Croatia – Tablica 38 Upisne kvote za pojedina sveučilišta

	Institucija	Sveučilište	Grad	2018./2019.	2019./2020.	2020./2021.	2021./2022.
Računarstvo	Fakultet elektrotehnike i računarstva	Sveučilište u Zagrebu	Zagreb	650	650	730	730
	Fakultet organizacije i informatike	Sveučilište u Zagrebu	Varaždin	710	710	730	730
	Fakultet elektrotehnike i računarstva i Fakultet strojarstva i brodogradnje	Sveučilište u Zagrebu	Šibenik	50	50	50	50
	Visoka škola informacijskih tehnologija			75	75	75	75
	Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek	Osijek	385	400	400	400
	Sveučilišni odjel za stručne studije (elektrotehnika)	Sveučilište u Splitu	Split	325	325	325	325
	Fakultet informatike i digitalnih tehnologija	Sveučilište u Rijeci	Rijeka	82	82	82	82
Strojarstvo	Fakultet strojarstva i brodogradnje	Sveučilište u Zagrebu	Zagreb	510	510	510	510
	Strojarstvo	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek	Osijek	160	160	160	/
	Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje	Sveučilište u Splitu	Split	705	705	730	596
	Veleučilište u Karlovcu		Karlovac	podaci nisu dostupni	230	200	200
	Sveučilište Sjever		Koprivnica, Varaždin	194	240	240	260
	Strojarski fakultet u Slavanskom Brodu		Slavonski Brod	podaci nisu dostupni	podaci nisu dostupni	podaci nisu dostupni	210
Građevinarstvo i arhitektura	Arhitektonski fakultet	Sveučilište u Zagrebu	Zagreb	167	167	167	167
	Građevinski fakultet	Sveučilište u Zagrebu	Zagreb	240	240	240	240
	Tehničko veleučilište u Zagrebu		Zagreb	550	550	550	550
	Geotehnički fakultet	Sveučilište u Zagrebu	Varaždin	120	120	120	120
	Građevinsko-arhitektonski fakultet Osijek	Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Osijek	Osijek	220	220	220	220
	Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije	Sveučilište u Splitu	Split	233	233	233	233
	Građevinski fakultet	Sveučilište u Rijeci	Rijeka	175	160	160	160
	Fakultet tehničkih studija	Sveučilište u Rijeci	Rijeka	355	365	365	315
Međimursko veleučilište u Čakovcu		Čakovec	105	105	105	105	

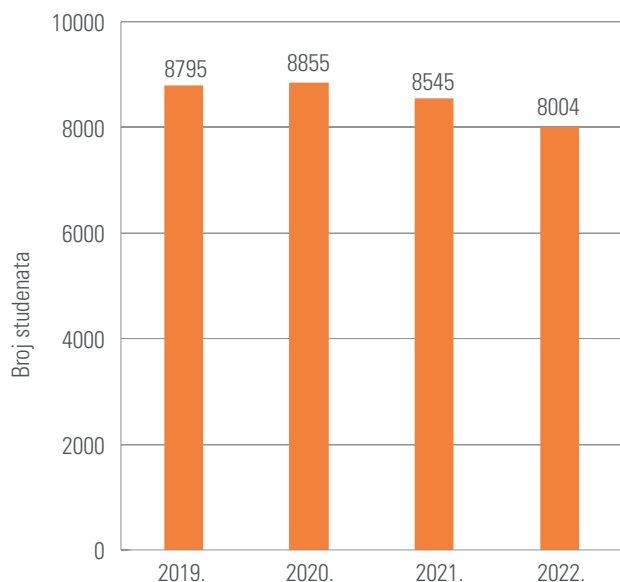


Slika 11 Kvote upisa (ukupno za sva tri područja)



Slika 12 Kvote za upis na temelju područja stručnosti: a) građevinarstvo i arhitektura; b) strojarstvo; c) elektrotehnika

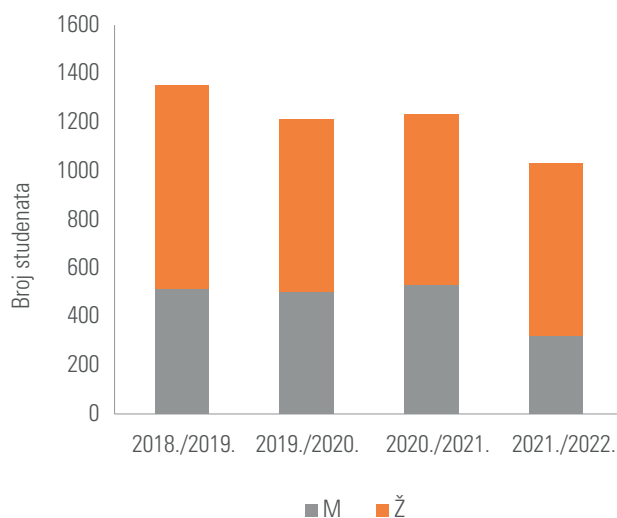
Hrvatski zavod za statistiku [58]–[61] svake godine obrađuje podatke o studentima koji su uspješno diplomirali ili završili studij na sveučilištima u Republici Hrvatskoj. Ovi vrijedni podaci prikupljaju se opsežnim upitnikom pod nazivom *Statistički list za studente koji su završili sveučilišne ili stručne studije u školskoj godini, dostupan u tiskanom i elektroničkom obliku*. Prikazana slika 13 predstavlja prikupljene podatke za studente koji su uspješno diplomirali u razdoblju od četiri godine u tehničkom području prema Državnom zavodu za statistiku. Primjetan je pad broja učenika koji su uspješno završili školovanje u 2022. godini (za 10 % u odnosu na 2020. godinu). Važno je istaknuti da se na slici 11 i u tablici 36 navedeni broj studenata odnosi isključivo na tehničke fakultete usmjerene na građevinarstvo, arhitekturu, strojarstvo i elektrotehniku stoga su upisne kvote prikazane na slici 11 i tablici 38 manje od broja diplomiranih studenata na slici 13.



Slika 13 Studenti koji su završili/diplomirali na studijima u tehničkom području

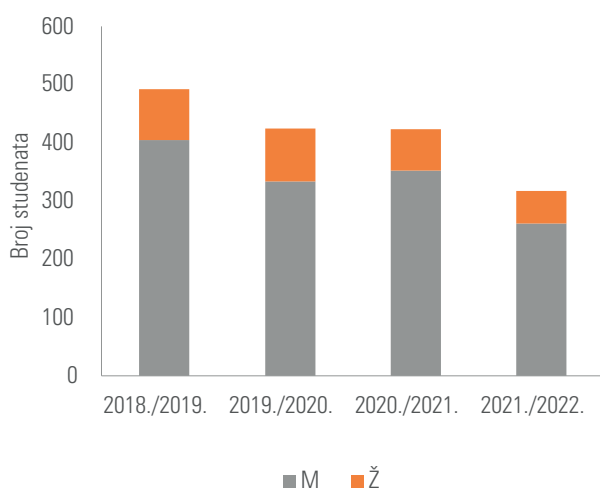
Slike 14-16 prikazuju trend upisa studenata na kolegije (koji su dali statističke podatke) koji se bave energetsom učinkovitošću, održivošću, obnovom, obnovljivim izvorima energije, digitalizacijom, upravljanjem zgradama za područja građevinarstva i arhitekture, strojarstva i elektrotehnika. Treba naglasiti da su svi predmeti većinom izborni, odnosno da studenti sami odlučuju žele li ih upisati ili ne.

Analiza slike 14 pokazala je da više žena upisuje smjerove vezane uz energetske učinkovitost, zelenu gradnju, korištenje obnovljivih izvora energije i dr., što se dijelom može objasniti većim interesom žena za upis studija arhitekture. **No bilježi se pad broja učenika koji upisuju predmete koji su usko vezani uz energetske učinkovitost.** Taj se trend može pripisati promjeni fokusa ne samo studenata, nego i šireg društva na druga pitanja. Pretpostavka je da je niz velikih potresa koji su pogodili područje Zagreba i Banovine zainteresirao studente za kolegije usmjerene na protupotresna rješenja ili rekonstrukciju potresom pogođenih objekata.



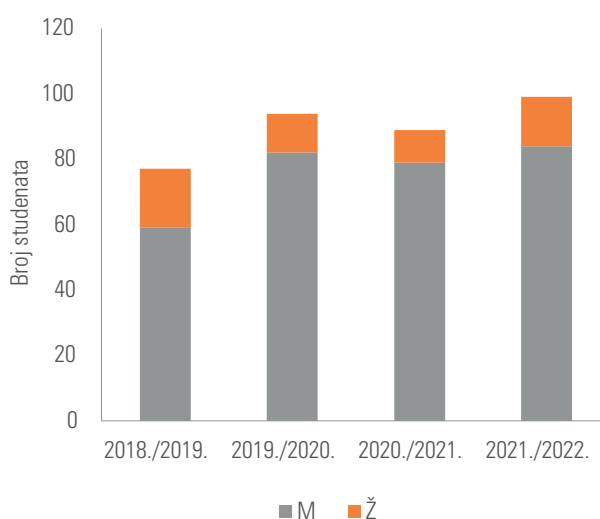
Slika 14 Broj studenata iz područja građevinarstva i arhitekture

Na slici 15 i 16 prikazan je trend upisa studenata u izborne predmete koji se odnose na energetska učinkovitost, digitalizaciju, gospodarenje energijom, OIE itd. u području strojarstva i elektrotehnike. Za razliku od područja graditeljstva i arhitekture, vidljivo je da se u identificirane smjerove upisuje više studenata muškog spola, što je jednako trendu upisa na tim fakultetima/sveučilištima. Dijagrami prikazani na slici 15 pokazuju blagi pad studenata koji žele studirati ili upisati predmete vezane uz obnovljive izvore energije. Tijekom prvog sastanka Nacionalne kvalifikacijske platforme predstavnici različitih institucija primijetili su da se taj trend može pripisati smanjenju sklonosti studenata radu na gradilištima i njihovoj sklonosti profinjenijim komunikacijskim vještinama. Dodatno, relativno manje plaće inženjera u usporedbi s onima uključenim u područje robotike također su pridonijele promjeni studentskih preferencija.



Slika 15 Broj studenata iz područja strojarstva

U području elektrotehnike identificirano je najmanje predmeta koji se bave energetska učinkovitošću u odnosu na područje građevinarstva te arhitekture i strojarstva (Tablica 36), ali vidljiv je blagi porast broja studenata koji upisuju navedene predmete (Slika 16). Predstavnici Nacionalne kvalifikacijske platforme dodatno su upozorili na to da se ovaj trend može promijeniti jer je uočena neatraktivnost rada u ovom području u odnosu na druge IT sektore.



Slika 16 Broj studenata iz područja elektrotehnike

U tablici 39 dan je svih dostupnih predmeta/kolegija u Republici Hrvatskoj.

BUILD UP Skills – Croatia – Tablica 39 Popis svih dostupnih kolegija u obrazovnim institucijama u Hrvatskoj

Smjer građevinarstva i arhitekture	Tečaj strojarstva	Tečaj elektrotehnike
Zelena gradnja	Obnovljivi izvori energije (6)	Uređaji energetske elektronike
Održiva gradnja (3)	Generator pare	Tehnološke osnove korištenja obnovljivih izvora energije
Građevinska fizika (10)	Grijanja, hlađenja i klimatizacije	Energetski učinkovito upravljanje zgradama (2)
Informacijsko modeliranje konstrukcije	Projektiranje procesnih sustava	Električna rasvjeta
Energetske obnove zgrada	Energetska učinkovitost	Energija u zgradama
Konstruktivni aspekti oblikovanja fasada	Energetska mehanika	Izvori energije
Energetska sanacija ovoja zgrade	Energetski sustavi	Obnovljivi izvori energije
Građevinske instalacije (5)	Tehnika klimatizacije i automatske regulacije	Osnove energetike i ekologije
Elementi visokogradnje (2)	Toplinska mjerenja	Provedba energetske inspekcije
Energetski učinkovita i održiva arhitektura	Termodinamika biljaka	Tehnologije obnovljivih izvora energije
Arhitektonske konstrukcije	Računalno modeliranje sustava u termotehnici i termoenergetici	Održiva električna energija
Energetski učinkovite zgrade	Upravljanje energijom	Energetska učinkovitost električnih sustava
Izgradnja povijesnih zgrada	Energetska učinkovitost u visokogradnji	Energetski pregledi i javna rasvjeta (2)
BIM	Energija u zgradama	Toplinska primjena obnovljivih izvora energije
Revitalizacija, konzervacija i restauracija građevina	Izvori energije (2)	Energetska učinkovitost
Izgradnja (3)	Dizalice topline s obnovljivim izvorima energije	Ekologija i održivi razvoj
Upravljanje otpadom	Energetska učinkovitost i optimizacija u zgradarstvu	
Uvod u toplinsku zaštitu i uštedu energije u graditeljstvu	Energetsko certificiranje zgrada	
Zaštita okoliša	Energetsko planiranje	
Osnove energetike	Niskouglične i pametne zgrade	
Strukturno modeliranje	Solarni sustav grijanja	
Tehnologija gradnje	Održivo upravljanje energijom u pametnim gradovima	
Arhitektura održivosti	Održivo toplinsko i procesno inženjerstvo	
Održivost izgradnje	Održivo korištenje energije	
Energetsko certificiranje zgrada	Obnovljivi izvori energije u proizvodnji električne energije	
Tehnička dokumentacija i propisi	Zaštita okoliša	
Dizajn pomoću računala (2)	Projektiranje energetskih postrojenja	
Održivost komunalnih usluga	Energetska održivost i samoodrživost	
Energija i okoliš	Energetska postrojenja	
Energetska učinkovitost	Održavanje, termotehnika	
Obnovljivi izvori energije	Pretvorba energije	
Upravljanje zgradama (2)	Upravljanje termotehničkim sustavom	
Procjena životnog ciklusa proizvoda	Računalno potpomognuto projektiranje	
	Grijanje i klimatizacija (3)	
50 kolegija	42 kolegija	18 kolegija

Dodatno je pregledan sadržaj kolegija kako bi se utvrdile vještine koje se stječu nakon pohađanja kolegija te je dan broj kolegija za određeni skup vještina, Tablica 40. U području građevinarstva i arhitekture identificirano je 50 kolegija, u području strojarstva 42, a u području elektrotehnike 18. Vidljivo je da kolegiji većinom pokrivaju vještine za provedbu mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u zgradarstvu, dok ostale vještine (dubinska obnova, digitalizacija, ZEB, kružna gradnja i učinkovitost resursa, senzori, kontrola zgrade i sustav upravljanja zgradom, povijesne zgrade) nisu toliko obuhvaćene predmetima.

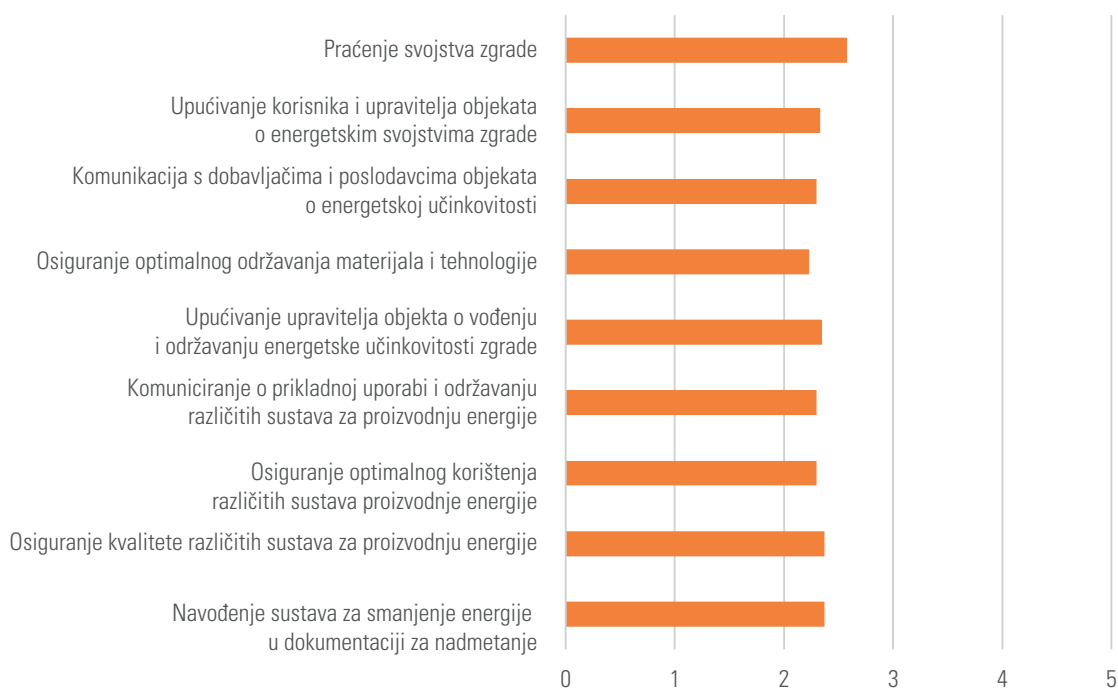
Tablica 40 Vještine stečene u predmetima/kolegijima od interesa

Vještine kojima se predmet bavi	Tečaj građevinarstva	Tečaj strojarstva	Tečaj elektrotehnike
Vještine za provedbu mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u zgradarstvu	24	27	14
Vještine za pružanje temeljne obnove zgrada, uključujući modularna i industrijalizirana rješenja	11	0	0
Vještine za nove i postojeće zgrade s gotovo nultom energijom (nZEBs) i premošćivanje jaza prema zgradama s nultom emisijom (ZEBs)	10	45	0
Vještine za integraciju obnovljivih izvora energije i učinkovitih tehnologija grijanja i hlađenja, uključujući posebno uvođenje dizalica topline; vještine za instalatere za isporuku nadogradnji grijanja i hlađenja u sklopu projekata obnove	6	15	3
Vještine povezane s ugljikom za cijeli život (putem procjene potencijala globalnog zatopljenja), kružnom gradnjom i učinkovitošću resursa te korištenjem okvira razine(a)	12	2	3
Digitalne vještine koje podržavaju veću energetske učinkovitost zgrada, posebno kroz poboljšanu upotrebu informacijskog modeliranja zgrada	5	8	2
Vještine za nadogradnju pametnih zgrada radi veće energetske učinkovitosti (na temelju Smart Readiness Indicator), s posebnim osvrtom na senzore, kontrole zgrade i sustav upravljanja zgradom	3	9	2
Vještine za energetske nadogradnje povijesnih (baštinskih) zgrada	3	0	0

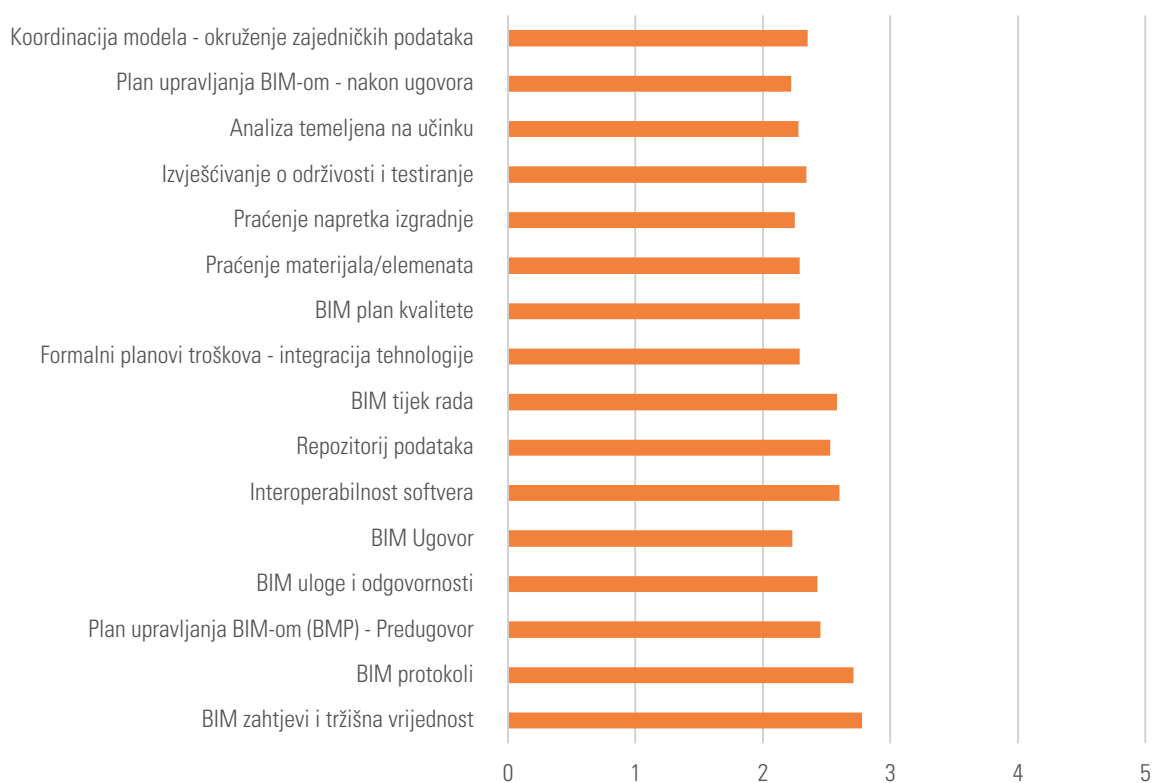
Kako bi se uvidjela stvarna primjena stečenih znanja, napravljena je evaluacija postojećih znanja i vještina u realnom sektoru u sklopu projekta *BIMzeED Education for zero energy Buildings using Building Information Modeling (Grant Agreement: 600946-EPP-1-2018- 1-IE-EPPKA2-KA)* u stjecanju BIM i nZEB znanja. Istraživanje je uključivalo 60 stručnjaka iz područja BIM-a i nZEB-a s više od deset godina iskustva. Pojedinačne izdvojene nZEB i BIM vještine te samoprocjena ispitanika ovih vještina prikazani su na slikama 17 - 19. Primjetno je da se ocjene koje se odnose na razumijevanje nZEB principa kreću od 3,04 (Razumijevanje specifičnosti i osnovnih parametara grijanja i hlađenja) do 3,47 (Razumijevanje važnosti sustava redukcije energije u odnosu na energetske učinkovitost), dok su nZEB vještine povezane s izvođenjem, projektiranjem, realizacijom, osiguranjem kvalitete i praćenjem imale ocjenu manju od 3. Situacija je još lošija u samoprocjeni BIM vještina: ocjena je manja od 3. Ukupna ocjena za nZEB bila je 2,78, a za BIM vještine 2,47. To ukazuje na nužnost obuke i za inženjere koji imaju iskustva u radu na energetske učinkovitosti.



Slika 17 nZEB samoprocjena vještina (prosječna ocjena građevinske djelatnosti na temelju BIMzeED projekta)



Slika 18 nZEB samoprocjena vještina (prosječna ocjena građevinske djelatnosti na temelju BIMzeED projekta)



Slika 19 Samoprocjena BIM vještina (prosječna ocjena građevinske industrije na temelju BIMzeED projekta)

5.3. Cjeloživotno obrazovanje

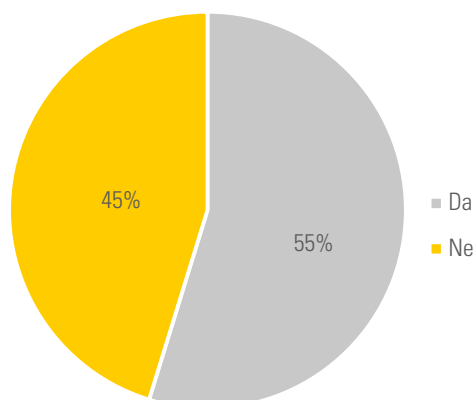
5.3.1. Strukovna razina obrazovanja

Obrazovanje odraslih u nadležnosti je Ministarstva znanosti i obrazovanja i Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih (ASOO). Djelatnost obrazovanja odraslih provode srednje škole i fakulteti koji za izvođenje svakog pojedinog programa moraju imati suglasnosti ASOO-a. Vrlo je teško napraviti analizu u području obrazovanja odraslih jer se podaci HZZ-a i ASOO-a u mnogim točkama ne podudaraju. **Možda će novi registar ili baza podataka Andragoški zajednički upisnik podataka (AZUP) omogućiti veću transparentnost.** AZUP je dostupan na web stranici ASOO-a. AZUP je baza podataka o ustanovama za obrazovanje odraslih, njihovim programima, nastavnicima i polaznicima, a izrađena je sukladno *Zakonu o obrazovanju odraslih* (NN 144/21) [39]) i *Pravilnika o evidenciji u obrazovanju odraslih* (NN 129/08) [62].

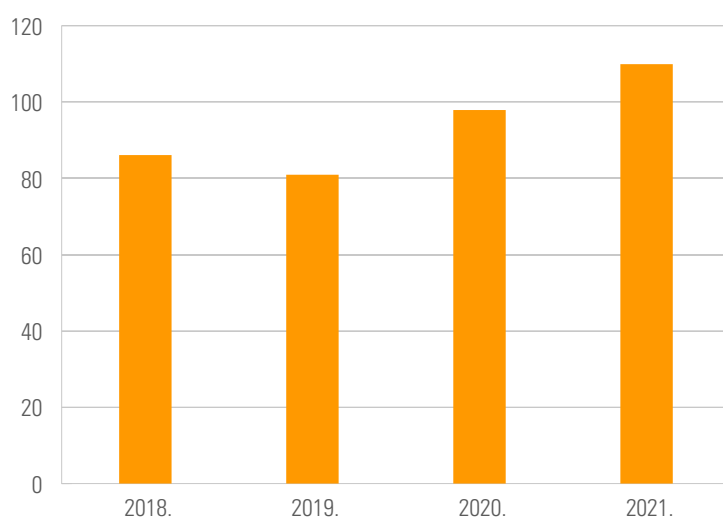
Analizu stanja u području obrazovanja odraslih provela je Udruga graditeljskih škola prema sljedećoj metodologiji: 1) anketa srednjih škola; 2) podaci Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih i 3) podaci Hrvatskog zavoda za zapošljavanje (HZZ); 4) podaci Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine.

U sklopu projekta CRO skills RELOAD anketa je poslana u 78 srednjih škola te su zaprimljeni odgovori 41 škole. Na temelju ankete, 23 srednje škole provode obrazovanje odraslih (55 %), slika 20. Trend obrazovanih odraslih za četverogodišnje razdoblje u 23 škole prikazan je na slici 21. Ukupno 74 % ispitanika koji rade u obrazovanju odraslih smatra da treneri nisu kvalificirani odnosno potrebna im je dodatna obuka (slika 22). Na pitanje koliko škola ima kvalificiranih trenera za obrazovanje odraslih u sektoru građevinarstva navedeno je da ih ima ukupno 30. **To ukazuje na potrebu dodatne edukacije profesora i budućih trenera za obrazovanje u području energetske učinkovitosti, održivosti, dubinske obnove, digitalizacije i korištenja sustava obnovljivih izvora energije.**

Je li škola provodila obrazovanje odraslih u razdoblju od 2018. do 2022. godine?

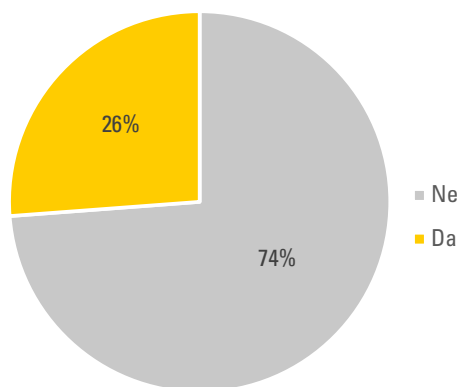


Slika 20 Broj ispitanih škola koje pružaju obrazovanje odraslih



Slika 21 Broj obrazovanih radnika za četverogodišnje razdoblje u školama na temelju ankete

Ima li škola kvalificirane trenere/ice u obrazovanju odraslih u sektoru graditeljstva?



Slika 22 Samoprocjena – kvalificirani treneri u obrazovanju odraslih

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih dostavila je podatke o broju polaznika obrazovanja odraslih u sektoru graditeljstva u posljednjih deset go-

dina. Podatke dostupne na web stranici pružaju isključivo ustanove za obrazovanje odraslih. Najčešći programi osposobljavanja i broj završenih polaznika prikazani su u tablici 41.

Tablica 41 Broj polaznika programa obrazovanja

Naziv obrazovnog sektora	Naziv programa	Broj završenih sudionika
Građevinarstvo i geodezija	Armirač	809
Građevinarstvo i geodezija	Fasader	612
Građevinarstvo i geodezija	Izolator	319
Građevinarstvo i geodezija	Postavljač pločica	538
Građevinarstvo i geodezija	Klesar	7
Građevinarstvo i geodezija	Krovopokrivač	367
Građevinarstvo i geodezija	Monter suhe gradnje	594
Građevinarstvo i geodezija	Postavljač podova	113
Građevinarstvo i geodezija	Stolar	1810
Građevinarstvo i geodezija	Zidar	1764

Hrvatski zavod za zapošljavanje (HZZ) dostavio je podatke o broju upućenih polaznika koji su završili obrazovanje odraslih u sektoru graditeljstva za zanimanja vezana uz zelenu gradnju.

Obrazovanje odraslih može biti dio mjera aktivne politike zapošljavanja, bilo u svrhu stjecanja dodatnih kompetencija, radi veće konkurentnosti ili osiguravanjem nedostajuće radne snage na tržištu rada. Provodi se kroz programe osposobljavanja, usavršavanja i prekvalifikacije, najčešće putem javne nabave.

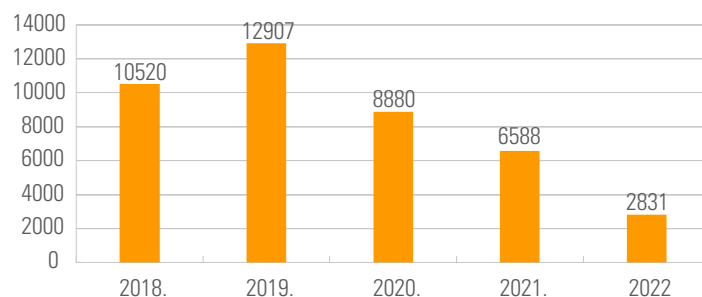
U tablici 42 prikazana su sva zanimanja u sektoru graditeljstva i geodezije za koja je provedeno osposobljavanje u razdoblju od 2018. do 2022. godine, a treba napomenuti da od ožujka 2020. do kraja 2021. godine nije provedeno osposobljavanje radi usklađivanja s epidemiološkim mjerama.

Programi obrazovanja na koje Zavod upućuje nezaposlene osobe nabavljaju se postupkom javne nabave, a nakon provedenog postupka sklapaju se okvirni sporazumi u trajanju od dvije godine za svaku djelatnost pojedinačno. Programi su prvenstveno programi obuke ili usavršavanja. Zbog dugotrajnosti programa prekvalifikacije oni se ne provode.

Podaci (Slika 23) pokazuju veći pad broja polaznika, što je vjerojatno posljedica pandemije koronavirusa i uvođenja sustava vaučera od 2022. godine. Velik broj nezaposlenih polaznika obrazovanja odraslih u 2018. i 2019. godini rezultat je mjera HZZ-a koje uglavnom nisu dale željene rezultate. Vrlo često nezaposlene osobe koje je HZZ uputio na osposobljavanje nisu bile dovoljno zainteresirane ili motivirane te nisu ostajale raditi nakon osposobljavanja na tim poslovima.

Tablica 42 Broj polaznika obrazovanja odraslih prema podacima HZZ-a

Godina	Naziv programa	Broj sudionika
2018.	Građevinarstvo i geodezija	10.520
2019.	Građevinarstvo i geodezija	12.907
2020.	Građevinarstvo i geodezija	8.880
2021.	Građevinarstvo i geodezija	6.588
2022.	Građevinarstvo i geodezija	2.831



Slika 23 Godišnji broj polaznika cjeloživotnog obrazovanja

U prosincu 2021. godine donesen je novi *Zakon o obrazovanju odraslih* (NN 144/2021) [63] u obliku kratkog i besplatnog oblika obrazovanja za radnike i poslodavce. Prema tom zakonu formalni i neformalni programi obrazovanja odraslih za stjecanje kompetencija potrebnih za rad mogu se financirati putem vaučera iz europskih strukturnih i investicijskih fondova te mehanizma za oporavak i otpornost, uz jedini uvjet da se temelje na poveznici sa standardom zanimanja ili skupom kompetencija i standardom kvalifikacije ili skupom ishoda učenja iz Upisnika HKO-a.

Dakle, izradom programa obrazovanja odraslih, u skladu s postupkom propisanim *Zakonom o hrvatskom kvalifikacijskom okviru* (NN 22/13, 41/16, 64/18, 47/20, 20/21) [37] i *Pravilnikom o Registru Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira* (NN 96/21) [19], dugoročno se financira osposobljavanje radnika za energetske obnovu, zaštitu od potresa i očuvanje kulturne baštine.

Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike, zajedno sa svojim provedbenim tijelom Hrvatskim zavodom za zapošljavanje, uspostavilo je sustav vaučera i provodi dodjelu vaučera za obrazovanje nezaposlenih i zaposlenih osoba te za stjecanje zelene i digitalne vještine. Sredstva za provedbu osigurana su u sklopu *Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.* [35], **s naglaskom na financiranje obrazovanja za stjecanje zelenih vještina.**

Od travnja 2022. uz tzv. standardno obrazovanje kroz postupak javne nabave Hrvatski zavod za zapošljavanje počinje provoditi i obrazovanje putem vaučera za zelene i digitalne vještine. U tablici 43 označeni su programi koji su se provodili u 2022. godini putem vaučera, a navedeni broj sudionika odnosi se isključivo na nezaposlene osobe.

Tablica 43 Godišnji broj vaučera iskazan po struci

Posao	2018.	2019.	2020.	2021.	2022.	Ukupno
Armirač	2		1		5	8
Fasader	4	5	6			15
Proizvođač i monter PVC stolarije		1	14			15
Keramičar	46	10				56
Postavljač pločica	5	12	8		18	43
Soboslikar	31	2	3			36
Instalater toplinskih pumpi					71	71
Instalater fotonaponskih sustava			6			6
Instalater solarnih sustava za toplu vodu	10					10
Montaža i spajanje solarnih toplinskih sustava i kolektora					59	59
Ugradnja solarnih toplinskih kolektora i sustava					2	2
Monter suhe gradnje	112	17	19	7	22	177
Postavljač podova	7	1	1			9
Fasader	5					5
Pomoćni keramičar	43	23	6			72
Pomoćni postavljač pločica			5		5	10
Pomoćni stolar	1					1
Pomoćni zidar	1	4				5
Soboslikar i dekorater			3			3
Stolar	5	1	2		3	11
Zidar	21	2	7		6	36
Ukupno	293	78	81	7	191	650

U svrhu podrške obrazovnim ustanovama, ali i proširenja ponude obrazovnih programa dostupnih korisnicima vaučera razvijeni su programi za stjecanje zelenih vještina objavljeni na stranicama ASOO-a i dostupni za preuzimanje zainteresiranim obrazovnim institucijama.

Primjeri nekih obrazovnih programa u sektoru zelenih vještina su:

- spajanje i puštanje u pogon dizalica topline
- montaža i spajanje solarnih toplinskih sustava i kolektora
- zaštita okoliša u održavanju stambenih i poslovnih zgrada
- održavanje energetske elektronike za obnovljive izvore energije
- montaža solarnih sustava.

Ovakav sustav vaučera, uz kvalitetne programe, može privući interes sudionika i poslodavaca te u konačnici ublažiti nedostatak kvalificirane radne snage. Dobra strana ove mjere jest što se temelji na dobroj volji i interesu sudionika, kako nezaposlenih tako i zaposlenih koji razmišljaju o promjeni karijere i stjecanju novih znanja.

Prema poglavlju 3.6 *Nacionalne politike i strategije u području kontinuiranog obrazovanja i osposobljavanja* Ministarstvo prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine osiguralo je certifikacijski program ili ekvivalentni program kvalifikacije za instalatere sustava obnovljivih izvora energije i građevinske radnike koji rade na energetske učinkovitosti zgrada kroz nekoliko službenih pravilnika (*Pravilnik o sustavu obrazovanja i certificiranja građevinskih radnika koji rade na ugradnji dijelova građevine koji utječu na energetske učinkovitost zgrada, Pravilnik o zahtjevima i kriterijima za*

uspostavu sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava), solarnih toplinskih sustava, malih kotlova i ložišta na biomasu te plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline [1] - [4]. Prema navedenim propisima, Ministarstvo je dužno voditi bazu podataka o ovlaštenim instalaterima obnovljivih izvora energije i građevinskim radnicima koji rade na poslovima energetske učinkovitosti zgrada. Baza certificiranih instalatera obnovljivih izvora energije pokazuje samo 545 certificiranih instalatera fotonaponskih sustava, a nije bilo instalatera solarnih toplinskih sustava, malih kotlova i ložišta na biomasu te plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline. **Registar ovlaštenih građevinskih radnika koji rade na ugradnji građevinskih elemenata koji utječu na energetske učinkovitost zgrada nije dostupan.**

5.3.2. Visoka razina obrazovanja

Program izobrazbe inženjera provode Hrvatska komora inženjera građevinarstva, Hrvatska arhitektonska komora, Hrvatska komora strojarstva i Hrvatska komora inženjera elektrotehnike. *Zakon o komorama arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju* (NN 78/15, 114/18, 110/19) [21]. Zakonom se uređuje temeljni ustroj, djelokrug, javne ovlasti i članstvo Hrvatske komore arhitekata, Hrvatske komore inženjera građevinarstva, Hrvatske komore inženjera strojarstva i Hrvatske komore inženjera elektrotehnike. Kvaliteta usluga ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih urbanista, ovlaštenih inženjera i ovlaštenih voditelja građenja, odnosno ovlaštenih voditelja poslova u prostornom planiranju, projektiranju i/ili stručnom nadzoru građenja i vođenju građenja osigurava se upotpunjavanjem i usavršavanjem znanja te stručnim nadzorom rada tih osoba te suradnjom Komore i Ministarstva. Ovlašteni arhitekt, ovlašteni urbanist, ovlašteni inženjer, ovlašteni voditelj građenja i ovlašteni voditelj građenja nastavljaju upotpunjavati i usavršavati svoja znanja kontinuiranim praćenjem razvoja građevinske struke i stjecanjem novih znanja i vještina. Stručno usavršavanje za sve komore propisano je Pravilnikom (koji donosi pojedina komora) kojim se propisuju uvjeti i način provođenja i praćenja stručnog usavršavanja. U tablici 44 dan je broj ovlaštenih inženjera i arhitekata koji su obveznici stručnog usavršavanja.

Tablica 44 Broj aktivnih ovlaštenih inženjera i arhitekata (stanje u lipnju 2023.)

Ovlašteni inženjeri građevinarstva	Ovlašteni inženjeri građevinarstva za projektiranje i nadzor	4.805
	Ovlašteni inženjeri građevinarstva za stručni nadzor	13
	Inženjeri gradilišta	3.575
	Inženjeri rada	23
Certificirane arhitekture		
Certificirane arhitekture	Ovlašteni arhitekti	2.721
	Ovlašteni arhitekti urbanizma	500
	Inozemni ovlašteni arhitekti	23
	Članovi zbornice na odmoru	1.014
	Strane ovlaštene osobe za povremeno ili privremeno obavljanje arhitektonske struke	7
	Inženjeri gradilišta	156
	Inženjeri rada	5
	Krajobrazni arhitekti	38
Ovlašteni inženjeri elektrotehnike		
Ovlašteni inženjeri elektrotehnike	Ovlašteni inženjeri elektrotehnike	2.061
	Inženjeri gradilišta	1.136
	Inženjeri rada	6
	Inozemni ovlašteni inženjeri elektrotehnike	2
	Strani građevinski menadžeri	0
	Inozemni voditelji radova	0
	Inozemni voditelji projekata	0
	Strane ovlaštene osobe za povremeno ili privremeno obavljanje elektrotehničkih poslova	111
Ovlašteni inženjeri strojarstva		
Ovlašteni inženjeri strojarstva	Ovlašteni inženjeri strojarstva	1.282
	Inženjeri gradilišta	1.007
	Tehničari strojarske struke	60
	Evidencija izdanih EU certifikata	17
	Strane ovlaštene osobe u strojarskoj struci	24

Svaka komora donosi program izobrazbe za postojeće jednogodišnje ili dvogodišnje razdoblje u kojem se definira sadržaj stručnog osposobljavanja. Edukacija uključuje stručne, regulatorne i poslovne sadržaje. Stručno osposobljavanje namijenjeno je osobama koje su položile stručni ispit i time stekle status ovlaštenog inženjera/arhitekta. Nositelj programa stručnog usavršavanja je Komora. Osim komora, stručno usavršavanje mogu provoditi instituti koji imaju suglasnost Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine za program stručnog usavršavanja (strukovne organizacije, visoka učilišta, veleučilišta i druge pravne osobe).

6. Relevantni projekti građevinskih vještina

Stratešku europske inicijativu BUILD UP Skills (<http://www.buildup.eu/en/skills>) [64] pokrenula je Europska komisija 2011. godine u sklopu programa Inteligentna energija za Europu kako bi se ojačale kvalifikacije i obuka radnika „plavih ovratnika“ u građevinskom sektoru (obrtnici, građevinari, instalateri sustava). U prvoj fazi inicijative sve uključene zemlje (EU 28 + Norveška i Bivša Jugoslavenska Republika Makedonija) analizirale su svoju trenutačnu situaciju i napravile kritički pregled nedostataka vještina radnika „plavih ovratnika“ u smislu njihove tehničke kvalifikacije iz energetske učinkovitosti, kao i njihove postojeće nastavne planove i programe. Ovaj je rad doveo do razvoja niza preporuka u obliku nacionalnih planova. Hrvatska je također bila dio te prve faze inicijative u sklopu projekta CROSKILLS Build Up Skills Croatia (IEE/12/BWI/457/SI2.623227). U sklopu ovog projekta (trajanje: 2012. – 2013.) razvijena su dva glavna dokumenta: *Analiza postojećeg stanja u zgradarstvu u Republici Hrvatskoj i vještina građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije* [65] i *Nacionalne smjernice za kontinuiranu izobrazbu građevinskih radnika u energetske učinkovitosti* [66]. U prvoj procjeni broja radnika potrebnih za obuku kako bi se postigli nacionalni ciljevi energetske učinkovitosti (20-20-20 ciljeva) do 2020. procijenjeno je da je potrebno osposobiti 37.600 radnika i 250 trenera kako bi se postigli hrvatski ambiciozni planovi u energetske učinkovitosti do 2020. godine. U aktivnostima CROSKILLS Build Up Skills Hrvatska, ključni nacionalni dionici okupljeni su u sklopu Nacionalnih kvalifikacijskih platformi (NQP) koje su uključile sve relevantne sektore i aktere (ministarstva nadležna za graditeljstvo, energetiku, rad i cjeloživotno učenje; relevantne federacije i strukovna udruženja; institucije i organizacije koje se bave kontinuiranim strukovnim obrazovanjem i osposobljavanjem; tijela za akreditaciju i certifikaciju; strukovne komore; sindikate; pružatelje osposobljavanja; građevinsku industriju i financijska tijela).

Od 2010. do danas u Hrvatskoj je identificirano 18 relevantnih europskih i nacionalnih projekata koji se bave obrazovanjem različitih dionika u građevinskom sektoru. Glavni rezultati i opis projekta, kao i glavne informacije o svakom projektu i njihovim ciljnim skupinama navedeni su u nastavku.

Projekt i web stranica	INTENSE - Od Estonije do Hrvatske: Inteligentne mjere uštede energije za gradsko stanovanje u zemljama srednje i istočne Europe Dokumenti dostupni: http://www.intense-energy.eu/ https://www.bef.lv/projekti/intense-3/
Vremenski okvir	listopad 2008. – rujan 2011.
Proračun i izvor financiranja	3.200.501,00 EUR Program Intelligent Energy Europe i projekt Zaklade za integraciju društva (SIF) br. IEE/07/823/SI2.500392
Partneri	Baltički ekološki forum u Estoniji, Litvi i Njemačkoj; Sjedište Regionalnog centra za okoliš (s državnim uredima u Poljskoj i Mađarskoj) u Mađarskoj i regionalnim uredima u Slovačkoj, Češkoj, Sloveniji, Hrvatskoj i Rumunjskoj; Sofijska energetska agencija, Bugarska; Centar za energiju i okoliš, Njemačka Auraplan, Njemačka; Energetska agencija Riga, Latvija; Lokalna akcijska grupa Moravski krš, Češka Republika; Lokalne općine: Muenster (Njemačka), Frankfurt (Njemačka), Sapareva Banya (Bugarska), Cesis (Latvija), Saku (Estonija), Elektrenai (Litva), Ozarow (Poljska), Ruzomberok (Slovačka), Veszprem (Mađarska), Ptuj (Slovenija), Koprivnica (Hrvatska), Samobor (Hrvatska), Tušnad (Rumunjska).
Kratak opis glavnih rezultata	INTENSE je imao za cilj prijenos inteligentnih mjera uštede energije za gradsko stanovanje iz „starih“ država članica EU u „nove“ države članice i zemlje pristupnice u srednjoj i istočnoj Europi. Projekt je implementiran u 12 zemalja, a provelo ga je 28 partnera koji predstavljaju multiplikatorske organizacije, općine i projektne stručnjake. Izgrađen na holističkom pristupu za planiranje energetski optimiziranog stanovanja, Projekt uključuje analizu zakonskih preduvjeta, razmjenu iskustava na primjerima najbolje prakse, razvoj i provedbu programa obuke, pilot aktivnosti planiranja u partnerskim općinama i podizanje javne svijesti (Slika 24a). Lokalne vlasti imat će povećane kapacitete za ulaganje u budućnost, što će utjecati na stambeni razvoj na zakonodavnoj, tehničkoj i planskoj razini, kao i na usmjeravanje ponašanja potrošača prema učinkovitom korištenju energije.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	„Bijeli ovratnici“ koji rade u općinama: inženjeri, arhitekti.

Projekt i web stranica	Osposobljavanje osoblja za operativnu energetska učinkovitost zgrada (TRAP-EE) Web: https://iri.uni-lj.si//arhiv/trap-ee/
Vremenski okvir	listopad 2013. – ožujak 2015.
Proračun i izvor financiranja	150.579,52 EUR Lifelong Learning Programme / Leonardo da Vinci / Transfer of Innovation
Partneri	Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani (SI-coordinator); HEP ESCO d.o.o. (CRO); Energie:bewusst Kärnten (AT); Goriška lokalna energetska agencija GOLEA, Nova Gorica (SI); Srednja tehniška šola Koper (SI)
Kratak opis glavnih rezultata	Ključna identificirana prepreka povećanju energetske učinkovitosti jest nedostatak kvalificiranog osoblja odgovornog za održavanje imovine, posebno unutar javnih zgrada (tj. domara), koje bi bilo u stanju implementirati soft mjere za postizanje učinkovite uporabe energije. Do sada se u Sloveniji i Hrvatskoj nisu nudile aktivnosti osposobljavanja za povećanu operativnu učinkovitost u javnim zgradama usmjerene na specifičnu skupinu njegovatelja koji bi odgovorili na postojeće izazove. Glavni cilj TRAP-EE bio je razviti program obuke osposobljavanja domaćina za postizanje operativne energetske učinkovitosti javnih zgrada. Obuka će smanjiti šanse da se nenamjerno negativno modificiraju ili nadjačaju građevinski sustavi ključni za održavanje učinkovitosti.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	domari

Projekt i web stranica	SEEDPass - strateško partnerstvo jugoistočne Europe u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju u projektiranju pasivnih kuća za razvoj zgrada s gotovo nultom energijom Dokumenti dostupni: http://seedpass.oikon.hr/
Vremenski okvir	rujan 2014. – kolovoz 2016.
Proračun i izvor financiranja	269.831,00 EUR Program Erasmus+, Ključna akcija 2: Strateška partnerstva br. 1288/2013
Partneri	OIKON Institut za primijenjenu ekologiju; Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet; Hellenic institutu za pasivnu kuću; Zephir Srl; Wolfgang Feist
Kratak opis glavnih rezultata	Kako bi se podržala provedba politike nZEB-a, zajedno s politikama mora se provesti odgovarajuće obrazovanje koje će pružiti VET vještine potrebne za postizanje tih ciljeva unutar građevinskog sektora (Slika 24b). Prilike za profesionalni razvoj moraju se osigurati na nacionalnoj razini kako bi bile isplative. Stoga je konzorcij razvio plan za održavanje tečaja o projektiranju pasivne kuće i uvođenje certifikacije u skladu s tim. Na taj će način kvalifikacije potrebne za projektiranje visoko energetska učinkovitih zgrada, poput nZEB, biti lakše prepoznate na tržištu rada te će potaknuti zapošljavanje u građevinskom sektoru koji, zbog Europske direktive 2002/91/EC 2010. i Akcijskog plana za energetska učinkovitost Europske komisije iz 2006., ima obvezu prilagoditi standarde tradicionalne gradnje energetska puno učinkovitijim rješenjima. Ovo je partnerstvo rezultiralo razvojem kurikuluma i obrazovnog tečaja „Certificirani projektant pasivne kuće“ u svakoj od zemalja partnera. Nakon što se to provede na nacionalnoj razini, tražitelji posla postat će vidljiviji na već uspostavljenoj strani potražnje na međunarodnoj razini.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Bijeli ovratnici kao treneri: inženjeri, arhitekti, nastavnici u strukovnim školama.



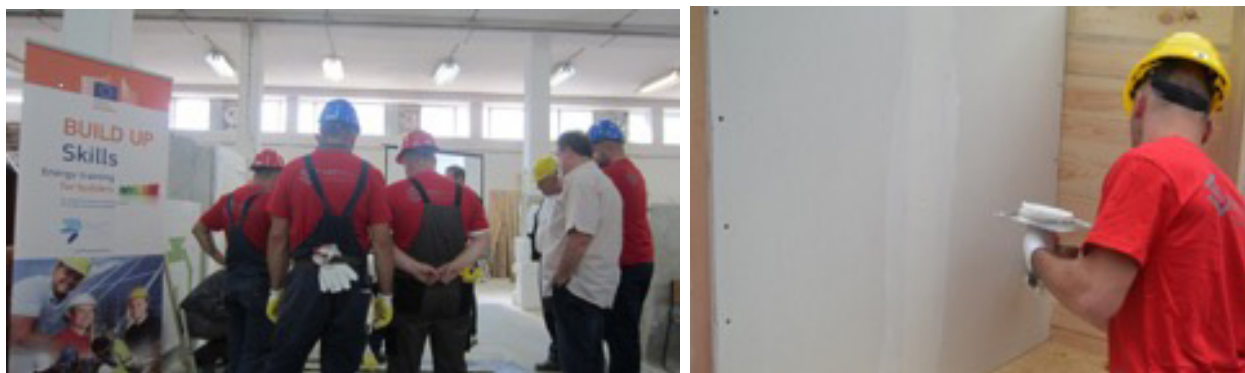
a)



b)

Slika 24 a) Edukacije za tijela javne vlasti u sklopu projekta INTENSE; b) Obuka trenera u sklopu projekta SEEDPass

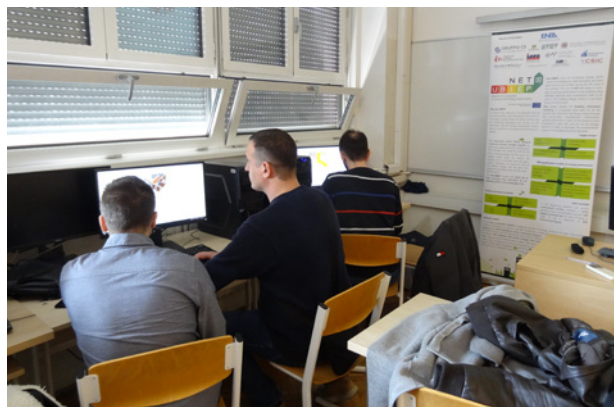
Projekt i web stranica	BUILD UP Skills CROSKILLS II, Build Up Skills HRVATSKA: Jačanje VJEŠTINA energetske učinkovitosti i sheme certificiranja građevinskih radnika Dokumenti dostupni: https://croskills-reload.grad.hr/hr/dokumenti/
Vremenski okvir	rujan 2014. - kolovoz 2017.
Proračun i izvor financiranja	602.501,00 EUR Program Intelligent Energy Europe prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. IEE/13/BWI/722/SI2.680179
Partneri	Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Regionalni centar za okoliš za Srednju i Istočnu Europu, Ured za Hrvatsku, Graditeljska i obrtnička škola Čakovec, HUPFAS - Hrvatska udruga proizvođača fasadnih toplinsko-izolacijskih sustava, Hrvatska građevinska komora, Hrvatski zavod za zapošljavanje
Kratak opis glavnih rezultata	Konzorcij CROSKILLS razvio je sveobuhvatne materijale za obuku i nastavne planove i programe za šest prioritetnih građevinskih zanimanja (zidari, fasaderi, krovopokrivači, tesari, soboslikari i monter suhe gradnje) za teorijski dio i praktični dio obuke. Konzorcij je uspostavio programe osposobljavanja koji su uključeni u Pravilnik o programu osposobljavanja i certificiranja građevinskih radnika koji ugrađuju građevinske dijelove koji utječu na energetske učinkovitost u sektoru zgradarstva, razvijen u suradnji s Ministarstvom graditeljstva i prostornoga uređenja (MCP), koji je službeno odobren 12. srpnja 2017. (Narodne novine NN 67/2017) - https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_07_67_1578.html . Uključuje kriterije za potencijalne pružatelje obuke sa svim ostalim kriterijima i zahtjevima kao dio sheme akreditacije i certifikacije. Također uključuje međusobno priznavanje gdje će certificirani radnici u sklopu inicijative BUILD UP Skills iz druge zemlje biti priznati u Hrvatskoj. Konzorcij je pripremio priručnike za trenere i prezentaciju za obuku trenera (ToT). Osnovano je 12 trening centara te je osposobljen 61 trener za fasadere, 61 trener za zidare, 49 trenera za soboslikare, 34 trenera za montere suhe gradnje, 37 trenera za krovopokrivače i 51 trener za tesare kako bi se znanje prenijelo radnicima. Tijekom ove 53 pilot-akcije 330 polaznika (80 zidara, 95 fasadera, 56 soboslikara, 22 montera suhe montaže, 34 krovopokrivača i 43 tesara) završilo je teorijski i praktični dio edukacije te uspješno položilo ispit. Zbog visokokvalitetnog sadržaja i pozitivnih povratnih informacija svih relevantnih dionika (uključujući osposobljene radnike i trenere u sklopu programa CROSKILLS), Agencija za strukovno obrazovanje odobrila je priručnike za trenere i radnike kao pomoćni nastavni materijal u strukovnim školama u Hrvatskoj i obrazovanje odraslih (21. srpnja 2017.). Konzorcij je bio uključen i sudjelovao je u radnoj skupini za izradu 4. Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti Republike Hrvatske za razdoblje 2017. - 2019. Glavni cilj za održivost projekta je uključivanje Programa CROSKILLS u sklopu mjere H.4 „Edukacija o energetske učinkovitosti“.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	„Bijeli ovratnici“ kao trenere: inženjeri, arhitekti, nastavnici u strukovnim školama. „Plavi ovratnici“: zidari, fasaderi, krovopokrivači, tesari, soboslikari i monter suhe gradnje.



Slika 25 Praktični dio edukacije radnika na projektu CROSKILLS II

Projekt i web stranica	Razvoj visokoškolskih standarda zanimanja i standarda kvalifikacija za područje održive i zelene gradnje uz razvoj novog sveučilišnog programa održive i zelene gradnje s naglaskom na mediteransko područje.
Vremenski okvir	lipanj 2015. – lipanj 2016.
Proračun i izvor financiranja	2.892.581,40 HRK Europski socijalni fond i sredstva Republike Hrvatske
Partneri	Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu
Kratak opis glavnih rezultata	Razvijen je potpuno novi studijski program u skladu s Hrvatskim kvalifikacijskim okvirom - diplomski studij Održiva i zelena gradnja na području Mediterana. Kao temelj novog studijskog programa izrađen je standard zanimanja (voditelj projekta održive gradnje) i standard kvalifikacije (magistar inženjer održive gradnje).
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Studenti u visokoobrazovnim institucijama.

Projekt i web stranica	Net-UBIEP, Mreža za korištenje BIM-a za povećanje energetske učinkovitosti https://www.net-ubiep.eu/ https://cordis.europa.eu/project/id/754016
Vremenski okvir	srpanj 2017. – siječanj 2020.
Proračun i izvor financiranja	995.023,00 EUR Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020, Društveni izazovi - sigurna, čista i učinkovita energija prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 754016
Partneri	Agencia Nazionale per le Nuove Tecnologie, L'energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, Italija; Centro servizi aziendali scarl, Italija; Viaeuropa competence center sro, Slovačka; Fundacion laboral de la construccion, Španjolska; Viesoji istaiga skaitmenine statyba, Litva, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Hrvatska; Vilniaus gedimino technikos universitetas, Litva; Stichting ISSO, Nizozemska; Tallinna tehnikaülikool, Estonija; Ustav vzdelenania a sluzieb, Slovačka; Agencia estatal consejo superior de investigaciones cientificas, Španjolska; Balance & result organisatie adviceurs bv, Nizozemska; Mitetulun-dusuhing eesti timmitud ehituse tugiruhm, Estonija
Kratak opis glavnih rezultata	Pružajući obuku o modeliranju informacija o zgradama, projekt Net-UBIEP pomaže građevinskom sektoru, vlasnicima zgrada i javnim tijelima u donošenju energetski informiranih odluka. Projekt je razvio BIM programe obuke, kvalifikacije i certificiranja koji se posebno bave nedostatkom energetskih kompetencija u građevinskom sektoru. Ispunjavanjem shema stručnjak će se smatrati kompetentnim kao BIM evaluator, upravitelj objekta, koordinator, stručnjak ili korisnik (Slika 26). Svi Net-UBIEP materijali javno su dostupni putem web stranica projekta na osam jezika (hrvatski, nizozemski, engleski, estonski, talijanski, litvanski, slovački i španjolski). Tečaj e-učenja također je dostupan za tehničare koji obično nemaju fleksibilnost pratiti tečaj licem u lice. Cilj je projekta povećati kompetenciju energetske učinkovitosti više od 2000 građevinskih stručnjaka. Istraživači projekta potiču države članice, sveučilišta i profesionalna udruženja da promiču prihvaćanje Net-UBIEP kvalifikacijskih tečajeva. Net-UBIEP tim je također radio s javnim upravama kako bi BIM obuka i certifikacija postali uvjet unutar procesa javne nabave. Konačno, 28. listopada 2019. Net-UBIEP potpisao je Memorandum o razumijevanju s Building Smart International (bSI), čime je omogućeno uključivanje Net-UBIEP kvalifikacijske sheme kao novog modula bSI Individual Qualification Programme. To je važno jer bilo koja država na svijetu može pristupiti Net-UBIEP kvalifikaciji putem svog nacionalnog bSI ogranka.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Javne uprave, stručnjaci (inženjeri/arhitekti), tehničari (instalateri/održavatelji) i stanari.



Slika 26 Edukacije za stručnjake u sklopu projekta Net-UBIEP

Projekt i web stranica	Unapređenje sustava učenja u obrazovanju o energetskej učinkovitosti
Vremenski okvir	prosinac 2015. – studeni 2016.
Proračun i izvor financiranja	Jačanje kapaciteta institucija za obrazovanje odraslih - faza II, Europski socijalni poziv
Partneri	Građevinski fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera, Osijek; Udruženje Baranja iz Luga, Učilište Janus Osijek
Kratak opis glavnih rezultata	Ciljevi projekta su jačanje kapaciteta Visoke škole modernizacijom postojećeg obrazovnog programa, izrada novog programa obrazovanja, jačanje materijalnih i kadrovskih kapaciteta Visoke škole te razvoj međusektorske suradnje, kao i uključivanje u razvoj standarda kvalifikacija/zanimanja. Standard kvalifikacije/zanimanja izrađen je za novokreirani program izobrazbe Toplinski izolator u visokogradnji, a razvoj programa vodio je Građevinski fakultet Osijek u suradnji s poslodavcima u sektoru graditeljstva, čije su potrebe i upute bile ključne u razvoju programa. Postojeći program osposobljavanja Instalater solarnih sustava, koji Učilište Janus provodi od 2011. godine, ovim je projektom moderniziran te ga je moguće pohađati putem učenja na daljinu (Moodle sustav).
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Instalateri solarnih sustava i toplinskih izolacija u zgradama.

Projekt i web stranica	Fit-to-NZEB, Inovativne sheme obuke za naknadnu ugradnju na nZEB-razine http://www.fit-to-nzeb.com/
Vremenski okvir	lipanj 2017. – lipanj 2019.
Proračun i izvor financiranja	1.013.848,75 EUR Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020, Društveni izazovi - sigurna, čista i učinkovita energija prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 754059
Partneri	Centar za energetske učinkovitost EnEffect, Bugarska; Sveučilište za arhitekturu, građevinarstvo i geodeziju, Sofija, Bugarska; SEVEN, Centar za energetske učinkovitost, Češka; Češko tehničko sveučilište u Pragu, Češka; Udruga Cluster for Promoting Nearly Zero Energy Buildings, Rumunjska; Tehnički fakultet za arhitekturu i javne radove, Rumunjska; Passive House Academy, Irska; Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Hrvatska; Zero Energy and Passivhaus Institute for Research, Italija; Hellenic Passive House Institute, Grčka; Tehničko sveučilište, Austrija
Kratak opis glavnih rezultata	Projekt Fit-to-nZEB imao je za cilj povećati kompetencije i vještine građevinskih stručnjaka u području duboke energetske obnove (DER) u ciljanim zemljama (Češka, Rumunjska, Bugarska, Italija, Hrvatska, Irska i Grčka), Slika 27. Projektni konzorcij razvio je inovativne sheme obuke razine 3-7 Europskog kvalifikacijskog okvira (EQF) za naknadno opremanje zgrada do NZEB razina, koje se implementiraju u sklopu projekta. Poseban je fokus stavljen na razvoj programa osposobljavanja usmjerenih na dizajn o dubokoj energetskej obnovi zgrada za visokoškolske ustanove (EQF razina 6-7) specijalizirane za arhitekturu i energetske sustav, razvoj programa osposobljavanja o DEP-u u stručnim srednjim školama (EQF razina 3-5) u građevinarstvu, elektrotehnici i energetici te razvijanje programa osposobljavanja za stjecanje kvalifikacije iz dijela struke (specijalizacija i sl. kvalifikacija prema svakom nacionalnom kvalifikacijskom okviru), koju će koristiti centri za strukovno osposobljavanje (EQF razina 3-4). Projekt Fit-to-nZEB isporučio je sve potrebne preduvjete za uvođenje obrazovnih sadržaja o DER zgrada u nastavne planove i programe na svim razinama sustava obrazovanja i osposobljavanja u Jugoistočnoj Europi.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Sva relevantna zanimanja iz stručnih smjerova Graditeljstvo i Elektrotehnika i energetika, EQF 3-7.



Slika 27 Osposobljavanje studenata visokih učilišta u sklopu projekta Fit-to-NZEB

Projekt i web stranica	BIMzeED - Obrazovanje za zgrade blizu nulte energije korištenjem informacijskog modeliranja zgrada https://bimzeed.eu/
Vremenski okvir	studeni 2018. – svibanj 2022.
Proračun i izvor financiranja	955.633,00 EUR Erasmus+ prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. N. 600885-EPP-1-2018-1-ES-EPPKA2-SSA-B
Partneri	Limerick Institute of Technology, Irska; Tipperary Energy Agency, Irska; Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet Hrvatska; Emi; Sveučilište Óbuda, Mađarska; Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya, Španjolska; CIM – UPC, Španjolska; Vijeće arhitekata Europe, Belgija; Sjeverozapadna regionalna energetska agencija, Hrvatska
Kratak opis glavnih rezultata	Projekt BIMzeED fokusiran je na potrebe obuke za sadašnju i buduću građevinsku industriju s glavnom svrhom poticanja 1) bolje zapošljivosti, 2) rasta s niskom razinom ugljika, 3) zelenih i NZEB vještina i 4) povećanja zapošljavanja mladih. Građevinska industrija diljem Europe suočava se s velikim izazovima u postizanju ciljeva energetske učinkovitosti, posebno za zgrade s gotovo nultom energijom NZEB, ali doživljava i digitalnu revoluciju, s Building Information Modeling (BIM). Projekt BIMzeED poboljšao je osnovu ljudskog kapitala u građevinskom sektoru, što je identificirano kao strateška inicijativa Europske komisije, koja djeluje na visokoškolske ustanove i sustave strukovnog obrazovanja i osposobljavanja u Europi. Projekt BIMzeED podržava građevinsku industriju kroz obrazovanje i obuku za usavršavanje tehničkih inovacija i digitalizacije. BIM može pomoći u postizanju isplative NZEB konstrukcije. BIMzeED je razvio i pilotirao 12 nastavnih jedinica u cilju povećanja razumijevanja BIM/NZEB-a unutar postojećih nastavnih planova i programa građevinske obuke, čime se kapitaliziraju mogućnosti koje zaštita okoliša može ponuditi radnoj snazi (Slika 28). BIMzeED je obučavao i usavršavao 1840 nastavnika na europskim visokim učilištima i VET-ovima pilotirajući nove resurse za učenje i materijale za obuku, koji su dostupni kao prenosive jedinice za učenje. BIMzeED je proveo 12 nastavnih jedinica s više od 500 studenata građevine, upravitelja gradilišta, zanatskih radnika i drugih iskusnih radnika, čime je poboljšana njihova zapošljivost.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Sva relevantna zanimanja iz stručnih smjerova Graditeljstvo i Elektrotehnika i energetika, EQF 3-7.



Slika 28 Osposobljavanje studenata visokih učilišta u sklopu projekta BIMzeED

Projekt i web stranica	PROF-TRAC, PROFESIONALNA multidisciplinarna obuka i kontinuirani razvoj vještina za princip NZEB http://profrac.eu/open-training-platform-for-nzeb-professionals.html
Vremenski okvir	ožujak 2015. – veljača 2018.
Proračun i izvor financiranja	1.499.871,25 EUR Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020 prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 649473
Partneri	HuygenInstallatieAdviseurs, Nizozemska; Federacija europskih udruga za grijanje i klimatizaciju, Nizozemska; Vijeće arhitekata Europe, Belgija; Housing Europe, Belgija; ISSO (Dutch Knowledge Centre), Nizozemska; Valencia Institute of Building, Španjolska; Češko tehničko sveučilište u Pragu, Češka; Sveučilište Aalborg, Danska; Hrvatska komora inženjera strojarstva, Hrvatska; Španjolska tehnička udruga HVAC i hlađenja, Španjolska; Dutch Society for Building Services, Nizozemska; Zbornica za arhitekturu in prostorno planiranje Slovenije, Slovenija; Talijanska komora arhitekata, Italija; Češka komora ovlaštenih inženjera i tehničara, Republika Češka; Dansko društvo inženjera grijanja, ventilacije i klimatizacije, Danska
Kratak opis glavnih rezultata	Glavni cilj projekta bio je razviti i održavati obrazovnu platformu za namjenske treninge i kontinuirani razvoj za stručnjake u izgradnji i rekonstrukciji nZEB-a. Projekt je imao četiri glavna rezultata: (1) mapirati dotične profesije nZEB konstrukcije i naknadnog opremanja, uključujući mapiranje potrebnih specifičnih vještina u odnosu na trenutno dostupne vještine; (2) razviti otvorenu platformu za obuku uključujući metode za sustavan i održiv pristup znanju; (3) razviti program osposobljavanja trenera za razvijenu shemu kvalifikacija i (4) razviti repozitorij materijala za osposobljavanje za korištenje u obrazovanju i postinicijalnom obrazovanju.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	„Bijeli ovratnici“: arhitekt, statičar, građevinski inženjer, građevinski inženjer, inženjer strojarstva; inženjer energetike; inženjer automatizacije zgrada; inženjer elektrotehnike / inženjer ICT-a; voditelj projekta; stručnjak za troškove; inženjer troškova; voditelj procesa izgradnje; voditelj objekta; inženjer tehničke energetike; nabavnik, glavni referent za nabavu; razvojni programer projekta.

Projekt i web stranica	EN-EFF - Novi koncept obuke za energetska učinkovitost https://keep.eu/projects/25978/New-concept-training-for-en-EN/
Vremenski okvir	kolovoz 2017. – studeni 2018.
Proračun i izvor financiranja	177.782,50 EUR 2014 – 2020 INTERREG V-A Hungary – Croatia
Partneri	Hrvatska gospodarska komora Županijska komora Varaždin, Croatia; Somogy Megyei Vállalkozói Központ Alapítvány, Hungary; Pécs-Baranyai Kereskedelmi és Iparkamara, Hungary; Zala Megyei Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, Hungary; PORA Regionalna razvojna agencija Koprivničko-križevačke županije, Croatia; Javna ustanova za razvoj Međimurske županije REDEA, Croatia
Kratak opis glavnih rezultata	Projekt je pridonio obrazovanju i strukovnom osposobljavanju za vještine i cjeloživotno učenje razvijanjem zajedničke sheme osposobljavanja za provedbu načela „zgrada gotovo nulte energije“ (nZEB). Specifični cilj bio je izrada, testiranje i procjena novog inovativnog nastavnog plana i programa te priprema obrazovnih didaktičkih materijala za provedbu praktične nastave za nastavnike i stručnjake na temelju preporuke nZEB-a. Direktiva o energetska učinkovitosti zgrada (EPBD) u članku 9. uvela je nZEBs kao „zgradu koja ima vrlo visoku energetska učinkovitost“, a budući zahtjevi moraju se provoditi od 2019. za javne zgrade i od 2021. za sve nove zgrade. Kao poseban rezultat ovog projekta na nZEB-u su razvijena dva nova nastavna plana i programa.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Profesori srednjih strukovnih građevinskih škola.

Projekt i web stranica	BUS-GoCircular, Poticanje potražnje za vještinama održive energije s cirkularnošću kao pokretačem i multifunkcionalnom zelenom upotrebom krovova, fasada i unutarnjih elemenata kao fokusom https://busgocircular.eu/
Vremenski okvir	1. rujna 2021. - 29. veljače 2024
Proračun i izvor financiranja	999.893,75 EUR Okvirni program Europske unije Obzor 2020. za istraživanje i inovacije prema ugovoru o bespovratnim sredstvima br. 101033740.
Partneri	Stichting kružna ekonomija, Nizozemska; Building Changes support BV, Nizozemska; Fondatsiya Tsentar za energijna efektivnost – ENEFEKT, Bugarska; Universitet po arhitektura stroitelstvo I geodezija, Bugarska; Ceske vysoké uceni technicke v Praze, Češka; Institut cirkularni ekonomiky ZU, Češka, Intituto Valenciano de la edificacion fundacion, Španjolska; Fereracion Valenciana de empresarios de la construccion, Španjolska; Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Hrvatska, EMI Epitesugyi minosegellenorzo innovacios nonprofit KFT, Mađarska
Kratak opis glavnih rezultata	Opći cilj BUS-GoCirculara je rješavanje i prevladavanje izazova poticanja potražnje za kvalificiranom radnom snagom za zelenu energiju, uz praktičnu izgradnju kapaciteta za povećanje broja kvalificirane radne snage u cijelom lancu vrijednosti. BUS-GoCircular će postići ovaj cilj razvojem i implementacijom kvalifikacijskog okvira vještina kružne gradnje s fokusom na višenamjenske zelene krovove, fasade i elemente interijera. To je razrađeno u sljedećih pet specifičnih kvalitativnih ciljeva: (1) razvijanje kvalifikacijskog okvira za kružne građevinske vještine; (2) razvijanje shema priznavanja i provođenje pilot-tečajeva, (3) poboljšanje ugleda građevinskog sektora te privlačenje žena i mladih u zanimanja kružnih vještina (Slika 29); (4) poticanje tržišne potražnje za cirkularnim vještinama i (5) širenje BUS-GoCirculara na nacionalnoj i EU razini razvojem i provedbom strategije komunikacije i replikacije.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	„Bijeli ovratnici“: arhitekt, građevinski inženjer, inženjer strojarstva, inženjer elektrotehnike, inženjer zaštite okoliša, analitičar podataka (softverski inženjer), naručitelj materijala (izvođači materijala), voditelj projekta, razvojni programer projekta, voditelj na licu mjesta (proces izgradnje), vlasnik zgrade/operater, financijski menadžer, koordinator nabave (tenderi), krajobrazni arhitekt, energetski konzultanti za zgrade, kreator politike za izgradnju, savjetnik za zelenu javnu nabavu (GPP) u graditeljstvu. „Plavi ovratnici“: instalateri izolacije, fasader, krovopokrivači, pejzažist (krov i fasada), vodoinstalater, elektroinstalateri i tehničari, instalateri sustava obnovljive energije (električni), instalateri sustava obnovljive energije (toplinski), instalateri toplinskih pumpi, rušenje/revizori dekonstrukcije, operateri za popravke i održavanje, instalateri ventilacije, slikar i dekorater, proizvođač i obrada drva, tesar, montažeri/staklari, kamenorezac i zidar, zidar, zeleni krovopokrivači.



Slika 29 Obuka trenera („bijelih ovratnika“) u sklopu projekta BUSGoCircular

Projekt i web stranica	nZEB Ready, Enhancing Market Readiness for nZEB Implementation https://nzebready.eu/
Vremenski okvir	rujan 2021. – kolovoz 2024.
Proračun i izvor financiranja	1.098.525,00 EUR Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020 prema ugovoru o bespovratnim sredstvima br. 101033733
Partneri	Institutul național de cercetare-dezvoltare în construcții, urbanism și dezvoltare teritorială durabilă urban-incerc, Rumunjska; Regionalna energetska agencija Sjever, Hrvatska; Pro-nZEB klaster, Rumunjska; Nacionalni laboratorij za energiju i geologiju, Portugal; Centar za energetske učinkovitost EnEffect, Bugarska; Centar za istraživanje i inovacije Pro-Akademia, Poljska; ICLEI – Lokalne samouprave za održivost, Njemačka; Tehničko sveučilište građevinarstva u Bukureštu, Rumunjska
Kratak opis glavnih rezultata	Cilj je projekta djelovati na tržišnoj razini kako bi se potaknula potražnja za energetske vještina građevinskih radnika i stručnjaka u uključenim zemljama i šire te kako bi se povećala spremnost tržišta za učinkovitu implementaciju nZEB-a: (1) rješavanjem identificiranih ključnih prepreka implementacije nZEB-a na fokusiranim tržištima, (2) podržavanjem poboljšanja okvira vještina novim tržišno vođenim osposobljavanjem za uzajamno priznavanje i certifikacijskom shemom za implementaciju nZEB-a koja će olakšati potrebne zakonske promjene te (3) razvojem i komunikacijom paketa alata, prilagođenih smjernica i praktične podrške za uključivanje vlasnika domova i javnih tijela u ostvarivanje koristi od nZEB-a.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Svi dionici: vlasnici zgrada i investitori; građevinski radnici; stručnjaci, projektanti i revizori; financijske institucije; pružatelji znanja; nevladine organizacije i civilne skupine; proizvođači i dobavljači; tijela javne vlasti; nekretnina; studenti.

Projekt i web stranica	REACT, digitalni pristup kvalificiranju tehničara za energetske učinkovitost u zgradarstvu https://reactproject.eu/
Vremenski okvir	rujan 2019. – prosinac 2021.
Proračun i izvor financiranja	284.475,00 EUR ERASMUS+ Europske unije prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 2019-1-PT01-KA202-061281
Partneri	OesteSustentável, Regionalna agencija za energiju i okoliš, Portugal; Regionalna energetska Agencija Sjever, Hrvatska; ISQ e-learning, Portugal; Instituto de soldadura e qualidade, Portugal; Kentro erevnon notioanatolikis evropis astiki mi kerdoskopiki etairea, Grčka
Kratak opis glavnih rezultata	U sklopu projekta razvijen je nastavni plan i program koji uključuje stručni profil: Matrica kompetencija za kvalifikaciju (razina EQF 4), detaljan opis za četiri cjeline kompetencija (Osnove energetske učinkovitosti u zgradarstvu, Tehnologije za energetske učinkovitost u zgradarstvu, Metodologije za primjenu metoda revizije i Monitoring energetske učinkovitosti u zgradarstvu). Svaka jedinica kompetencije sastoji se od ciljeva učenja, ishoda učenja, radnog opterećenja, sati kontakta i vanjskih izvora.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	EQF razina 4.

Projekt i web stranica	BIMcert, 1. Građevinske vještine, 2. Energetska učinkovitost, 3. Regulacija opskrbenih lanaca, 4. Borba protiv klimatskih promjena
Vremenski okvir	ožujak 2018. – siječanj 2020.
Proračun i izvor financiranja	1.242.137,75 EUR HORIZON 2020 Europske unije prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 785155
Partneri	Belfast Metropolitan College, Velika Britanija; Instituto superior tecnico, Portugal; Privatna znanstvena ustanova, Institut za istraživanje okoliša, građevinarstva i energetike, Skoplje, Sjeverna Makedonija; Energetski institut Hrvoje Požar, Hrvatska; Future analytics consulting limited, Irska; Odbor za obuku u građevinskoj industriji, Ujedinjeno Kraljevstvo; Tehnološko sveučilište u Dublinu, Irska
Kratak opis glavnih rezultata	Konzorcij BIMCERT identificirao je provedbu online modela integrirane, odgovarajuće certifikacije i akreditacije koji standardizira i kombinira kvalifikacije i vještine u vezi BIM-a, povezanih tehnologija i zelene gradnje (održiva gradnja, ušteda energije i učinkovitost, obnovljivi izvori energije) kao metodu kojom se europska gradnja i nedostatak vještina može brzo popuniti. U sklopu projekta razvijena su 32 nova modula kurikuluma i postavljena je BIMcert platforma.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	-

Projekt i web stranica	CEN-CE, certificirani stručnjaci za standard CEN, shema kvalifikacija i obuke diljem EU-a temeljena na EPBD-ovim CEN standardima https://www.cen-ce.eu/
Vremenski okvir	lipanj 2018. – studeni 2020.
Proračun i izvor financiranja	824.883,92 EUR Program Europske unije za istraživanje i inovacije Obzor 2020 prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava br. 785018.
Partneri	Znanstveno-tehnički centar za zgrade, Francuska; Okoliš i energetska učinkovitost zgrada, Slovačka; Federacija europskih udruga za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju, Belgija; Sveučilište u Zagrebu, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Hrvatska; Laurent Social, Italija
Kratak opis glavnih rezultata	Cilj CEN-CE-a bio je ponuditi obuku i shemu kvalifikacija za stručnjake srednje i više razine. Stručnjaci za HVAC imaju važnu ulogu u implementaciji energetske učinkovite rješenja, posebno pri renoviranju zgrada gdje se HVAC sustavi često mijenjaju ili nadograđuju u kraćim razmacima. Stručnjaci za grijanje, ventilaciju i klimatizaciju (HVAC) moraju (1) značajno poboljšati energetske učinkovitost i prebaciti se na obnovljive izvore energije s niskim udjelom ugljika, (2) nadograditi instalacije kako bi bile „kompatibilne s 2050.“ (izbjeći učinak blokiranja neoptimalnim ugradnjama u novim zgradama i pri renoviranju), (3) osigurati pouzdanu procjenu stvarnog utjecaja nove instalirane ili nadograđene instalacije te (4) projektirati performanse i komunicirati o njima. CEN-CE shema razvila je materijale za obuku za ukupno 17 CEN standarda o grijanju i kućnom grijanju - vodni sustavi, obnovljivi izvori energije, postupci ekonomske procjene (globalni troškovi, razdoblje povrata) te izmjerena energija i inspekcija. Sveobuhvatni standard EN ISO 52000-1 također je uključen u obuku CEN-CE kako bi se pružio prvi pogled na holistički pristup i način združivanja parcijalnih izračuna u ukupne pokazatelje energetske učinkovitosti. Za svaki standard razvijen je kompletan i komplementaran set podrške za obuku na više jezika (engleski, francuski, talijanski, hrvatski, slovački): nastavne prezentacije, priručnik za jednostavno razumijevanje postupaka izračuna i Excel alat za izvođenje izračuna po satu tijekom obuke. Tijekom projekta moduli CEN-CE sheme i povezani materijali za obuku testirani su tijekom nekoliko CEN-CE pilot-sesija obuke u Italiji, Hrvatskoj i Slovačkoj. Gotovo 100 HVAC stručnjaka već je kvalificirano na jednom ili više CEN-CE modula, a više od 200 polaznika imalo je koristi od CEN-CE obuke. CEN-CE je razvio 100 % online tečajeve koje svatko može raditi brzinom koja odgovara njemu ili njoj i njihovim poslovnim potrebama. CEN-CE Sustav za upravljanje učenjem (LMS) središnja je online platforma temeljena na Moodle tehnologiji sa značajkom pretraživanja za pronalaženje odgovarajućeg tečaja.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Stručnjaci za HVAC: EQF razina 4 – instalateri, EQF razine 5 i 6 – inženjeri, arhitekti, osobe koje razvijaju nacionalne metodologije izračuna (akreditirani stručnjaci za nacionalne metodologije izračuna, izdavanje nacionalnih EPC-ova; stručnjaci za dobrovoljne sheme certifikacije; energetske revizori; konzultanti za EE; projektanti, arhitekti zainteresirani za izračun EPB-a; sveučilišni nastavnici, istraživači, osobe koje razvijaju metodologije izračuna; instalateri, svi stariji radnici aktivni na gradilištu, procjenitelji kvalitete, upravitelji zgrada itd.; proizvođači).

Projekt i web stranica	CPD4GB Stalni profesionalni razvoj za zelenu gradnju https://cpd4gb.com.hr/
Vremenski okvir	ožujak 2018. – veljača 2020.
Proračun i izvor financiranja	824.883,92 EUR Europski socijalni fond prema ugovoru o dodjeli bespovratnih sredstava UP.04.2.1.02.0127
Partneri	Hrvatski inženjerski savez, Hrvatski savjet za zelenu gradnju, Hrvatski savez građevinskih inženjera, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu Arhitektonski fakultet, Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet i Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet
Kratak opis glavnih rezultata	Ovaj projekt ima za cilj odgovoriti na izazove održivosti i zaštite okoliša u području graditeljstva uspostavom društveno korisnog programa učenja za zelenu gradnju, koji će studentima dati priliku učiti i kroz rad s mentorima na relevantnim projektima primijeniti stečeno znanje i vještine te razvijati profesionalne kompetencije za zelenu gradnju. Glavni je cilj projekta osposobiti studente za rad u području zelene gradnje, uspostaviti održivi program društveno korisnog učenja te ojačati stručne i analitičke kapacitete partnerskih udruga (Slika 30).
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Sveučilišta i studenti („bijeli ovratnici“).



Slika 30 Rad sa studentima na projektu CPD4GB

Projekt i web stranica	Uspostava Nacionalnog centra za obuku za zgrade gotovo nulte energije (nZEB) https://www.nzebcentar.hr/
Vremenski okvir	svibanj 2021. – travanj 2024.
Proračun i izvor financiranja	1.600.000,00 EUR Energija i klimatske promjene u sklopu Financijskog mehanizma Europskog gospodarskog prostora za razdoblje 2014. – 2021.
Partneri	Energetski institut Hrvoje Požar, Hrvatska; Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Hrvatska
Kratak opis glavnih rezultata	Ovim se projektom namjerava uključiti sve ključne dionike u proces obnove zgrada nZEB te im kroz pilot-akciju ukazati na prednosti obnove zgrada prema nZEB standardu. Projekt ima za cilj dokazati da je nZEB pristup optimalno i isplativo rješenje za obnovu javnih zgrada. Pilot-akcija je konkretna sveobuhvatna obnova poslovne javne zgrade Energetskog instituta Hrvoje Požar. Cjelovita obnova, uz mjere energetske obnove zgrade, obuhvatit će i mjere za povećanje sigurnosti u slučaju požara, mjere za osiguranje zdravih uvjeta unutarnje klime te mjere za poboljšanje ispunjavanja osnovnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade, posebno za povećanje seizmičke otpornosti zgrade. Ova pilot-investicija bit će i pokazni primjer suvremenih tehnologija koje se ugrađuju prilikom obnove postojećih zgrada prema nZEB standardu i koje zgrade čine „pametnima“, a to su elektrifikacija sustava grijanja i hlađenja, novi sustav rasvjete, integracija obnovljivih izvora energije i e-mobilnosti u zgradu te potpuna digitalizacija svih tehničkih podsustava koje koristi poslovna zgrada. Ovom pilot-akcijom projekt odgovara na dvostruke izazove zelene i digitalne tranzicije.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Inženjeri i strukovni radnici.

Projekt i web stranica	GREENCO, Obrazovanje za ZELENU transformaciju građevinskog sektora
Vremenski okvir	rujan 2023. – kolovoz 2026.
Proračun i izvor financiranja	1.040.020,00 EUR ERASMUS-EDU-2022-PI-ALL-INNO
Partneri	Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Hrvatska; Centar za obrazovanje Lolland Falster, Danska; Građevinska tehnička škola u Zagrebu, Hrvatska; Inovacijski centar Holcim, Francuska; Održivi razvoj zajednice (ODRAZ), Hrvatska; Technical University of Denmark, Danska, Spegra, Hrvatska; Institut za ispitivanje materijala, Srbija
Kratak opis glavnih rezultata	Zelena transformacija izgrađenog okoliša moguća je samo kroz obrazovanje i mobilizaciju svih vještina i organizacijskih razina unutar građevinske radne snage, od inženjerske (strukovne) razine do više menadžerske (doktorske) razine. Glavni cilj projekta je implementacija opsežnog skupa međusektorskih aktivnosti i rješavanje neusklađenosti između trenutačnih obrazovnih programa i potražnje na tržištu u pogledu digitalnih i zelenih vještina u građevinskom sektoru kako bi se ubrzala njegova zelena transformacija. Projekt se temelji na sljedećim aktivnostima: 1) za senzibilizaciju učenika strukovnih studija o važnosti zelene gradnje i održivog razvoja građevinskog sektora izradit će se priručnici te organizirati radionice o izvještavanju o okolišu pa treba osposobiti kritičan broj nastavnih stručnjaka u strukovnim školama; 2) za produbljeno obrazovanje studenata master studija provodit će se novi kurikulum „Zelena gradnja“, uz namjenske radionice i osposobljavanje za korištenje softvera za izvođenje kvantitativnih ekoloških proračuna; 3) za poboljšanje vještina upravljanja inovacijama i povećanje mogućnosti za buduće stvaranje zelenog poslovanja u sektoru za studente doktorskog studija bit će organizirane radionice, bootcampovi i ljetne škole te 4) za simulaciju donošenja odluka unutar tvrtke održat će se događaj učenja usluga u kojem će sudjelovati sve tri obrazovne razine i zajednički raditi na održivom rješenju za lokalni izazov prisutan u njihovu neposrednom okruženju. Aktivnostima po mjeri za svako ciljano zanimanje.
Ciljana zanimanja za obrazovanje	Strukovno obrazovanje, studenti magisterija i doktorskih studija.

Na temelju literature i pregleda dostupnih informacija uočeno je da ne postoje projekti koji se posebno bave horizontalnim načelima za privlačenje žena u sektore obnove zgrada i izgradnje. No potrebno je istaknuti određene projekte koji su imali značajan utjecaj na ovom području i gdje su žene identificirane kao ciljna skupina: projekt *raSTEMo: STEM razvoj u organizacijama civilnog društva* (<https://www.rastemo.com.hr/>), projekt *ASAP - Autonomous System for Assessment and Prediction of Infrastructure integrity* (<https://asap-project.com/en/>) i projekt *The nZEB Roadshow* (<https://www.nzebroadshow.eu/>). U sklopu ovih projekata predviđene su specifične aktivnosti (inovacijski kampovi za žene u sklopu *raSTEMo*, nekoliko radionica za 7. i 8. razrede osnovne škole na temu „*I graditeljstvo, robotika i računarstvo su ženski poslovi*“ u sklopu *ASAP* projekta te različite promotivne aktivnosti u sklopu mobilna nZEB kuća MUZA) koje promiču rodno osviještenu politiku, uklanjajući stereotipove o „muškim poslovima“ i prikazujući drugačiju percepciju roda u građevinskom sektoru (Slika 31).



a)

b)

Slika 31 a) Inovacijski kamp za žene u Gospiću u sklopu projekta RaSTEMo; b) radionica za učenike OŠ Glina u sklopu projekta ASAP

7. Razlike u vještinama između trenutne situacije i potreba za 2030.

7.1. Aktualna situacija u graditeljstvu – obujam građevinskih radova i kretanje radne snage

Energetska obnova i ulaganja u obnovljive izvore energije dio su ukupne ekonomske aktivnosti koja se poduzima u sektoru graditeljstva. Kako bi se predvidjele potrebe građevinskog sektora za dostizanje ciljeva EU 2030., potrebno je dobiti detaljan uvid u kapacitete sektora, kretanje i godišnje kretanje trendova građevinske aktivnosti po godinama, ulazak radnika u sektor tj. potrebe za radnom snagom te angažman radne snage na gradilištima po godinama. Procjenu uobičajenog kretanja građevinske aktivnosti, usporedo s kretanjem radne snage (ulazak i izlazak) na tržištu te potrebama uvećano je s potrebama za obavljanjem fonda zgrada u kontekstu energetske učinkovitosti kako bi se dobila aproksimacija potreba za radnom snagom za dostizanje ciljeva 2030. godine.

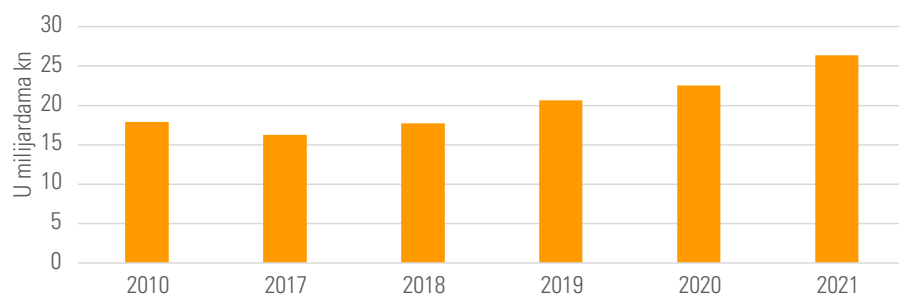
U ožujku 2023. bilo je registrirano 10.665 obrta u graditeljstvu. Zaposlenih u obrtima u graditeljstvu u siječnju 2023. bilo je 23.791. Pravnih osoba u graditeljstvu u prosincu 2022. (aktivne pravne osobe) bilo je 18.730, a zaposlenih u pravnim osobama u graditeljstvu u siječnju 2023. bilo je 108.197. Navedeni podaci predstavljaju ukupne kapacitete sektora u vidu radne snage prema podacima Državnog zavoda za statistiku.

Razdoblje od 2000. do 2008. za građevinarstvo u Hrvatskoj predstavlja fazu velike ekspanzije, a udjel građevinarstva u BDP-u porastao je s 4 posto u 2000. na 7,2 posto u 2008. godini. To razdoblje obilježava gradnja velikih infrastrukturnih projekata u području cestogradnje (autoceste), ali i buma na tržištu stambenih nekretnina (izgradnja stanova), što je zajedno rezultiralo snažnim rastom građevinske aktivnosti pa je to u značajnoj mjeri guralo i ukupni gospodarski rast u zemlji. Nažalost, te su aktivnosti mahom bile financirane (skupim) zaduživanjem u inozemstvu. Kada je izbijanjem velike svjetske krize 2008. došlo do naglog zaoštavanja u mogućnostima daljnjeg financiranja građevinske ekspanzije, nastupila je duga šestogodišnja faza kontrakcije. U tom su razdoblju mnoge građevinske kompanije u Hrvatskoj propale, a 2014. udio građevinarstva u BDP-u ponovno je iznosio samo 4,1 posto, slično kao i 2000. godine. Nakon šest godina kontrakcije konačno kreće postupni oporavak, a od 2018. rast se i dodatno ubrzao pa se ponovno može govoriti o uzletu građevinarstva. Ključni pokazatelji potvrđuju da je rast građevinske aktivnosti započeo u 2016. godini nastavljen i u 2022. s prosječnim rastom indeksa građevinskih radova od gotovo pet posto. Vrijednost novih narudžbi u četvrtom tromjesečju 2022. u odnosu na isto razdoblje 2021. veća je za 35,2 %. Vrijednost narudžbi od siječnja do prosinca 2022. veća je za 27,1 % u odnosu na isto razdoblje 2021. godine. Vrijednost izvršenih radova s vlastitim radnicima u četvrtom tromjesečju 2022. u odnosu na isto razdoblje 2021. veća je za 20,7 %, a od siječnja do prosinca 2022. veća je za 12,9 % u odnosu na isto razdoblje 2021. godine [67].

Ovi su rezultati svakako vezani uz snažno povećanje potražnje privatnog sektora, koje se temelji na mjeri subvencioniranja stambenih kredita za mlade, rastom zaposlenosti, akumuliranom štednjom građana te rastom plaća koji je djelomično kompenzirao rast inflatornih pritisaka. Nadalje, razmjerno dugo razdoblje niskih i gotovo negativnih kamatnih stopa na depozite i oročenu štednju s jedne strane te porezni sustav koji ne oporezuje imovinu s druge, kontinuirano je stimulirao građane da višak raspoloživih financijskih sredstava investiraju u nekretnine.

Dodatno, rast ovog sektora podržan je i oporavkom ostalih dijelova ekonomije u postpandemijskom razdoblju s naglaskom na turističku potražnju (Slika 32).

Podaci o izdanim građevinskim dozvolama sugeriraju da će se slična kretanja nastaviti u sljedećem razdoblju. Građevinska će aktivnost tako ostati podržana i planiranom obnovom zgrada oštećenih u potresu, infrastrukturnim projektima te investicijama u turizmu.



Slika 32 Ekonomska vrijednost izvedenih radova (Državni zavod za statistiku)

U pogledu povećanja aktivnosti u sljedećem razdoblju važnu ulogu imat će obnova zgrada oštećenih u potresu. U tom kontekstu je zanimljivo promotriti i podatke Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine o obnovi potresom pogođenih područja grada Zagreba, Banovine te Sisačko-moslavačke županije, kao i potrebe za radnom snagom predstavljene u svibnju 2023. godine. Zanimljive su i informacije o aktivnostima te vrijednosti i količini građevinskih radova na potresom pogođenom području od trenutka potresa do kraja 2023. godine.

Konkretno brojke na dan 19. svibnja 2023. godine govore kako je za zagrebački i petrinjski potres ukupno utrošeno 933,3 milijuna eura za obnovu zgrada javnog sektora i infrastrukture. Završena su 683 projekta, od toga 275 projekata za javne zgrade i 75 projekata infrastrukture. Za zagrebački potres odobreno je 683,7 milijuna eura, a utrošeno 582,8 milijuna eura (85 % alokacije), a za petrinjski je odobreno 319,2 milijuna eura te utrošeno 364 milijuna eura (108 % alokacije). U fazi izvođenja trenutno je 499 projekata, od čega se 299 odnosi na javne zgrade, a 200 na infrastrukturu. Ukupna vrijednost iznosi 2,45 milijardi eura [68].

Prema [68], ukupnog broja aktivnih gradilišta, 1010 se odnosi na privatne zgrade i kuće:

- 650 nekonstrukcijskih obnova
- 62 konstrukcijske obnove
- 147 zamjenskih obiteljskih kuća
- 20 višestambenih zgrada
- 131 montažna kuća u izvođenju za proširenje domova za starije i nemoćne.

Ukupno je dosad na obnovu utrošeno 1,161 milijarda eura. Nadalje, u postupku pregleda dokumentacije zaprimljenih ponuda je i 500 mobilnih kuća za smještaj korisnika kontejnerskog smještaja, nekonstrukcijska obnova za 201 obiteljsku kuću s energetsom obnovom, izvođenje radova konstrukcijske obnove 2 višestambene zgrade u Sisku, izvođenje radova izgradnje 55 obiteljskih kuća na području Banovine, izvođenje radova nekonstrukcijske obnove 500 obiteljskih kuća i 50 konstrukcijskih obiteljskih kuća na području Banovine. Ukupna procijenjena vrijednost navedenih radova iznosi 42 milijuna eura.

Na području Banovine planirana je izgradnja ukupno 36 višestambenih zgrada vrijednosti 61,35 milijuna eura. Donesena je Odluka Vlade Republike Hrvatske za izgradnju 11 višestambenih zgrada s oko 200 stanova na području Siska i Gline te općine Topusko, Jasenovac i Sunja investicijske vrijednosti 18,2 milijuna eura uz nabavu u kolovozu 2023. godine. Isto tako, u pripremi je i dokumentacija za preostalih 25 zgrada s oko 470 stanova vrijednosti 43,15 milijuna eura i nabavu u prosincu 2023. godine.

Kad je riječ o samoobnovi privatnih zgrada i kuća, do 19. svibnja 2023. realizirano je ili je u tijeku obnova 3679 zgrada i kuća vrijedna 47,3 milijuna eura. Uz to, zaprimljeno je i 500-tinjak novih zahtjeva za samoobnovu. Plan Ministarstva je do kraja godine riješiti zahtjeve za 300 zgrada i kuća u samoobnovi (50 konstrukcijska obnova i 250 nekonstrukcijska obnova).

Zaključno, do kraja 2023. godine Ministarstvo u planu ima sljedeće:

1. Početak gradnje 100 kuća na području zagrebačkog potresa i 50 kuća na području petrinjskog potresa
 - prosječna vrijednost gradnje 150 tisuća eura, ukupno cca 37,5 milijuna eura
2. Konstrukcijska obnova 250 zgrada i kuća na području zagrebačkog potresa te 220 zgrada i kuća na području petrinjskog potresa
 - prosječna vrijednost konstrukcijske obnove zgrada iznosi 600 tisuća eura, a kuća 30 tisuća eura
3. Nekonstrukcijska obnova 350 zgrada i kuća na području zagrebačkog potresa te 400 zgrada i kuća na području petrinjskog potresa
 - prosječna vrijednost radova nekonstrukcijske obnove iznosi 10 tisuća eura, a ukupno 7,5 milijuna eura

7.2. Razvoj tržišta rada

Vezano uz kretanje broja zaposlenih u građevinskom sektoru, u fazi velike ekspanzije 2000. – 2008. broj zaposlenih porastao je s 110 na 160 tisuća odnosno za gotovo 50 posto. U fazi koja je uslijedila (2009. – 2014.) u šest godina izgubljeno je 60 tisuća radnih mjesta u građevinarstvu, odnosno u 2014. bilo je manje zaposlenih građevinskih radnika nego na početku milenija.

Ulaskom Republike Hrvatske u EU dogodile su se promjene slične onima u većini novih država članica s istoka EU, lakši odlazak i zaposlenje radnika u drugim, u pravilu zapadnim državama članicama. Uzevši u obzir tu okolnost te gospodarsku krizu koja se sa zakašnjenjem prelila na građevinski sektor u RH u razdoblju 2010. – 2014., lako je utvrditi da su navedene okolnosti (tj. nemogućnosti pronalaska posla) potaknule velik broj građevinskih radnika na iseljavanje iz zemlje kada su se otvorile granice pristupanjem Hrvatske u Europsku uniju.

Od 2015. godine ponovno raste broj zaposlenih i u 2020. radilo je 34 % više građevinskih radnika nego što je to bio slučaj 2014. godine. No zbog prethodnog razvoja događaja već se dulje u ovom sektoru osjeća kronični nedostatak radnika, pogotovo kvalificiranih, a što se dosad nekako rješavalo uvozom radne snage.

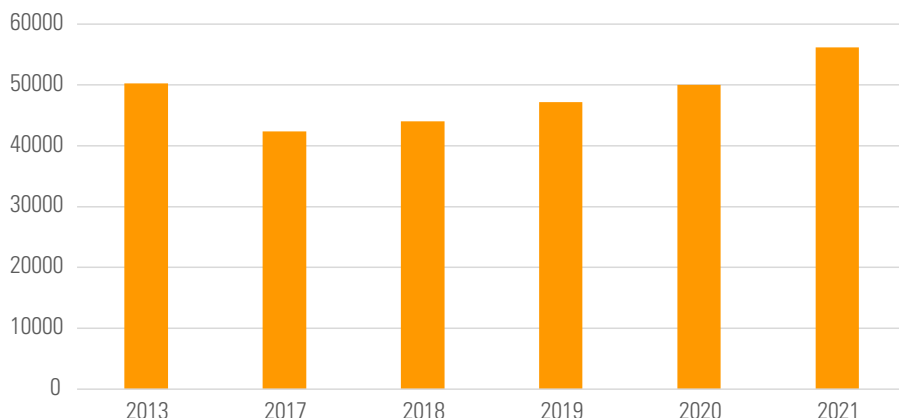
Broj zaposlenih u građevinskom sektoru pritom je nastavio rasti šestu uzastopnu godinu (Slika 33) te je u prošloj godini prvi put broj zaposlenih u građevinarstvu premašio razinu zabilježenu prije izbijanja svjetske financijske krize u 2008., i to za 2200 radnika.

Rast plaća u građevinskom sektoru nastavljen je i tijekom 2022. s povećanjem od 9,6 posto u prosincu, što je blago iznad prosječnog ostvarenog rasta od 8,3 posto na državnoj razini. Prosječna neto plaća u građevinarstvu pritom je iznosila 845 eura te je za gotovo 20 posto ispod državnog prosjeka.

Prema podacima Hrvatskog zavoda za zapošljavanje te Hrvatske udruge poslodavaca, samo u tri gospodarska sektora u Hrvatskoj – turizmu, ugostiteljstvu i građevinarstvu – **trenutačno nedostaje čak 110 tisuća radnika.**

Prema podacima Hrvatske udruge poslodavaca (HUP) u graditeljstvu su deficitarna zanimanja: zidar, tesar, armirač, betonirac, zavarivač, fasader, monter građevinskih elemenata, rukovatelj građevinskim strojevima, klesar, rukovatelj kranom, stolar, radnik visokogradnje, radnik niskogradnje, monter cjevovoda, soboslikar i ličilac, krovopokrivač, građevinski tehničar, građevinski poslovođa, skladištar na gradilištu, strojni žbuker, vodoinstalater, elektroinstalater, insta-

later grijanja i klimatizacije, hidroizolater, monter metalnih konstrukcija, polagač keramičkih pločica, podopolagač, izolater, limar, bravar, elektromonter, električar održavanja, mehaničar strojeva i vozila, vozač miksera, vozač auto beton pumpe, vozač teretnog vozila, vozač teretnog vozila s prikolicom.



Slika 33 Prosječan broj građevinskih radnika na gradilištima

Nedostatak kvalificiranih radnika na domaćem tržištu rada u sektoru građevinarstva aktualan je kao problem već nekoliko godina, otkad je počeo rast u tom segmentu gospodarstva (2014.). Pandemija je samo otežala i poskupjela uvoz radne snage te usporila i promijenila uobičajene kanale dolaska i odlaska radnika. Usporedo s time, na administrativnoj razini olakšan je uvoz radne snage kako bi zadovoljio brzorastuće potrebe za radnicima, a koje se nisu mogle zadovoljiti u kratkom roku – pogotovo iz „bazena“ domaćih radnika.

Građevinski sektor se već godinama bori s problemom nedostatka radne snage. Povećanje kvota za uvoz radnika nije bilo dostatno rješenje s obzirom na više plaće koje se radnicima nude u nekim od okolnih zemalja (Austrija, Njemačka). Činjenica je da je najveći broj dozvola za boravak i rad u 2022. godini izdan upravo za ovaj sektor. Naime, u 2022. godini izdano je više od 50.000 dozvola. Promjene koje su u ovom segmentu nastupile očituju se smanjenjem radne snage koja dolazi iz tradicionalnog „bazena“ radnika iz regije i okolnih zemalja, a kojih je sve manje jer su i oni pronašli radna mjesta u državama članicama zapadnije od RH. Sve je više radnika iz Indije, Nepala, Filipina, Bangladeša i drugih dalekih zemalja.

Međutim, iskustva poslodavaca pokazuju da se u pogledu stručnosti i kvalitete izvođenja građevinskih radova radnike iz Hrvatske pouzdano moglo nadomjestiti radnicima iz regije. Faktori koji su na to utjecali odnose se na relativne sličnosti obrazovnih sustava, jezik te upoznatost sa sličnim tehnikama gradnje i materijalima koji se koriste u gradnji.

U prošloj je godini u Hrvatskoj odobren rekordan broj dozvola za boravak i rad za strane radnike, pa je tako na hrvatskom tržištu rada novu dozvolu dobila ili je pak produljila čak 124.121 osoba, što je za 42.166 dozvola više nego što ih je izdano i produljeno u 2021. godini. Prema podacima Ministarstva unutarnjih poslova (MUP), najveći broj dozvola za boravak i rad u 2022. godini izdan je državljanima Bosne i Hercegovine, Srbije, Nepala, Sjeverne Makedonije te Kosova.

U Hrvatskoj su tako radila čak 36.783 državljana BiH, 19.176 državljana Srbije, 12.222 Nepalca, 10.053 Makedonca te 8979 državljana Kosova. Zanimljivo je tu statistiku usporediti s onom iz 2021. godini kad su državljanima Bosne i Hercegovine imali 30.721 dozvolu za rad, Srbi 13.579, državljanima Kosova bili su treći po izdanim dozvolama sa 7913 radnika, Makedonci s 5926 četvrti, a državljanima Nepala peti s 4724 dozvole [69].

Najveći broj dozvola za boravak i rad u 2022. godini izdan je za graditeljstvo 53.772, za turizam i ugostiteljstvo izdano je 32.306 dozvola, za industriju 16.932,

sektor prometa i veza 7336 te za poljoprivredu i ribarstvo 2957 dozvola. **Najčešće dozvole za boravak i rad izdane su za zanimanja zidar, konobar, tesar, radnik visokogradnje i kuhar.**

Nedostatak kvalitetne radne snage, osim na kvalitetu utječe i na sam rok izvođenja radova, odnosno potrebno je više proizvodnih radnika za završetak posla u zadanoj jedinici vremena. U sklopu analize odrađen je i razgovor s agencijama koje posreduju pri zapošljavanju stranih državljana, a kako bi se dobila povratna informacija o stvarnim znanjima uvezenih građevinskih radnika. Iako bi načelno prije svakog zapošljavanja trebali proći stručni predseleksijski postupak, obično radnici prilažu samo nužne potvrde i ne provodi se nikakav predseleksijski postupak. Međutim, iskustvo s većim i ozbiljnijim tvrtkama koje zapošljavaju osobe iz Indije pokazuje da otprilike prođu četiri mjeseca od odobravanja do dolaska radnika – provedu testiranje radnika na daljinu. Najčešće to rade za zavarivače – osoba prezentira znanje u Indiji, a zaposlenik iz Republike Hrvatske online pregledava način rada. Inače, radnici iz Indije su iznimno cijenjeni – kao dobri zidari, keramičari – između ostalog i zato što je dobar dio tehnologije sličan. Čest je slučaj da indijski radnik vrlo brzo krene nadgledati domaće radnike na gradilištima. Neke tehnologije kod njih su drugačije (primjerice kod knaufa ili keramike), ali jako brzo prihvaćaju domaće načine ugradnje materijala i tu nema nikakvih problema. S druge strane, s radnicima iz Nepala, kojih je u RH definitivno najviše, druga je priča. U pravilu, za takve radnike ne postoji nikakav predseleksijski proces u smislu utvrđivanja znanja/vještina i kvalifikacija. Najčešće dolaze na gradilište i tek se tada utvrđuje što bi mogli i bili u mogućnosti raditi. U pravilu su njihova znanja manjkava i nedostatna. Poznavanje našeg načina rada i materijala je gotovo nikakvo.

Uzevši to u obzir, **lako je zaključiti da je jedna od slabijih točaka hrvatskoga građevinskog sektora svakako produktivnost rada.** Produktivnost rada koncept je koji se koristi za mjerenje učinkovitosti radnika te se izračunava kao vrijednost proizvodnje koju radnik proizvodi u jedinici vremena, poput sata. Koncept se također može koristiti na nacionalnoj razini za izračunavanje BDP-a (bruto domaćeg proizvoda) zemlje. Produktivnost za radnika može se izračunati pomoću sljedeće formule. Produktivnost rada = vrijednost proizvedenih dobara i usluga / ulazni sat rada. Vrijednost proizvedenih dobara i usluga može se povećati na više načina, u graditeljstvu uz povećanje kapitalne opremljenosti i tehnologiju – ključnu ulogu čini obrazovanje tj. razina znanja građevinskih radnika.

S bruto dodanom vrijednosti od 19 tisuća eura po zaposlenom, samo tri zemlje EU-a bilježe slabiju produktivnost. Iako su plaće zaposlenih u građevinarstvu porasle posljednjih godina, nedostatak radne snage vršit će pritisak na njihov daljnji rast. Međutim, postojeće okolnosti, odnosno trenutačna kapitalna opremljenost građevinskih tvrtki u Hrvatskoj – tehnologijom, nedostatak kvalificirane radne snage i cijene gradnje – ukazuje na to da nema mnogo prostora za optimistična očekivanja većeg rasta plaća u građevinskom sektoru.

7.3. Potrebe za vještinama

7.3.1. Procjena potrebne kvalificirane radne snage

Analiza broja radnika potrebnih za postizanje ciljeva 20-20-20 napravljena je u prvom dokumentu *Status quo analize za radnike specijalizirane za izgradnju zgrada nulte energije, kao i obnovu postojećih* [65], Tablica 45. Analiza uključuje radnike samo u strukovnim zanimanjima.

Tablica 45 Procijenjeni broj potrebnih radnika za 2020. u prvoj Status quo analizi [65]

Vrsta radova	Procijenjeni broj radnika za ostvarivanje 20-20-20 ciljeva
Zidna izolacija	9.400
Krovna izolacija/zamjena	5.700
Zamjena stolarije	6.500
Korištenje biomase	9.000
Solarna energija	4.800
Energija vjetra	8.300
Ukupno	45.000

Kako bi se kvantificirala potrebna radna snaga (VET radnici) za obnovu i izgradnju radi postizanja cilja do 2030. godine, napravljena je dodatna analiza temeljena na metodologiji iz prvoga Status quo kako slijedi [65]:

Na temelju dostupnih podataka utvrđeno je da je za potpunu izmjenu vanjske toplinske izolacije za površinu ovojnice od 1000 m² u pravilu potrebno 8 obučenih radnika i 5 radnih dana. Međutim, kako bi se dobila površina ovojnice, površina poda je povećana za 33 %, a uzeta je u obzir pretpostavljena površina otvora od 30 %.

Što se tiče obnove krovova, pretpostavka je da je za stambenu zgradu s prosječnom krovnom površinom od 200 m² potrebno 6 radnika i 8 radnih dana. Za nestambene zgrade s prosječnom krovnom površinom od 400 m² u pravilu je potrebno 10 radnika i 10 radnih dana. Za procjenu katnosti uzeto je prosječno šest katova stambene zgrade s dvije stambene jedinice po etaži. Podaci o obnovi stambenih i nestambenih zgrada, zamjeni porušenih stambenih zgrada te izgradnji novih stambenih i nestambenih zgrada uzete su iz Tablica 12, a iskazani su u površini obnovljenih zgrada. Cilj je do 2030. godine obnoviti 30,84 milijuna m² zgrada.

Kako bi se postigli ciljevi energetske učinkovitosti u zgradarstvu do 2030. godine, procjenjuje se da će godišnje biti potrebno oko 22.000 VET radnika (Tablica 46). Od tog broja oko 9.400 radnika bit će uključeno u obnovu i izgradnju ovojnice, dok će 6.000 radnika biti usmjereno na izolaciju krovišta te ugradnju prozora i vrata. Preostalih 6.600 radnika bit će raspoređeno na druge povezane poslove.

BUILD UP Skills – Croatia – Tablica 46 Procijenjeni potreban broj radnika godišnje za strukovno obrazovanje i osposobljavanje za obnovu/izgradnju (r

Vrsta radova	Vrsta zgrade	Tlocrtna ukupna površina (tablica 5)	Površina ovojnice	Površina otvora	Površina ovojnice bez otvora	Površina krova za nagib od 30°	
		m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	
Izolacija zidova	Obnova stambenih zgrada	20.170.000	26.826.100	6.051.000	20.775.100		
	Obnova nestambenih zgrada	10.670.000	13.871.000	3.201.000	10.670.000		
	Zamjena porušenih - stambenih	2.400.000	3.192.000	720.000	2.472.000		
	Novogradnja - stambena	9.600.000	12.480.000	2.880.000	9.600.000		
	Novogradnja - nestambena	3.270.000	4.251.000	981.000	3.270.000		
Izolacija / zamjena krovšta	Obnova stambenih zgrada	2.185.083,33				7.082.862	
	Obnova nestambenih zgrada	10.670.000				34.586.385	
	Zamjena porušenih - stambenih	260.000				842.780	
	Novogradnja - stambena	1.040.000				3.371.119	
	Novogradnja - nestambena	3.270.000				10.599.576	
Zamjena stolarije	Obnova stambenih zgrada			6.051.000			
	Obnova nestambenih zgrada			3.201.000			
	Zamjena porušenih - stambenih			720.000			
	Novogradnja - stambena			2.880.000			
	Novogradnja - nestambena			981.000			

lazina 4 i 5 prema EQF)

	Planirana rekonstrukcija zgrada godišnje do 2030. godine	Broj radnika po 1000 m ²	Trajanje rekonstrukcije prema jedinici (zida, sistema od 1000 m ²)	Ukupan broj radnika potreban za rekonstrukciju zgrada godišnje	Broj radnih dana godišnje	Prosječan broj renoviranih jedinica godišnje po jednom timu	Potreban broj radnika za rekonstrukciju / renoviranje	Ukupan potreban broj radnika za ostvarenje ciljeva 20-20-20
	m ² /god.	-	days	-	days	-	-	
	2.596.888	8	5	20.775	220	5	4.155	~9400
	1.333.750	8	5	10.670	220	5	2.134	
	309.000	8	5	2.472	220	5	494	
	1.200.000	8	5	9.600	220	5	1.920	
	40.8750	8	5	3.270	220	5	654	
	885.358	30	40	26.561	220	31	845	~6000
	4.323.298	25	40	108.082	220	31	3.487	
	105.347	30	40	3.160	220	31	102	
	421.390	30	40	12.642	220	31	408	
	1.324.947	25	40	33.124	220	31	1.069	
	756.375	42	1	2.865	220		2.865	~6600
	400.125	42	1	1.516	220		1.516	
	90.000	42	1	341	220		341	
	360.000	42	1	1.364	220		1.364	
	122.625	42	1	464	220		464	

Razlike u vještinama između trenutne situacije i potreba za 2030.

Procjena stručno osposobljenih radnika za sustave obnovljivih izvora energije provedena je pomoću tablice 33 koja daje trenutačne i očekivane podatke o instaliranoj snazi i proizvodnji energije za svaku tehnologiju obnovljivih izvora energije koja se koristi za postizanje nZEB. Za određivanje broja radnika potrebnih za postizanje ciljeva OIE do 2030. korištene su procijenjene vrijednosti poslova po tehnologiji (godine rada/GWh) gdje su vrijednosti detaljno opisali autori Wei et al. [70]. Potreban broj radne snage po OIE tehnologiji do 2030. prikazan je u Tablica 47. Metodologija procjene OIE radnika ista je kao u dokumentu *Status quo analiza građevinskog sektora u Hrvatskoj i vještina građevinskih radnika u području energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije* [65].

Tablica 47 Procijenjeni broj VET radnika za OIE (razina 4 i 5 europskog kvalifikacijskog okvira)

OIE tehnologija	Instalirana snaga do 2022. (MW)	Očekivani instalirani kapacitet do 2030. (MW)	Kapacitet proizvodnje energije 2022. (GWh)	Očekivani kapacitet proizvodnje energije u 2030. (GWh)	Prosječna proizvodnja energije (MWh po instaliranom MW)	Prosječni radni vijek opreme (godine)	Prosječna godišnja zaposlenost, radna snaga GWh	Potreban broj radnika za OIE godišnje
Solarni toplinski sustavi za grijanje	209,15	317,01	259,35	393,09	1.240	25	0,23	150
Kotlovi i peći na biomasu za grijanje svih vrsta objekata	7.242,26	7.591,81	13.036,07	13.665,25	1.500	30	0,21	600
Plitke i duboke dizalice topline za grijanje i hlađenje	27,96	70,08	174,45	437,29	5.000	25	0,25	250
Nadzemne dizalice topline za grijanje i hlađenje	103,81	179,85	647,79	1.122,3	5.000	25	0,25	430
Integrirane fotonaponske elektrane u zgradama (električna energija)	133,37	440,42	153,38	506,49	1.150	25	0,87	1.100

Kako bi se procijenio broj potrebnih inženjera za obnovu i izgradnju zgrada, napravljene su dvije odvojene kalkulacije: jedna za one koji se bave projektiranjem i jedna za one koji sudjeluju u izgradnji. Za potrebe projektiranja napravljene su pretpostavke na temelju industrijskih kontakata i projektnih ureda. Pretpostavljeno je da bi za projektiranje jedne zgrade bili potrebni jedan građevinski inženjer, jedan arhitekt, jedan strojni inženjer i jedan elektrotehnički inženjer (jedan tim). Što se tiče dinamike procesa projektiranja, pretpostavljeno je da svaki tim može renovirati ili izgraditi prosječno 10 stambenih i nestambenih jedinica godišnje. Što se tiče izgradnje, pretpostavljena dinamika je 1,5 zgrada godišnje.

Na temelju analize je očito da je potrebno ukupno 2.500 inženjera za fazu projektiranja, što se prevodi u približno 625 inženjera po struci (Tablica 48). Dodatno, za fazu obnove i izgradnje potrebno je 3.300 inženjera (Tablica 49), odnosno 825 inženjera po struci. Ukupno je potrebno 1.450 inženjera po struci za projektiranje i izgradnju.

Tablica 48 Procijenjeni potreban broj inženjera za obnovu/izgradnju godišnje (proces projektiranja) (razina 6 i 7 prema Europskom kvalifikacijskom okviru)

Vrsta zgrade	Tlocrtna ukupna površina	Planirana rekonstrukcija zgrada godišnje do 2030. godine	Prosječna površina zgrade	Prosječan broj zgrada godišnje	Broj inženjera potrebnih po jednoj zgradi (1 tim)	Prosječan broj renoviranih jedinica godišnje po jednom timu	Potreban broj inženjera za rekonstrukciju / renoviranje / novogradnja	Potreban broj inženjera za rekonstrukciju / renoviranje / novogradnja	Ukupan potreban broj radnika godišnje
	m ²	m ² /god.	m ²	-	-	-	-	-	
Obnova stambenih zgrada	20.170.000	2.521.250	955	2.640	4	8	330	1.320	
Obnova nestambenih zgrada	10.670.000	1.333.750	2.642	505	4	8	63	252	
Zamjena porušenih - stambenih	2.400.000	300.000	955	314	4	8	39	157	~2500
Novogradnja - stambena	9.600.000	1.200.000	955	1257	4	8	157	628	
Novogradnja - nestambena	3.270.000	408.750	2.642	155	4	8	19	77	

Razlike u vještinama između trenutne situacije i potreba za 2030.

Tablica 49 Procijenjeni potreban broj inženjera za obnovu/izgradnju godišnje (proces izgradnje) (razina 6 i 7 prema Europskom kvalifikacijskom okviru)

Vrsta zgrade	Tlocrtna ukupna površina (tablica 5)	Planirana rekonstrukcija zgrada godišnje do 2030. godine	Prosječna površina zgrade	Prosječan broj zgrada godišnje	Broj inženjera potrebnih po jednoj zgradi (1 tim)	Prosječan broj renoviranih jedinica godišnje po jednom timu	Potreban broj inženjera za rekonstrukciju / renoviranje / novogradnja	Potreban broj inženjera za rekonstrukciju / renoviranje / novogradnja	Ukupan potreban broj radnika godišnje
	m ²	m ² /god.	m ²	-	-	-	-	-	
Obnova stambenih zgrada	20.170.000	2.521.250	955	2.640	1	1,5	1.760	1.760	
Obnova nestambenih zgrada	10.670.000	1.333.750	2.642	505	1	1,5	337	337	
Zamjena porušenih - stambenih	2.400.000	300.000	955	314	1	1,5	209	209	~3300
Novogradnja - stambena	9.600.000	1.200.000	955	1257	1	1,5	838	838	
Novogradnja - nestambena	3.270.000	408.750	2.642	155	1	1,5	103	103	

Ukupan broj potrebne radne snage po Europskom kvalifikacijskom okviru dan je u tablici 50.

Tablica 50 Procijenjena radna snaga potrebna do 2030. godine

	Vrsta radova	Procjena potrebne radne snage	Razina europskog kvalifikacijskog okvira
VET radnici (plavi ovratnici)	Zidna izolacija	9.400	
	Krovna izolacija/zamjena	6.000	
	Zamjena stolarije	6.600	
	Solarni toplinski sustavi za grijanje	150	
	Kotlovi i peći na biomasu za grijanje svih vrsta objekata	600	Razine 4. i 5.
	Plitke i duboke dizalice topline za grijanje i hlađenje	250	
	Nadzemne dizalice topline za grijanje i hlađenje	430	
	Integrirane fotonaponske elektrane u zgradama (električna energija)	1.100	
	VET ukupno	24.530	
Inženjeri (bijeli ovratnici)	Inženjeri za renoviranje/izgradnju (proces projektiranja)	2.500	Razine 6 i 7.
	Inženjeri za obnovu/izgradnju (proces izgradnje)	3.300	
	Visoko obrazovanje ukupno	5.800	
	Ukupno	30.330	

Provedena je sveobuhvatna analiza tranzicije radne snage iz obrazovnog sustava na tržište rada u razdoblju od četiri godine, kako je prikazano u tablici 51. Podaci za strukovno obrazovanje i osposobljavanje (VET) dobiveni su iz *poglavlja 5.* koje pokriva postojeće odredbe u području obrazovanja i osposobljavanja. Među traženim podacima prikupljenim anketama provedenim u strukovnim školama uvršten je i broj učenika koji su uspješno završili školovanje (kao što je prikazano u tablici 35). Rezultati ove analize sažeti su u tablici 51 za navedeno četverogodišnje razdoblje. Naime, bilježi se blagi porast broja učenika koji su tijekom školske godine 2021./2022. završili školovanje u trogodišnjim strukovnim zanimanjima u odnosu na prethodne godine. No kod četverogodišnjih strukovnih zanimanja bilježi se blagi pad broja učenika. Općenito, primjetan je trend sve većeg broja učenika koji uspješno završavaju strukovno obrazovanje na godišnjoj razini. Državni zavod za statistiku dosljedno daje podatke o studentima koji su uspješno diplomirali ili završili studij tehničkog smjera na sveučilištima. Procjena visokoobrazovne radne snage na tržištu rada oslanja se na upisne kvote (tablica 38 i slika 11) jer je fokus ove studije na EE i OIE.

Ovakav pristup odabran je zato što specifično obuhvaća područje interesa ove analize, unatoč činjenici što je stvarni broj studenata koji završe visokoškolsko obrazovanje u stvarnosti znatno manji. Primjerice, upisna kvota na prijediplomskom studiju Građevinskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu je 240, a na diplomskom 190 studenata, dok je broj magistara koji završe diplomski studij bio za 20 % manji od upisne kvote u akademskoj godini 2018./2019., a čak 45 % manji u 2021./2022. Ista je situacija i na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu: broj studenata koji su završili magisterij u akademskoj godini 2020./2021. bio je 28 % te 46 % manji za 2021./2022. u odnosu na upis. Službeni podaci o broju studenata koji su završili diplomski studij na Građevinskom fakultetu i Arhitektonskom fakultetu

Sveučilišta u Zagrebu uzeti su i uspoređeni s upisnim brojevima (240 za Građevinski fakultet i 167 za Arhitektonski fakultet). Utvrđeno je da u prosjeku ima 37 % manje studenata koji završe magisterij. Ovaj postotak uzet je u obzir i u tablici 51. Ukupan broj studenata smanjen je za 37 % kako bi se na tržištu pojavila radna snaga nakon završene visoke razine obrazovanja (razina 7.).

Tablica 51 Struktura radne snage i ulazak na tržište rada nakon školovanja

		2018./2019.	2019./2020.	2020./2021.	2021./2022.
Razina 4.1.	Građevinarstvo i arhitektura	131	163	186	230
	Strojarstvo i elektrotehnika	387	406	448	567
	Ukupno	518	569	634	797
Razina 4.2.	Građevinarstvo i arhitektura	603	549	556	583
	Strojarstvo	337	297	294	269
	Total	940	846	850	852
VET ukupno		1.458	1.415	1.484	1.649
Razina 7,	Građevinarstvo i arhitektura	2.165	2.160	2.160	2.110
	Strojarstvo i elektrotehnika	1.569	1.845	1.840	1.776
	Elektrotehnika	2.277	2.292	2.392	2.392
	Ukupno (visoko obrazovanje)	6.011	6.297	6.392	6.278
	Ukupno (visoko obrazovanje) – umanjeno za 37 %	2.224	2.330	2.365	2.323
UKUPNO		3.682	3.745	3.849	3.972

Pažljiva usporedba između Tablica 50 i Tablica 51 otkriva jasan i zabrinjavajući obrazac - postoji primjetan nedostatak kvalificirane radne snage potrebne za postizanje ambicioznih ciljeva energetske učinkovitosti postavljenih za zgrade u Hrvatskoj do 2030. godine.

7.3.2. Potrebe za vještinama – upitnici među obrtnicima i poduzetnicima

Kako bi se utvrdilo znanje radnika i obrtnika koji izvode građevinske radove te kako bi se na temelju postojećeg stanja utvrdile praznine i ključne potrebe za daljnjim usavršavanjem, upitnici pokrivaju različita područja, ali općenito se sastoje od dvije vrste pitanja – opća i detaljna. Upitnici koji su dostavljeni obrtnicima, odnosno njihovim vlasnicima i zaposlenicima, uzeli su u obzir Status quo analizu koja je provedena 2012./2013. (prije točno deset godina) te su određena pitanja ponovljena, kako bi se mogle analizirati promjene u promatranom desetogodišnjem ciklusu i napredak u stavovima, ali i poznavanju energetske učinkovitih tehnologija.

Opća pitanja utvrđuju strukturu obrta koji danas obavljaju građevinske poslove sa svim pokazateljima (veličina, vrste poslova, broj radnika i dr.), ali utvrđuju i razinu znanja i motiviranosti obrtnika i direktora, kao i njihovih zaposlenika o energetske učinkovitosti te novim tehnologijama i trendovima u graditeljstvu.

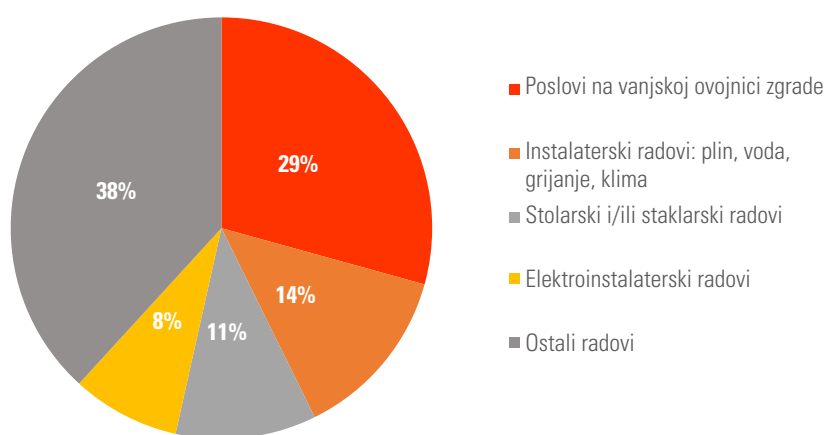
Detaljnija pitanja usmjerena su na informacije o novim tehnologijama i njihovoj primjeni u kontekstu energetske učinkovitosti u zgradarstvu, kao što su razina poznavanja energetske učinkovitih tehnologija, udio posla u svakodnevnom poslovanju koji se odnosi na izravnu ugradnju energetske učinkovitih tehnologija ili ciljevi za povećanje energetske učinkovitosti, vrste energetske učinkovitih tehnologija koje se koriste u svakodnevnom poslovanju. Nadalje, ispitan je odnos prema korištenju energetske učinkovitih tehnologija i digitalizaciji. Također se željelo od ispitanika dobiti uvid u stavove vezane uz obrazovanje radnika, preferirane modalitete obrazovanja te optimalne politike obrazovanja radnika. U upitnicima se govori i o stavov-

vima obrtnika kad je riječ o nedostatku kvalificiranih radnika, zapošljavanju stranih radnika. Zaključno, obrtnici su dali značajan uvid u potrebe svojih zaposlenika za vrstama obrazovanja i potrebnim znanjima o pojedinim tehnologijama.

Upitnici su dostavljeni obrtnicima direktno uz poveznicu na Google Forms. Također, u cilju povećanja vidljivosti projekta, ali i dobivanja izravnih informacija od obrtnika i radnika, održat će se nekoliko posjeta u obliku edukativnih okruglih stolova.

Na upitnike su odgovarali radnici i voditelji sljedećih zanimanja: radovi na vanjskoj ovojnici, elektroinstalacije, instalacije plina, grijanja, vode i klimatizacije, suha gradnja, krovopokrivači, tesari, staklari, obnovljivi izvori (fotonapon, kogeneracija). Pitanjima za svaku od reprezentativnih skupina obrtnika pokušat će se dobiti uvid u potrebe za kapacitetima, znanjima i vještinama radnika u svakom od navedenih sektora, što će poslužiti kao osnova za aproksimaciju vještina na razini sektora.

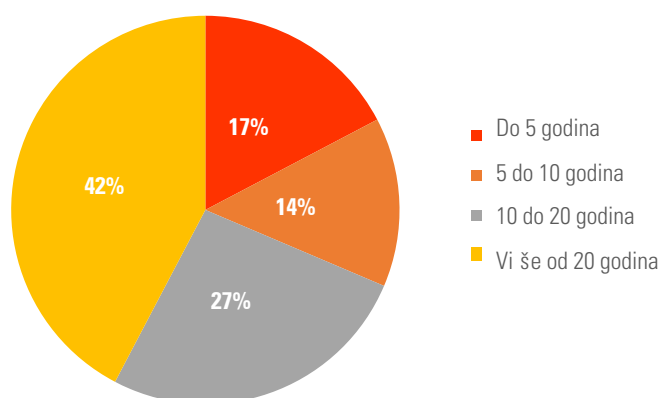
Vrste radova kojima se vaš obrt/poduzeće bavi?



Slika 34 Pregled odgovora – vrsta poslova kojima se obrt/poduzeće bavi

Slika 34 prikazuje strukturu poslova kojima se ispitanici obrtnici i poduzetnici bave. Najviše ih radi poslove na vanjskoj ovojnici zgrade (29 %), zatim slijede instalaterski radovi (14 %) te stolarski i/ili staklarski radovi (11 %). Osim njih, nije zanemariv postotak onih koji izvode elektroinstalaterske radove (8 %). Osim poslova koji se najčešće izvode među ispitanicima, čak 38 % ispitanika bavi se nekom drugom vrstom radova kao što su: obnovljivi izvori (fotonapon), suha gradnja, završni radovi, završni unutarnji radovi, zidarski radovi, keramičarski radovi, krovopokrivački radovi...

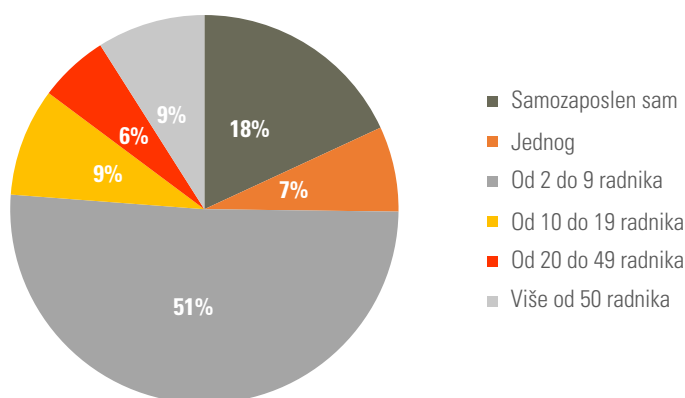
Koliko godina posluje vaš građevinski obrt/poduzeće?



Slika 35 Pregled odgovora – broj godina rada obrta/poduzeća

Ovo istraživanje potvrđuje dosadašnja iskustva da su najskloniji komunikaciji s organizacijama koje predstavljaju poslodavce (poput HOK-a) oni obrtnici koji imaju dulje radno iskustvo i čiji su obrti na tržištu dulje od 5 godina. Štoviše, iz slike 35 vidljivo je da daleko najveću skupinu u odgovorima čine obrti koji su na tržištu 20 i više godina, što ukazuje na jaku povezanost između sklonosti obrazovanju i dugovječnosti obrta. Dugovječnost poslovanja građevinskih obrta pokazuje njihovu snagu i važnost za cjelokupni građevinski sektor Republike Hrvatske.

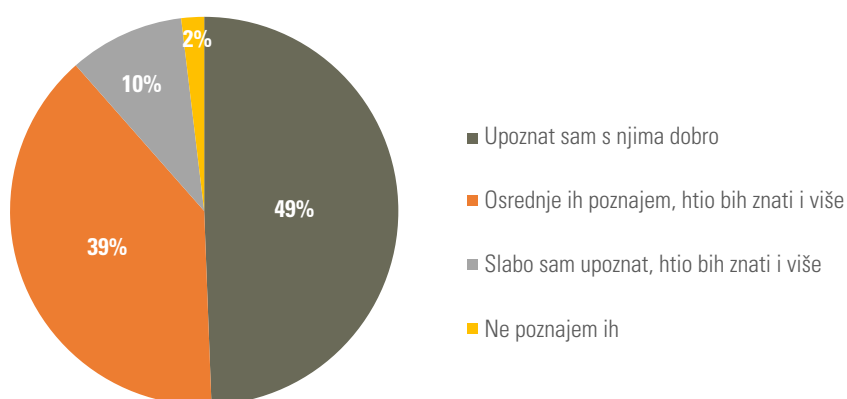
Koliko radnika zapošljavate?



Slika 36 Pregled odgovora – broj zaposlenih radnika po obrtu/poduzeću

S obzirom na to da najveći broj odgovora dolazi od građevinskih obrta, ne začuđuje podatak kako najviše ispitanika zapošljava od 2 do 9 radnika (51 %). Više od 20, ali manje od 50 radnika zapošljava 18 % ispitanih. Slika 36 daje prikaz i preostalih obrta/poduzeća po broju zaposlenih u podjednakim omjerima.

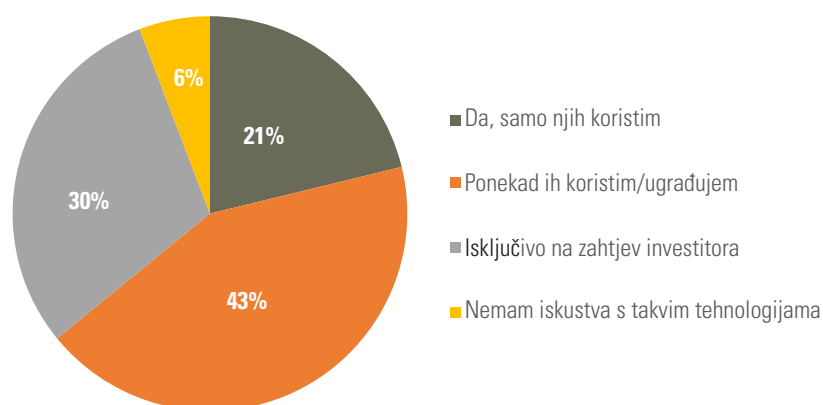
Koliko ste upoznati s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama?



Slika 37 Pregled odgovora – upoznatost s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama

Slika 37 daje informaciju o razini upoznatosti obrtnika i poduzetnika s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama. Gotovo polovica ispitanika smatra kako je dobro upoznata s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama, a njih 39 % osrednje poznaje takve sustave i tehnologije te bi htjelo znati i više. Samo 12 % odgovora ukazuje na to da su obrtnici i poduzetnici slabo upoznati ili uopće ne poznaju energetske učinkovite sustave i tehnologije.

Koristite li energetske učinkovite sustave i tehnologije u svom poslovanju?

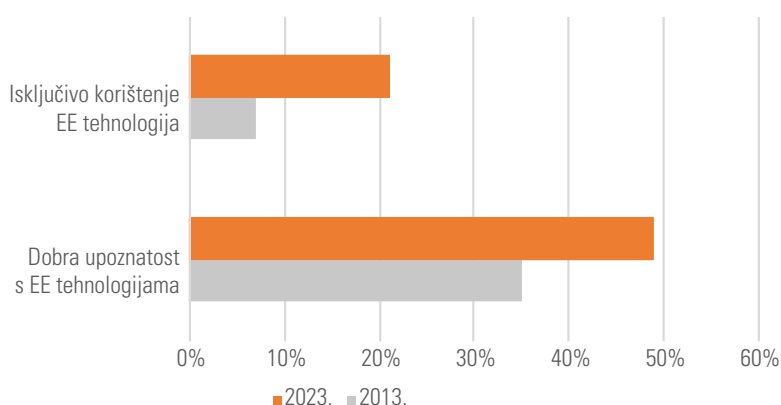


Slika 38 Pregled odgovora – korištenje energetske učinkovitih sustava i tehnologija u poslovanju

Zanemariv broj ispitanika (6 %) nema nikakvih iskustava s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama. Čak 43 % ispitanika ponekad koristi/ugrađuje takve sustave, a 30 % isključivo na zahtjev investitora (Slika 38). Podatak o 21 % ispitanika koji isključivo koriste energetske učinkovite sustave i tehnologije pokazuje porast tijekom godina koji će biti detaljnije objašnjen na usporednim dijagramima u nastavku.

Nastavno na podatke dobivene u sklopu projekta BUILD UP Skills, pojedine podatke dobivene od obrtnika i poduzetnika moguće je usporediti te dodatno analizirati. Sve je usmjereno ka dobivanju jasnije slike o upoznatosti građevinskih djelatnika s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama, kao i korištenju takvih sustava i tehnologija tijekom vremena (Slika 39).

Upoznatost i korištenje EE tehnologija

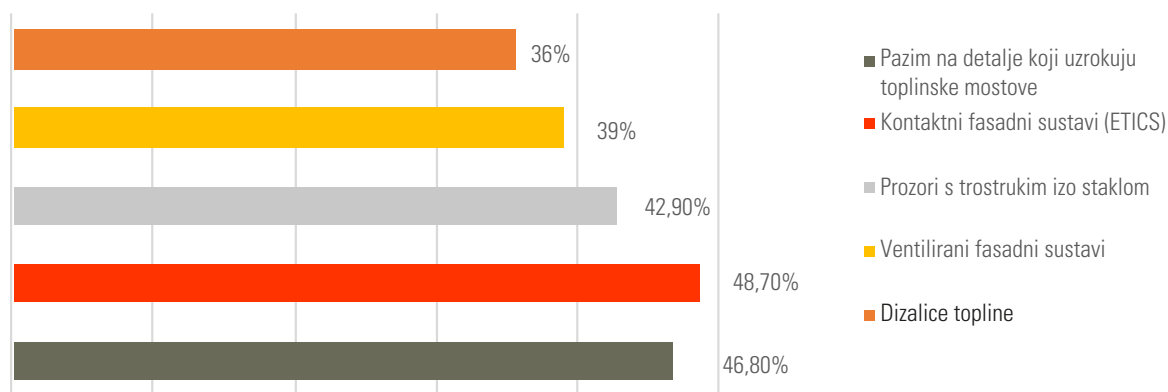


Slika 39 Usporedba podataka – upoznatost i korištenje EE tehnologija 2013. i 2023. godine

Uspoređujući podatke dobivene 2013. i 2023. godine dolazi se do informacije o boljoj upoznatosti obrtnika i poduzetnika iz građevinskog sektora s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama. Prije deset godina udio onih koji su bili dobro upoznati s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama iznosio je 35 %, dok je danas dosegao udio od 49 %, kao što je vidljivo iz slike 39. Razlog za takvo što zasigurno je i želja krajnjeg korisnika za korištenjem sustava koji donose manju potrošnju energije, a samim time i manje troškove. Osim toga, neophodno je sve svrstati i uz težnju za doprinos ublažavanju klimatskih promjena.

Nadalje, jasno je kako je došlo do porasta broja obrtnika i poduzetnika koji koriste isključivo energetske učinkovite sustave i tehnologije u svome poslovanju. U 2023. godini udio onih koji koriste isključivo energetske učinkovite sustave i tehnologije iznosi 21 %, dok je deset godina prije toga iznosio samo 7 %. Iznimno je važno poticati poduzetnike da koriste energetske učinkovite sustave i tehnologije u građevinarstvu, stoga je zanimljivo promotriti njihova razmišljanja o poželjnim načinima poticanja za korištenjem takvih sustava.

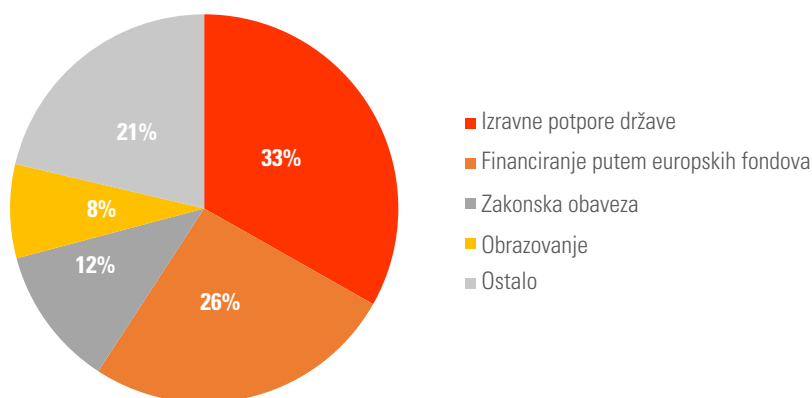
Koje energetske učinkovite sustave i tehnologije poznajete i/ili koristite u poslovanju? (moguće je odabrati više od jednog odgovora)



Slika 40 Pregled odgovora – poznavanje i korištenje EE tehnologija i sustava

Slika 40 pokazuje koje energetske učinkovite sustave i tehnologije poduzetnici i obrtnici poznaju i/ili koriste u svome poslovanju, pritom su mogli odabrati više ponuđenih opcija. Najveći dio njih poznaje ili koristi kontaktne fasadne sustave (ETICS), ali i veliku pažnju usmjeravaju detaljima koji uzrokuju toplinske mostove (46,80 %). U krug najčešćih tehnologija i sustava koje koriste i/ili poznaju spadaju prozori s trostrukim izo staklom, ventilirani fasadni sustavi te dizalice topline.

Što bi iz perspektive poduzetnika potaknulo veće korištenje energetske učinkovitih sustava i tehnologija?

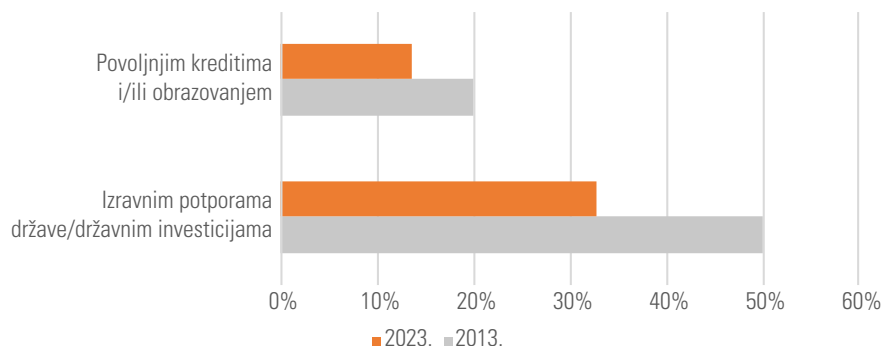


Slika 41 Pregled odgovora – poticanje korištenja EE tehnologija

Slika 41 prikazuje da poduzetnici smatraju kako je najbolji način poticanja korištenja energetske učinkovitih sustava putem izravnih potpora države (33 %), a zatim slijedi financiranje iz europskih fondova (26 %). Dio njih smatra da bi takvo što trebala regulirati država nametanjem zakonskih obaveza (12 %), ali i obrazovanjem

kadrova (8 %). Preostali dobiveni odgovori odnose se na strože nadzore građenja, veću aktivnost proizvođača u promicanju takvih sustava i proizvoda te smanjenje cijena novih tehnologija.

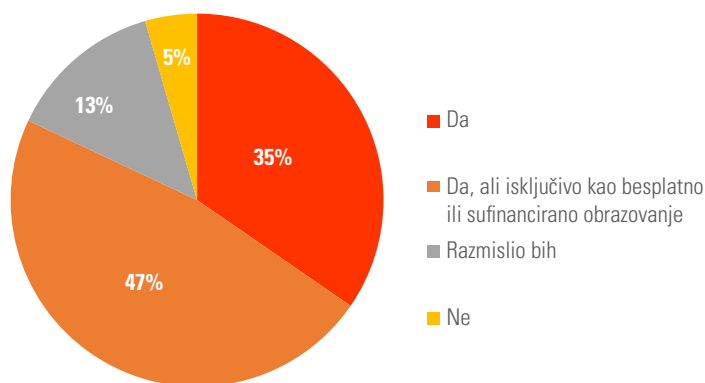
Poticanje korištenja EE tehnologija



Slika 42 Usporedba podataka – poticanje korištenja EE tehnologija 2013. i 2023. godine

Uspoređujući dobivene podatke 2013. i 2023. godine (Slika 42), vidi se da dolazi do smanjenja postotka onih koji smatraju kako se porast korištenje EE tehnologija može dobiti povoljnijim kreditima ili obrazovanjem, odnosno kroz izravne potpore države (Slika 42). Navedene podatke treba promatrati kroz prizmu ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju, stoga danas čak 26 % ispitanika smatra da je optimalno poticanje korištenja EE tehnologija putem europskih fondova, što prije deset godina nije bilo moguće.

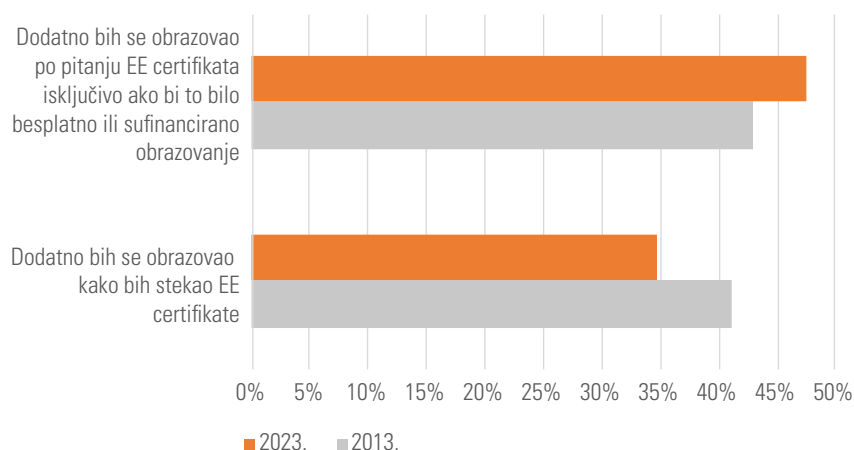
Razmišljate li o dodatnom obrazovanju kako biste stekli certifikate energetske učinkovitosti i održive zelene gradnje?



Slika 43 Pregled odgovora – Dodatno obrazovanje

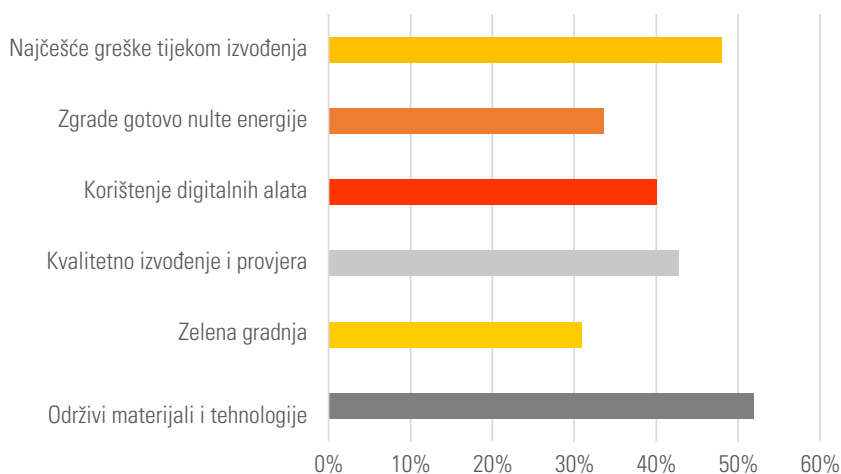
Spremnost za dodatnim obrazovanjem poduzetnika u smislu stjecanja certifikata energetske učinkovitosti i održive zelene gradnje prikazana je na slici 43. Gotovo polovica ispitanika spremna je dodatno se obrazovati, ali samo pod uvjetom da je obrazovanje besplatno ili sufinancirano, dok je 35 % ispitanika spremno dodatno se obrazovati bez ikakvih uvjeta. Samo mali udio odgovora obuhvaća one koji bi razmislili ili se uopće ne bi dodatno obrazovali.

Dodatno obrazovanje - EE certifikati



Slika 44 Usporedba podataka – spremnost na dodatno obrazovanje u 2013. i 2023.

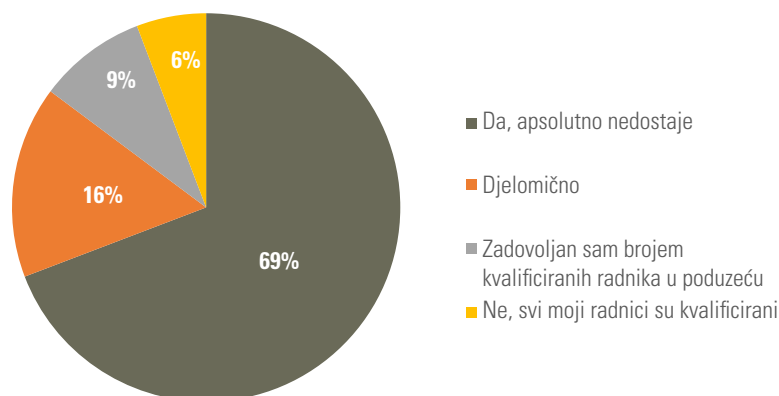
Podaci o spremnosti poduzetnika na dodatno obrazovanje nisu se bitno mijenjali tijekom deset godina (Slika 44). Ipak, došlo je do smanjenja postotka onih koji bi se dodatno obrazovali danas (35 %) u usporedbi s 2013. godinom (41 %). Ovaj je podatak vrlo vjerojatno posljedica činjenice da je dio poduzetnika u međuvremenu dodatno educiran, odnosno stekao potrebne certifikate. Ipak, u 2023. godini više je ispitanika (47 %) spremno dodatno se obrazovati pod uvjetom da je riječ o besplatnom ili sufinanciranom obrazovanju, nego što je to bio slučaj 2013. godine (43 %).



Slika 45 Pregled odgovora – Teme edukacija za obrtnike i poduzetnike

Osim spremnosti na dodatno obrazovanje, kroz upitnike se htjelo doznati i koje bi ciljane edukacije u kontekstu energetske učinkovitosti najviše zanimale obrtnike i poduzetnike, uz mogućnost odabira više njih. Slika 45 pokazuje kako **održivi materijali i tehnologije najviše zanimaju realni sektor, a nakon njih slijede najčešće greške tijekom izvođenja, kvalitetno izvođenje i provjera kvalitete izvođenja, korištenje digitalnih alata, energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije, zgrade gotovo nulte energije i ostale vrste edukacija.**

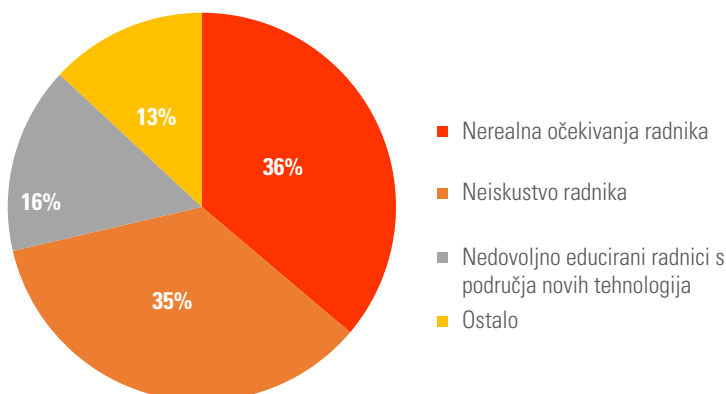
Nedostaje li kvalificiranih radnika u vašem obrtu/poduzeću?



Slika 46 Pregled odgovora – Nedostatak kvalificiranih radnika

Više od dvije trećine poduzetnika i obrtnika smatra da u njihovim poslovanjima apsolutno nedostaje kvalificiranih radnika. Slika 46 prikazuje i da 16 % ispitanika tvrdi da samo djelomično nedostaje kvalificiranih radnika u njihovu poduzeću. Samo 15 % poduzetnika zadovoljno je brojem kvalificiranih radnika ili u potpunosti zapošljava kvalificirane radnike.

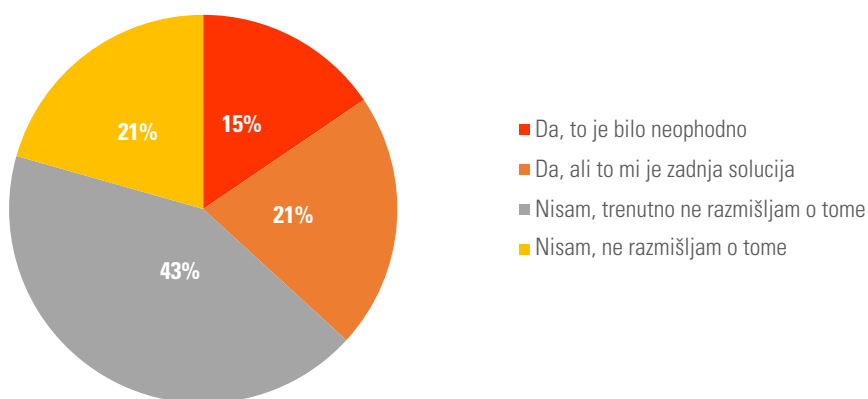
S kakvim se vrstama poteškoća suočavate pri traženju radnika?



Slika 47 Pregled odgovora – Poteškoće pri traženju radnika

Ranije prikazani podaci o nedostatku radne snage u građevinskom sektoru te povećanju broja radnih dozvola imaju poveznicu s informacijama sa slike 47. Da radnici imaju nerealna očekivanja smatra 36 % ispitanika, a njih 35 % ima problem s manjkom iskustva radnika. Uz to, ne postoje dovoljno educirani radnici s područja novih tehnologija (16 %). Od preostalih odgovora poslodavci navode da radnika jednostavno nema dovoljno, a kao glavni razlog ističu odlazak mladih i perspektivnih ljudi u inozemstvo.

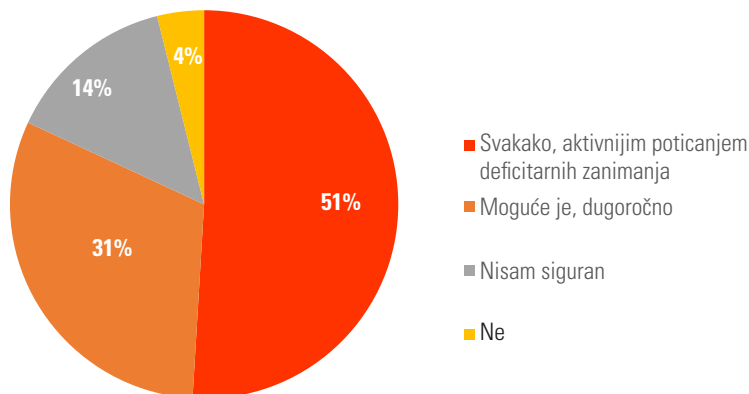
Jeste li zbog nedostatka radne snage odlučili zaposliti strane državljane?



Slika 48 Pregled odgovora – zapošljavanje stranih radnika

Podaci o više od 50.000 izdanih radnih dozvola za strance u sektoru graditeljstva u 2022. godini jasno pokazuju neophodnost uvoza radne snage. Ipak, slika 48 pokazuje kako 21 % naših ispitanika nije odlučilo zaposliti strane državljane i uopće o tome ne razmišlja te kako 43 % ispitanika trenutačno ne razmišlja o takvoj soluciji. Petina ispitanih odlučila se na zapošljavanje stranih državljana uz naglasak da im je takvo što bila zadnja solucija. I na kraju, 15 % poslodavaca zaposlilo je strane državljane i tu opciju smatra neophodnom za nastavak poslovanja.

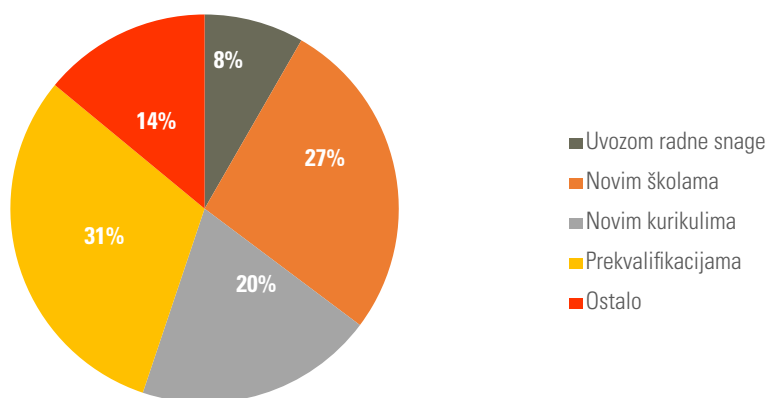
Je li moguće promijeniti trend nedostatka kvalificiranih radnika?



Slika 49 Pregled odgovora – mogućnost promjene trenda nedostatka kvalificiranih radnika

Slika 49 prikazuje da više od polovice ispitanih (51 %) smatra kako je moguće promijeniti trend nedostatka kvalificiranih radnika aktivnijim poticanjem deficitarnih zanimanja, dok 31 % smatra kako je moguće promijeniti trend, ali u dugoročno. Ukupno 18 % ispitanika nije sigurno u mogućnost promjene negativnog trenda ili smatra kako takav trend uopće nije moguće promijeniti.

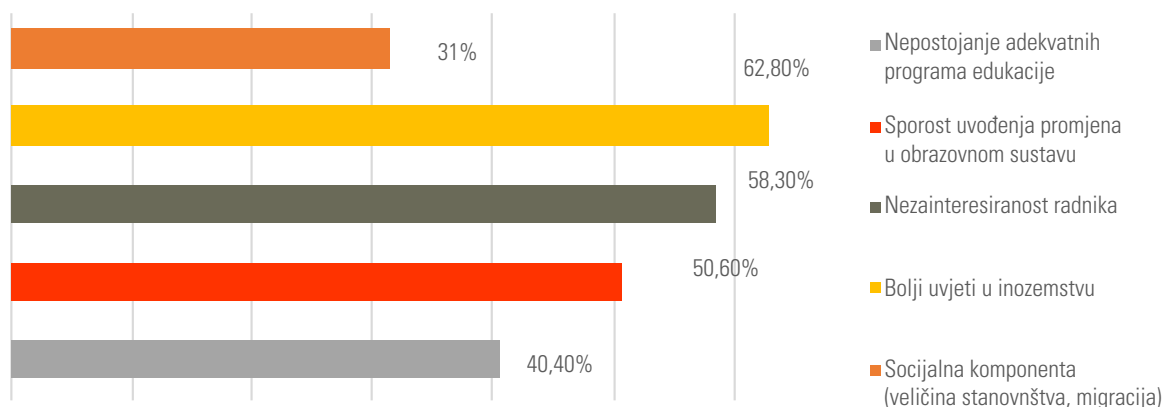
Kako promijeniti trend nedostatka kvalificiranih građevinskih radnika?



Slika 50 Pregled odgovora – načini promjene trenda nedostatka kvalificiranih radnika

U korelaciji s podacima koje prikazuje slika 48 gdje 64 % ispitanih tvrdi da nije zaposlilo strane državljane te uopće ili trenutačno ne razmišljaju o toj opciji, Slika 50. prikazuje da samo 8 % ispitanika smatra da je trend nedostatka kvalificiranih radnika moguće promijeniti uvozom radne snage. Najveći dio tvrdi da je trend moguće promijeniti prekvalifikacijama, novim školama i/ili novim kurikulumima. Ostali odgovori odnose se na povećanje plaća, kombinaciju predloženih opcija, ali i ukidanje poticanja samozapošljavanja.

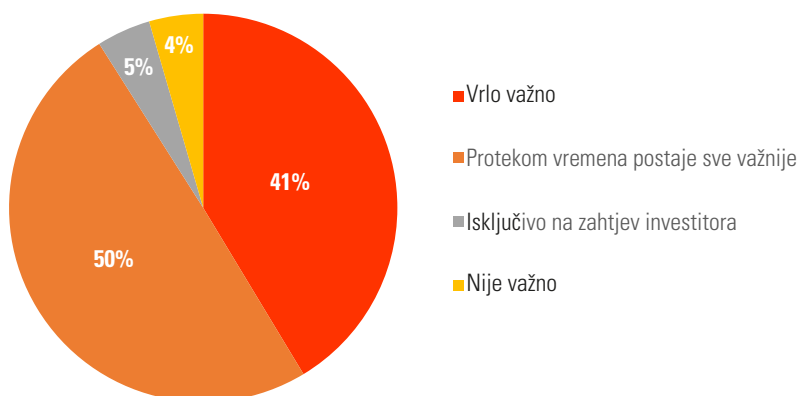
Koji je razlog nedovoljnog broja kvalificiranih radnika u sektoru zgradarstva? (moguće je odabrati više od jednog odgovora)



Slika 51 Pregled odgovora – razlozi nedovoljnog broja kvalificiranih radnika

Slika 51 pokazuje da najveći broj ispitanika smatra kako je najučestaliji razlog nedostatka kvalificiranih radnika ekonomske prirode, odnosno bolji uvjeti u inozemstvu. Velik udio tvrdi da je razlog i nezainteresiranost radnika, dok polovica ispitanika odabire sporost uvođenja promjena u obrazovnom sustavu. Nepostojanje adekvatnih programa edukacije te socijalna komponenta Republike Hrvatske također spadaju u krug najčešćih razloga koje poduzetnici navode kao posljedicu nedostatka kvalificiranih radnika u sektoru zgradarstva. Osim navedenog, u anketi se kao razlozi navode i: ekonomske (ne)prilike, loša zastupljenost takvih poslova u medijima te neatraktivnost poslova.

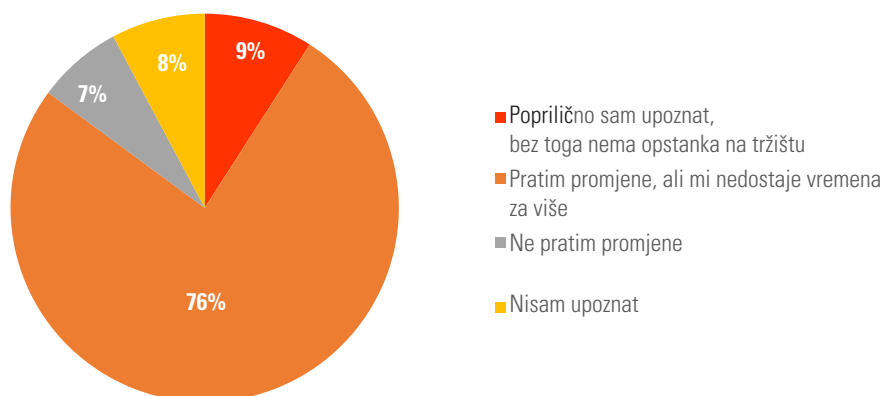
Koliko je u građevinskoj djelatnosti važno prilagođavanje zahtjevima digitalizacije?



Slika 52 Pregled odgovora – važnost digitalizacije građevinskog sektora

Digitalizacija poslovanja ubrzava procese te smanjuje troškove, stoga je i sektor graditeljstva neophodno postupno digitalizirati. Zbog toga je obrtnicima i poduzetnicima postavljeno pitanje koliko je u građevinskoj djelatnosti važno prilagođavanje zahtjevima digitalizacije? Slika 52 ukazuje na to da je realni sektor apsolutno svjestan važnosti digitalizacije jer polovica ispitanih smatra kako protekom vremena digitalizacija postaje sve važnija, a 41 % obrtnika i poduzetnika smatra kako je prilagođavanje zahtjevima digitalizacije vrlo važno. Manje od 10 % ispitanih smatra da je prilagodba ovim zahtjevima važna samo na zahtjev investitora i/ili im to uopće nije važno.

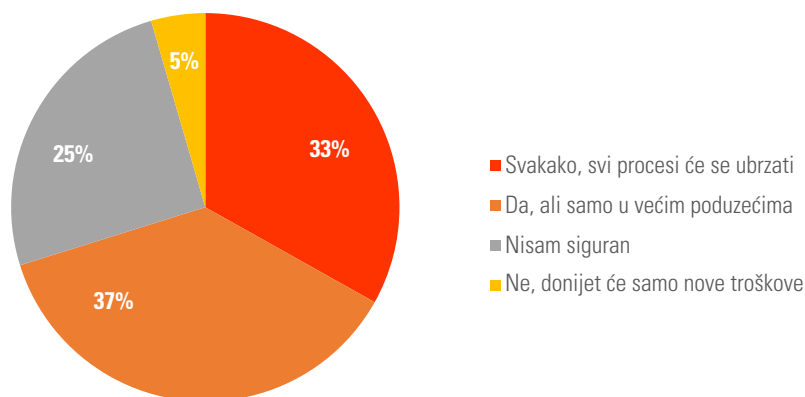
U kojoj ste mjeri upoznati s razvojem i digitalizacijom građevinskog sektora?



Slika 53 Pregled odgovora - upoznatost s digitalizacijom građevinskog sektora

Više od dvije trećine ispitanika prati promjene koje donosi digitalizacija građevinskog sektora, ali za više od toga im nedostaje vremena. S druge strane, 9 % ispitanika poprilično je dobro upoznato s digitalizacijom sektora te smatra kako bez toga nema opstanka na tržištu. Mali udio odgovora (15 %) ne prati promjene i/ili uopće nije upoznat s njima.

Smatrate li da će digitalizacija donijeti pozitivne pomake u poslovanju građevinskog sektora?



Slika 54 Pregled odgovora – posljedice digitalizacije sektora

Da će digitalizacija građevinskog sektora donijeti pozitivne pomake u poslovanju te će se posljedično svi procesi ubrzati, smatra 33 % ispitanika. Slika 54 pokazuje i da 37 % ispitanih smatra da će doći do pozitivnih pomaka u poslovanju uslijed digitalizacije, ali isključivo u većim poduzećima. Isto tako, 25 % ispitanih nije sigurno u pozitivne pomake, a njih 5 % tvrdi kako do pozitivnih pomaka neće doći, već samo do dodatnih troškova poslovanja.

U *Poglavlju 5* napravljena je duboka analiza trenutačno dostupnih kolegija gdje su sadržaji pojedinačnih predmeta i ishodi učenja (ako su definirani) pregledani i grupirani prema specifičnim vještinama kojima se trenutačni sustav visokog obrazovanja već bavi (Tablica 39). U sva tri područja (građevinarstvo i arhitektura, strojarstvo i elektrotehnika) većina kolegija je relevantna za energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije u zgradama i stoga pokriva vještine za provedbu mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u zgradama. Dodatnom analizom valja istaknuti da se usporedbom statističkih podataka o pohađanju identificiranih kolegija (danih u tablici 41) u četverogodišnjem razdoblju i kvota studenata koji se upisuju na visoka učilišta, prosječno 18 % studenata sluša predmete koji se odnose na energetske učinkovitost (EE), obnovljive izvore (OIE), zelenu gradnju, održivost itd. u sektoru građevinarstva i arhitekture, 8 % njih u sektoru inženjeringa te 13 % u sektoru elektrotehnike. To znači da vrlo malo studenata izlazi na tržište rada sa znanjima i vještinama vezanim uz EE i OIE. Čak je i analiza u sklopu projekta BIM-zeED, koja je provedena na uzorku radne snage koja radi u području EE i BIM-a deset godina (Slika 17, Slika 18, Slika 19), pokazala niske ocjene samoprocjene znanja i razumijevanja EE i BIM-a.

Postojeći kolegij iz područja građevinarstva i arhitekture pokazali su nedostatak kolegija koji se bave temama obnove zgrada prema nZEB i ZEBs (posebno povijesnih, baštinskih zgrada), korištenjem BIM-a u obnovi i provedbi mjera EE i OIE u novim i starim zgradama, korištenjem procjene životnog ciklusa s fokusom na potencijal globalnog zatopljenja, kružne gradnje i održivosti resursa tijekom projektiranja i gradnje. Analiza predmeta u strojarstvu pokazala je nedostatak kolegija koji se bave OIE u obnovi (uključujući zgrade kulturne baštine), BIM-a, implementacijom kvantifikacije održivosti te sustava upravljanja i kontrole OIE, dok predmeti u elektrotehnici pokazuju nedostatak implementacije BIM-a, nadogradnje pametnih zgrada za veću EE (u starim i novim zgradama), kvantifikacije održivosti te senzora, kontrolom zgrada i sustavom upravljanja zgradom. Tablica 52 prikazuje nove vještine i kvalifikacije potrebne za EQL 6 i 7. Visoki sigurnosni standardi i propisi trebali bi biti pokriveni za sve bijele ovratnike.

Tablica 52 Nove vještine i kvalifikacije potrebne za EQL 6 i 7

Građevinarstvo i arhitektura	Strojarstvo	Elektrotehnika
Provedba mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije u zgradarstvu		
Digitalizacija		
Zaštita na radu		
Kvantifikacija održivosti (putem procjene potencijala globalnog zatopljenja), kružna gradnja i učinkovitost resursa te korištenje okvira razine(a)		
Premoščivanje jaza prema zgradama s nultom emisijom (ZEBs)		
Cjelovita obnova zgrade (uključujući povijesne zgrade)	Implementacija OIE u cjelovitoj obnovi i baštinskim zgradama	Nadogradnja pametnih zgrada za veću energetska učinkovitost (u starim i novim zgradama)
Sustav upravljanja zgradom	Sustav upravljanja i kontrola OIE	Senzori, kontrole zgrade i sustav upravljanja zgradom

7.4. Kvalifikacijske potrebe

Usporedbom procijenjenog broja radnika potrebnih za obnovu i izgradnju zgrada NZEB-a godišnje vidljivo je da je potrebno minimalno 3.000 educiranih EE VET radnika uz pretpostavku da se do 2030. godine osposobi svih 22.000 radnika. Cilj osposobljavanja 22.000 educiranih radnika za obnovu i izgradnju zgrada NZEB-a do 2030. godine zahtijeva velik trud i sredstva. Međutim, postizanje takvog cilja u tako kratkom roku može biti izazovno.

Analizirani su podaci iz upitnika koje su ispunjavali obrtnici i poduzetnici prema vrsti poslova koje obavljaju na gradilištima kako bi se dobili precizniji podaci o znanjima i vještinama navedenih radnika, uspoređujući ih s procjenama potrebnih radnika u smislu energetske učinkovitih tehnologija koje su potrebne za postizanje ciljeva do 2030. godine.

Analizom je procijenjeno kako je za postizanje ciljeva u energetske učinkovitosti u zgradarstvu u segmentu izolacije zidova na godišnjoj razini potrebno 9.400 stručnih radnika. Od ukupnog broja odgovora, 28 % obrtnika i poduzetnika izjasnilo se da obavlja poslove na vanjskoj ovojnici zgrade. Daleko najveći postotak ispitanih obrtnika i poduzetnika koji obavljaju poslove na vanjskoj ovojnici zgrade tvrdi kako je dobro upoznat s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama (60 %), slijede oni koji su osrednje upoznati te bi htjeli znati više (36 %), dok samo 4 % njih smatra da je slabo upoznato i htjeli bi znati više. Zanimljivo je promotriti i njihova razmišljanja o tome što smatraju posebno važnim za povećanje energetske učinkovitosti, jer svi oni koji obavljaju poslove na vanjskoj ovojnici zgrade smatraju da je posebno važna kvalitetno izvedena toplinska izolacija za podizanje energetske učinkovitosti zgrada.

Procjena broja potrebnih dodatnih edukacija te kvalifikacijskih potreba za radnike na vanjskoj ovojnici zgrade temeljila se na odgovorima ispitanika koji se bave tom vrstom radova, uspoređujući ih s procijenjenim brojem potrebnih radnika za dostizanje energetske ciljeva do 2030. godine. Dodatna edukacija i kvalifikacije potrebne su za 40 % procijenjenog broja radnika koji su uključeni u obnovu i izgradnju ovojnica, odnosno 3.760 radnika nužno je dodatno obrazovati i obučavati kako bi svojim znanjima i vještinama pridonijeli naporima za ostvarivanje energetske ciljeva do 2030. godine.

S druge strane, za izvođenje krovne izolacije odnosno zamjenu krovišta procijenjeno je kako će u kontekstu postizanja ciljeva energetske učinkovitosti u zgradarstvu do 2030. godine biti potrebno 6.000 VET radnika. Među ispitanicima, njih 5 % obavlja poslove zamjene krovišta i/ili krovne izolacije. Svi oni imaju dugogodišnje iskustvo bavljenja ovom vrstom radova (više od deset godina). Od navedenog, 57 % odgovora pokazuje da su osrednje upoznati s energetske učinkovitim sustavima i tehnologijama te bi htjeli znati više.

Procjena broja potrebnih dodatnih edukacija te kvalifikacijskih potreba za radnike koji se bave krovnom izolacijom ili zamjenom krovišta također je temeljena na odgovorima ispitanika koji dugu niz godina izvode ovakve vrste radova. Uspoređujući podatke s onima koji procjenjuju broj potrebnih radnika za dostizanje energetske ciljeve do 2030. godine zaključuje se da su dodatna edukacija i kvalifikacije potrebne za ukupno 3.420 radnika, a sve u svrhu doprinosa postizanju energetske ciljeve do 2030. godine.

Promatrajući podatke dobivene od obrtnika i poduzetnika koji se bave ugradnjom prozora i vrata doznaje se da 41 % njih osrednje i/ili slabo poznaje energetske učinkovite tehnologije i sustave te bi svakako htjeli znati više. Svi ispitanici koriste isključivo ove sustave ili to rade na zahtjev investitora.

Dodatne edukacije i kvalifikacije bit će potrebne za 2.470 radnika koji se bave ugradnjom prozora i vrata. Procjena se, kao i prethodne, temelji na odgovorima obrtnika i poduzetnika koji se bave ovom vrstom poslova s jedne strane i procijenjenim brojem kvalificiranih radnika za postizanje energetske ciljeve do 2030. godine.

Uzimajući u obzir odgovore na ankete, do 2023. godine trebat će se osposobiti ukupno oko 10.000 radnika EE VET-a. Prema *Nacionalnom akcijskom planu za razvoj vještina vezanih uz obnovu energetske učinkovitosti i obnovu nakon potresa* [6], procjenjuje se osposobljavanje 500 radnika kroz programe obrazovanja odraslih za postpotresnu obnovu i energetske obnovu do kraja drugog kvartala 2026. godine. Tijekom provedbe edukacije CROSKILLS II, u manje od godinu dana obučeno je 330 radnika i 120 trenera.

Za kvalitetnu gradnju i obnovu neophodna je radna snaga koja ima znanja o energetske učinkovitim tehnologijama, obnovljivim izvorima i zelenim vještinama koje ima jedan dio radne snage. Slijedom toga, procjenjuje se da je godišnje potrebno osposobiti najmanje 500, a najviše 1200 radnika za stjecanje potrebnih vještina i znanja za izolaciju zidova, izolaciju krova i montažu vrata i prozora. Ovo se smatra ostvarivim.

Ukupan procijenjeni broj radnika potrebnih za OIE sustave godišnje dan je u tablici 50 (ukupno 2.530 radnika). Pretpostavlja se da se do 2030. treba godišnje obrazovati 20 % tih radnika, odnosno 500 godišnje. Treba naglasiti da su svi OIE radnici i instalateri obvezni proći obuku i certifikat prema *Pravilniku o zahtjevima i kriterijima za uspostavu sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije – fotonaponskih sustava, solarni toplinski sustavi, mali kotlovi i ložišta na biomasu te plitki geotermalni sustavi i dizalice topline* [1]–[4].

Na temelju analize dane u tablici 48 i tablici 49 procjenjuje se da je potrebno 5.800 inženjera za postizanje ciljeva energetske učinkovitosti u zgradi, odnosno 1.450 po profesiji. Za potrebe određivanja broja inženjera koje godišnje treba obrazovati uzete su u obzir sljedeće pretpostavke: 30 % za inženjere građevinarstva, 20 % za inženjere arhitekture i 10 % za inženjere strojarstva i elektrotehnike. Kolegije vezane uz energetske učinkovitost sluša veći broj studenata arhitekture (jer su neki od tih kolegija obvezni za sve studente) u odnosu na građevinske inženjere (gdje su kolegiji izborni). Niži je postotak za inženjere strojarstva i elektrotehnike jer rad s OIE i električnim sustavima nužno zahtijeva poznavanje rada tehnologije. Na temelju navedenog, procijenjeno je da je potrebno godišnje obrazovati 435 inženjera građevinarstva, 290 arhitekata, 145 inženjera strojarstva i 145 inženjera elektrotehnike s napomenom o potrebi permanentnog usavršavanja svih inženjera iz područja energetske učinkovitosti, zelene gradnje, digitalizacije, održivosti i drugih.

Hrvatska ima pravilnike koji reguliraju osposobljavanje strukovnih radnika za EE i OIE: *Pravilnik o sustavu obrazovanja i certificiranja građevinskih radnika koji rade na ugradnji dijelova građevine koji utječu na energetske učinkovitost zgrada, Pravilnik o zahtjevima i kriterijima za uspostavu sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije – fotonaponskih sustava), solarnih toplinskih sustava, malih kotlova i ložišta na biomasu te plitkih geotermalnih sustava*

i dizalica topline [1]–[5]. Pravilnikom su propisani uvjeti za izdavanje suglasnosti Nositeljima osposobljavanja, što uključuje i uvjete za osobe koje provode osposobljavanje (treneri). U sklopu projekta CROSKILLS II educirano je 120 trenera, što se smatra dovoljnim za edukaciju strukovnih djelatnika iz područja energetske učinkovitosti. Međutim, svi stručnjaci (treneri) moraju proći obuku kako bi strukovne radnike osposobili za energetske učinkovitost i obnovljive izvore energije. Pravilnikom su definirani uvjeti koje treneri i centri za obuku moraju ispunjavati te se buduća edukacija radnika mora odvijati u skladu s navedenim pravilnicima. Postojeće programe osposobljavanja trenera i osposobljavanja radnika treba prilagoditi u skladu s potrebnim vještinama navedenim u *poglavlju 7.3.* te uskladiti i prilagoditi dodatnim uvjetima za financiranje obrazovanja putem vaučera za zelene poslove. Tako je, primjerice, program edukacije napravljen u sklopu projekta CROSKILLS II potrebno revidirati i uskladiti s tržišnim potrebama (definiranim u *poglavlju 7.3.*).

Za potrebe edukacije inženjera potrebno je 15 trenera iz područja građevinarstva i arhitekture te 10 trenera iz područja strojarstva i 10 iz područja elektrotehnike. Dodatno je potrebno izraditi programe usavršavanja za inženjere, što uključuje svu potrebnu opremu (modele, prezentacije, literaturu) te usavršavanja prilagoditi za područje projektiranja te područje nadzora i izvođenja. Minimalna edukacija za pojedinu profesiju za razinu 6 i 7 morala bi trajati deset sati. Tečajeve i programe stručnog usavršavanja trebaju provoditi Hrvatska komora arhitekata, Hrvatska komora inženjera građevinarstva, Hrvatska komora inženjera elektrotehnike i Hrvatska komora inženjera strojarstva te druge strukovne organizacije, sveučilišta, veleučilišta i druge pravne osobe koje imaju suglasnost Ministarstva prostornoga uređenja, graditeljstva i državne imovine za program stručnog osposobljavanja prema odredbama *Pravilnika o stručnom osposobljavanju osoba koje obavljaju poslove uređenja prostora i graditeljstva* (NN 55/2020) [6].

Tablica 53 Godišnje potrebe za kvalifikacijama

	Vrsta radova	Procjena	Godišnje kvalifikacijske potrebe	Europski kvalifikacijski okvir
VET radnici (plavi ovratnici)	Zidna izolacija	3.760	Najmanje 500 Najviše 1.200	Razine 4. i 5.
	Krovna izolacija/zamjena	3.420		
	Zamjena stolarije	2.470		
	Obnovljivi izvori energije	2.530	500	
Inženjeri (bijeli ovratnici)	Građevinarstvo	1.450	435	Razine 6. i 7.
	Arhitektura	1.450	290	
	Strojarstvo	1.450	145	
	Elektrotehnika	1.450	145	

7.4.1. Standardi kvalifikacija upisani u Hrvatski kvalifikacijski okvir (HKO)

Strukovno obrazovanje i osposobljavanje nudi se na razinama 2 do 5 *Hrvatskoga kvalifikacijskog okvira*, što odgovara istim razinama *Europskoga kvalifikacijskog okvira* (EKO). Većina programa redovitoga strukovnog obrazovanja i osposobljavanja traje tri ili četiri godine i vode stjecanju formalnih srednjoškolskih strukovnih kvalifikacija na razini 3 i 4 EKO-a. Programi strukovnog obrazovanja i osposobljavanja nakon srednjeg obrazovanja, na razini 5 EKO-a, predviđeni su *Zakonom o Hrvatskome kvalifikacijskom okviru* (2013.) i *Nacionalnim kurikulumom za strukovno obrazovanje* (2018.), i to kao programi strukovnoga specijalističkog usavršavanja na postsrednjoškolskoj razini, ali dosad još nisu uvedeni u sustav.

Uvođenje novih kurikuluma se predviđa (kao eksperimentalno ili redovno) od školske godine 2024./25.

Detaljno je pregledan Hrvatski kvalifikacijski okvir te su do 20. lipnja 2023. u njega upisani standardi kvalifikacija navodene u nastavku (tablice 54 do 56).

U sektoru graditeljstvo, geodezija i arhitektura upisano je 12 standarda kvalifikacija.

Tablica 54 Standardi kvalifikacija graditeljstvo, geodezija i arhitektura

Naziv standarda	Razina HKO	EQF
1. Klesarski tehničar/tehničarka	4.2	4
2. Specijalist/specijalistica za prostorne podatke	5	5
3. Tehničar/tehničarka geodezije i geoinformatike	4.2	4
4. ZIS specijalist/specijalistica	5	5
5. Građevinski tehničar/tehničarka	4.2	4
6. Voditelj/voditeljica radova u graditeljstvu	5	5
7. Građevinski radnik/radnica za drvene konstrukcije i krovove	4.1	4
8. Arhitektonski tehničar/tehničarka	4.2	4
9. Oblagač/oblagačica podova i zidova	4.1	4
10. Rukovatelj/rukovateljica građevinskim strojevima	4.1	4
11. Građevinski radnik/radnica za armiranobetonske radove	4.1	4
12. Specijalist/specijalistica za održivu i energetske učinkovitu gradnju	5	5

U izradi je standard kvalifikacije građevinski radnik/radnica za održivu gradnju na razini 4.1. U sektoru je do 20. lipnja 2023. upisano 36 standarda zanimanja s 309 skupova kompetencija. U postupku unošenja je 16 zahtjeva, a 12 zahtjeva je u doradi nakon vrednovanja. Promatrani su i analizirani nastavni planovi i programi kroz koje su uvedeni ishodi učenja vezani uz energetske učinkovitu gradnju, zaštitu okoliša i održivu gradnju.

Standard kvalifikacije građevinski tehničar napisan je iz standarda zanimanja građevinski tehničar. Ishodi učenja su brojni, a izdvojeni su samo neke: objasniti osnovne pojmove zaštite okoliša i prirode, predvidjeti utjecaj građevnog otpada i njegove obrade na čovjeka i okoliš, objasniti što je ekologija i zaštita okoliša, definirati osnove zaštite okoliša u graditeljstvu, opisati sastavnice okoliša (tlo, voda, zrak...) te prepoznati njihove mjere zaštite, navesti primjere održivog gospodarenja građevnim otpadom, izraditi proračun gubitaka topline i difuzije vodene pare pojedinih konstrukcija uz primjenu važećih zakona i propisa, prepoznati građevne materijale i proizvode koji se koriste kao toplinska i zvučna izolacija, odrediti parametre za proračun toplinskih svojstava obiteljske kuće, izraditi iskaznicu energetske svojstava obiteljske kuće, objasniti pojmove vezane uz vodu, vodne resurse i njihov utjecaj na okoliš, odrediti temeljna načela i značajke energetske učinkovite i održive gradnje, opisati svojstva niskoenergetske kuće, pasivne kuće, kuće nulte energije, autonomne kuće i kuće s viškom energije, analizirati potrošnju energije niskoenergetske i pasivne kuće, analizirati izvedbe učinkovitih sustava grijanja niskoenergetske i pasivne kuće, analizirati projektiranje pasivne solarne kuće...

Građevinski radnik za drvene konstrukcije i krovove napisan je iz standarda zanimanja tesar i krovopokrivač. Iz navedenog standarda kvalifikacije ishodi učenja su sljedeći: navesti instrumente zaštite okoliša i prirode tijekom gradnje, opisati utjecaj građevnog otpada i njegove obrade na čovjeka i okoliš, predložiti način zbrinjavanja građevnog otpada, objasniti osnovne pojmove zaštite okoliša i prirode, izraditi elaborat zbrinjavanja građevnog otpada, razlikovati opremu za zbrinjavanje otpadnih materijala u skladu s propisima, argumentirati važnost i način racionalnog korištenja materijala i energije u procesu izvedbe oplata, zbrinuti neiskorišteni otpadni mate-

rijal, zbrinuti neiskorišteni otpadni materijal kod velikoplošne oplata, opisati ulogu i način pokrivanja solarnim crijepom, opisati načine i mogućnosti izrade zelenih krovova...

Oblagač podova i zidova napisan je iz standarda zanimanja oblogač podova i zidova i keramičar-oblogač. Usporediti sličnosti i razlike tradicionalnoga i suvremenoga građenja te primijeniti tehnička i ekološka poboljšanja u radu ishodi su učenja kod ovoga standarda kvalifikacija.

Građevinski radnik za armiranobetonske radove napisan je iz standarda zanimanja armirač, zidar, izolater, fasader. Ishodi učenja za standard kvalifikacija građevinski radnik za armiranobetonske radove su: objasniti opremu za zbrinjavanje otpadnih materijala u skladu s propisima, opisati funkciju i svojstva toplinske, zvučne i hidroizolacije, mjesta i načine ugradnje, objasniti materijale za izvedbu toplinske i zvučne izolacije zidova i podova te primijeniti tehnička i ekološka poboljšanja u radu.

Građevinski radnik za održivu gradnju napisan je iz standarda zanimanja monter suhe gradnje i montažer zelene gradnje. Navedeni standard kvalifikacija sadrži ishode učenja u nastavku: opisati fizikalno-mehanička svojstva prirodnih materijala s obzirom na ulogu u zelenoj gradnji, nabrojiti materijale koji se koriste u zelenoj gradnji za izradu gotovih proizvoda, opisati fizikalno-mehanička svojstva izolacijskih materijala s obzirom na ulogu u zelenoj gradnji, razlikovati materijale prema grafičkom označavanju i nabrojiti njihove glavne proizvođače, prepoznati vrste obnovljivih izvora prema oznakama i području primjene, razlikovati spojna, dekorativna, zaštitna i prečvrsta sredstva za montažu elemenata zelene gradnje, nacrtati u tlocrtu i presjeku konstruktivne elemente u montažnoj zelenoj gradnji i prepoznati ih u nacrtima, protumačiti tehnologiju obrade drvenih proizvoda za izradu drvenih konstrukcija u zelenoj gradnji, opisati postupak provođenja kontrole kvalitete proizvoda pri isporuci i ugradnji materijala, opreme i tehnologije, nabrojiti proizvode za spajanje, pričvršćivanje, izoliranje i ispunu spojeva, dekoraciju i zaštitu u zelenoj gradnji, razlikovati izjavu o svojstvima i tehničku uputu za ugradnju proizvoda u zelenoj gradnji, objasniti funkciju i svojstva toplinske, zvučne i hidroizolacije, mjesta i načine ugradnje, opisati tehničku dokumentaciju proizvođača izolacijskih materijala prema različitim vrstama i sustavima, razlikovati i upotrijebiti materijale i tehnologiju izvedbe hidroizolacije, toplinske i zvučne izolacije, nacrtati karakteristične detalje izvedbe hidroizolacije i termoizolacije u objektima zelene gradnje, kontrolirati kvalitetu izvedbe izolacije u skladu s tehničkim uputama proizvođača i normama, definirati elemente zelene gradnje i mogućnost priključaka na potrebnu infrastrukturu, odrediti elemente projekta izvođenja montažnih radova u zelenoj gradnji, izraditi dokaznicu mjera i izračunati potrebnu količinu materijala, trajanje aktivnosti i potrebnu radnu snagu, definirati plan rada sa zahtjevima koncepta zelene gradnje, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, pripremiti podlogu za ugradnju elemenata zelene gradnje u skladu s projektom dokumentacijom.

U sektoru strojarstvo, brodogradnja i metalurgija objavljena su 22 standarda kvalifikacija, od toga kod 7 postoje ishodi učenja vezani uz održivu gradnju (Tablica 55).

Tablica 55 Standardi kvalifikacija strojarstvo, brodogradnja i metalurgija

Naziv standarda	Razina HKO	EGF
1. Serviser monter/serviserka monterka za obnovljive izvore energije	4.1	4
2. Specijalist/specijalistica strojarstva	5	5
3. Kućni majstor/majstorica – domar/domarka	4.1	4
4. Proizvođač i monter/proizvođačica i monterka alu i PVC stolarije	4.2	4
5. Tehničar/tehničarka za energetiku	4.2	4
6. Instalater/ininstalaterka kućnih instalacija	4.1	4
7. Specijalist/specijalistica za strojarske instalacije u graditeljstvu	5	5

U sektoru elektrotehnika i informatika objavljen je 61 standard kvalifikacija, od toga u 6 postoje ishodi učenja vezani uz održivu gradnju (Tablica 56).

Tablica 56 Standardi kvalifikacija elektrotehnika i informatika

Naziv standarda	Razina HKO	EGF
1. Elektromonter/elektromonterka	4.1	4
2. Specijalist/specijalistica održivih energetske sustava	5	5
3. Elektroinstalater/elektroinstalaterka	4.1	4
4. Elektrotehničar/elektrotehničarka	4.2	4
5. Specijalist/specijalistica za napredno upravljanje zgradama	5	5
6. Specijalist/specijalistica za sustave sunčane energije	5	5

7.5 Potrebe za praćenjem

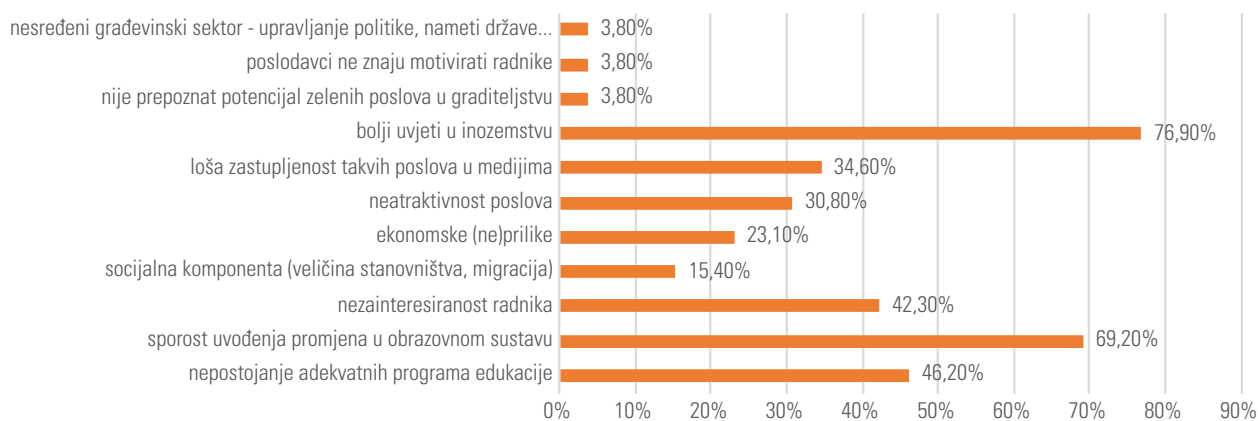
Analizom je utvrđeno da u Republici Hrvatskoj ne postoji sustav praćenja i kontrole znanja i vještina radnika vezanih uz energetske obnovu i izgradnju u sektoru graditeljstva iako postoje Pravilnici (NN 33/15, 39/15, 56/ 15, 12/17 i 67/17) [1]–[5] kojima je uspostavljen sustav utvrđivanja kvalitete usluga i radova te certificiranja građevinskih radnika i instalatera koji rade na ugradnji sustava energetske učinkovitosti u graditeljstvu. Sustavi ranog upozoravanja na rizike nedovoljnih vještina također nisu aktualni, posebno za potrebe interesa projekta CRO skills RELOAD. Projektni partneri istaknuli su kako je praćenje kompetencija i kontrola stečenih znanja radnika u kontekstu energetske učinkovitih sustava i tehnologija iznimno važno, stoga će se nakon završetka projekta oformiti radna skupina sastavljena od predstavnika projektnih partnera te realnog sektora. Zadatak radne skupine bit će praćenje trendova u primjeni energetske učinkovitih sustava u zgradarstvu na nacionalnoj razini u polugodišnjem razdoblju. Periodična provjera znanja i vještina radnika te promjena među onima koji u svom poslovanju koriste energetske učinkovite sustave distribuirat će se obrtnicima i poduzetnicima putem upitnika preko strukovnih komora koje imaju baze podataka. Isto tako, u cilju redovitog održavanja i podizanja svijesti o važnosti obnovljivih izvora energije i implementacije takvih sustava u graditeljstvu, organizirat će se radionice na kojima će se detektirati ključni nedostaci u znanju radnika i ponuditi odgovarajuće edukacije.

8. Barijere

Holistički pristup uzima u obzir sve aspekte i čimbenike koji utječu na poduzimane i planirane napore u građevinskom sektoru kako bi se postigli zadani energetske ciljevi do 2030. godine. Iako su ambicije za postizanje ciljeva još prisutne, njihova je realizacija ograničena mnogim nejasnoćama i izazovima vezanim uz stjecanje kvalifikacija te nepredvidivim situacijama koje bi mogle umanjiti njihovu ostvarivost.

Kako bi postigle ciljeve energetske učinkovitosti u građevinskoj industriji, građevinske se tvrtke suočavaju s velikom potražnjom za obnovom, istodobno se boreći s nedostatkom kvalificirane radne snage.

Relevantni dionici iz industrije sudjelovali su u internom upitniku Hrvatskog savjeta za zelenu gradnju (30 predstavnika članova HSZG-a) i naveli ključne prepreke u pogledu kvalifikacija za energetske učinkovitost iz vlastite perspektive (Slika 55).



Slika 55 Prepreke u pogledu kvalifikacija za energetske učinkovitost

Prema podacima, glavni izazovi su manjak radne snage uzrokovan boljim radnim uvjetima u stranim zemljama (76,9 %), nedostatak odgovarajućih obrazovnih programa (42,3 %) te vrlo sporo uvođenje promjena u obrazovni sustav (62,2 %).

Strukovno obrazovanje

S obzirom na društveni aspekt, glavna prepreka su negativni stavovi mladih prema strukovnim zanimanjima iz tehničkog područja. Takva zanimanja nisu atraktivna i obično ne ispunjavaju upisne kvote u školama koje izvede te programe. Prema statistikama građevinskih srednjih škola, neki programi uopće nemaju upisanih učenika, poput armirača [36]. Posljedično, situacija opisuje početni problem nedostatka radne snage i stručnjaka na tržištu. Kako bi se povećala popularnost takvih programa u srednjoškolskom obrazovanju, uspostavljen je sustav stipendiranja, ali nije bio osobito uspješan jer ovisi o individualnom entuzijazmu i aktivnostima škola, županija ili tvrtki koje su prepoznale važnost stipendija.

Dokument *Nacionalni akcijski plan za razvoj vještina u kontekstu zelenih poslova vezanih uz energetske obnovu i obnovu nakon potresa* [36] ističe da ovom stupnju obrazovanja **nedostaju praktična znanja** kao ključni dio stjecanja potrebnih vještina. To dovodi do produžavanja obrazovnih programa te loše kvalitete i konkurentnosti radne snage. Strukovno obrazovanje još se ne nosi dobro s potrebama tržišta, što uzrokuje značajnu disproporciju tržišta rada.

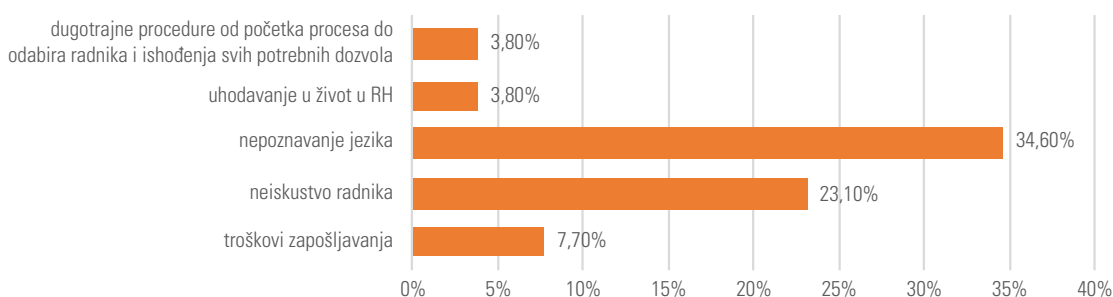
Visoko obrazovanje

Prema dokumentu *Nacionalni akcijski plan za razvoj vještina u kontekstu zelenih poslova vezanih uz energetska obnova i obnovu nakon potresa* [36] u programima visokog obrazovanja nedostaje interdisciplinarnosti te praktične primjene znanstvenih istraživanja i praktičnog rada inovativnim rješenjima. Autori tvrde [36] da su nastavni planovi i programi visokih učilišta često specijalizirani za određeno područje interesa i rijetko uključuju usvajanje znanja i vještina iz drugih disciplina. To na kraju dovodi do nedostatka interdisciplinarnog znanja, posebno u kontekstu poslova energetske učinkovitosti. Međutim, analiza visokog obrazovanja u *poglavljju 5.2.* pokazala je da postoji 13 specijaliziranih programa (Tablica 39) i više od 110 kolegija koji se posebno fokusiraju na promicanje održivosti, poboljšanje energetske učinkovitosti, korištenje obnovljivih izvora energije i korištenje digitalizacije u visokom obrazovanju za građevinarstvo, arhitekturu, strojarstvo i elektrotehniku. No važno je napomenuti da je većina predmeta izborna i ovisi o interesu studenata za određenu temu, što dovodi do vrlo malog broja kvalificiranih inženjera u usporedbi s potrebama tržišta.

Strana radna snaga

Značajan problem u Hrvatskoj je nedostatak radne snage, što dodatno potvrđuju analize u *poglavljju 7* ovog dokumenta. Naime, građevinski sektor je pretrpio velik gubitak domaće radne snage kao rezultat gospodarske krize koja se dogodila 2008. godine i u godinama koje su uslijedile s obzirom na to da je visok postotak radnika emigrirao u razvijenije zemlje. Kao rješenje ovog problema jedina je opcija zapošljavanje stranih radnika. Ti radnici često dolaze iz zemalja u regiji, poput susjedne Bosne i Hercegovine, Kosova, Makedonije i Srbije. Međutim, posljednjih godina povećao se broj radnika iz udaljenijih zemalja poput Nepala, Indije itd. Najveći broj dozvola za boravak i radnih dozvola u 2022. godini izdano je za građevinski sektor za zanimanja zidar, stolar i radnik u građevini (pogledati poglavlje 7.2. *Razvoj radne snage*). Postojeći pravni okvir koji se odnosi na zapošljavanje stranaca ne odgovara trenutačnim potrebama građevinskog sektora za radnom snagom. Osim toga, velik je društveni izazov povezan sa zapošljavanjem stranih radnika jezična barijera. Ta prepreka dovodi do poteškoća u razumijevanju stručne terminologije vezane uz posao i otežava učinkovitu komunikaciju tijekom radnih procesa. Osim toga, dugotrajni administrativni postupci i nedovoljna koordinacija među institucijama predstavljaju dodatno opterećenje koje značajno otežava obrazovanje i zapošljavanje kako lokalnog stanovništva, tako i stranih državljana.

Prema informacijama dobivenim od relevantnih predstavnika industrije, 34,6 % ispitanika istaknulo je jezičnu barijeru, a 23,1 % neiskusnu radnu snagu kao prepreku prilikom suradnje sa stranim državljanima (Slika 56).



Slika 56 Problemi s kojima se susreću izvođači koji zapošljavaju strane državljanke

Izazovi za mala i srednja poduzeća

Kvalifikacijski izazovi velikim su dijelom uzrokovani određenim poteškoćama s kojima se susreću mala i srednja poduzeća u pristupu svojih zaposlenika programima osposobljavanja usmjerenih na dodatno obrazovanje i kvalifikacije u području energetske učinkovite gradnje. Neki od tih izazova uključuju:

- **Financijska ograničenja:** mala i srednja poduzeća često imaju ograničena sredstva i ne mogu si priuštiti troškove programa obuke zaposlenika.
- **Vremenska ograničenja:** mala i srednja poduzeća imaju nedostatak vremena i resursa koji bi zaposlenicima omogućili odsutnost s posla radi obuke.
- **Ograničen pristup obuci:** mala i srednja poduzeća nemaju pristup istoj obuci i programima kao veće tvrtke, što otežava pronalaženje odgovarajuće obuke za njihove zaposlenike.
- **Ograničena svijest o dostupnoj obuci:** mala i srednja poduzeća nisu upoznata s programima obuke koji su im dostupni, što im otežava identifikaciju i pristup potrebnoj obuci.
- **Ograničene jezične vještine:** ako su programi obuke na drugom jeziku od onoga koji zaposlenici znaju, to im onemogućava pohađanje i sudjelovanje u obuci.
- **Ograničena fleksibilnost u obuci:** mala i srednja poduzeća imaju specifične potrebe i zahtjeve koji se ne podudaraju uvijek sa standardiziranim programima obuke, što može otežati pronalazak obrazovnih opcija koje odgovaraju njihovim specifičnim zahtjevima.
- **Ograničena dosljednost i održivost:** mala i srednja poduzeća nemaju kapacitet za nastavak i provedbu programa obuke na radnome mjestu, što otežava održivost koristi i rezultata obuke.

Obrazovni programi za odrasle i cjeloživotno obrazovanje

Izazovi i prepreke za postojeće programe obuke su sljedeći:

- **Nedostatak standardizacije u građevinskom sektoru,** što može otežati radnicima da razumiju kvalifikacije i certifikate potrebne za različite uloge i razine posla koje obavljaju. To dovodi do nedostatka ulaganja u sektor s obzirom na to da radnici oklijevaju sudjelovati u obuci i stjecanju kvalifikacija bez jasnog razumijevanja njihovih koristi.
- **Nadalje, nedostaje adekvatan profesionalni razvoj za predavače strukovnih predmeta i njihovu povezanost s učenjem na radnome mjestu.** Nedostaje dovoljan broj kvalificiranih trenera koji bi mogli provoditi programe obuke. Ovaj nedostatak iskusnih i stručnih trenera dodatno pogoršava prepreke za učinkovit razvoj vještina u strukovnom sektoru.
- **Nažalost, provedba programa obuke za strukovne radnike u skladu s hrvatskim propisima (Narodne novine 33/15, 39/15, 56/15, 12/17 i 67/17) [1]–[5] je nedostatna.** Ti propisi predstavljaju ključni okvir za uspostavljanje sustava koji osigurava kvalitetu usluga i rada te certificiranje građevinskih radnika i instalatera koji su uključeni u ugradnju sustava energetske učinkovitosti u građevinskoj industriji. Važno je riješiti tu prazninu i prioritetno provesti inicijative obuke kako bi se održali najviši standardi u industriji.
- **Republika Hrvatska priznaje samo formalno stečeno srednjoškolsko obrazovanje,** dok se neformalno obrazovanje još zakonski ne regulira.
- **Nadalje, primjećuje se značajan nedostatak potrebne opreme u obrazovnim centrima za olakšavanje praktičnog dijela nastave.** Ključno je ulagati u modernu i suvremenu opremu koja je usklađena s industrijskim standardima omogućujući tako studentima da steknu praktično iskustvo i razviju praktične vještine potrebne u njihovim područjima.

- Osim toga, primijećeno je da postojeći programi obuke često traju predugo, zahtijevajući znatan angažman i vrijeme sudionika. Kako bi se optimiziralo iskustvo učenja i bolje uskladilo s potrebama industrije, važno je razmotriti pojednostavljenje tih programa smanjenjem broja sati nastave. Ta bi prilagodba veći naglasak stavila na praktičnu obuku omogućujući tako polaznicima stjecanje praktičnih vještina i iskustva na učinkovitiji način. U tom pogledu, uspješan model je obrazovni program CROSKILLS II koji je izvrstan primjer pristupa obuci koji uravnotežuje teorijsko znanje s praktičnom primjenom, što rezultira poboljšanim rezultatima učenja i povećanom zapošljivošću.

Nacionalna kvalifikacijska platforma

Što se tiče obrazovanja i potrebnih promjena, iznimno je važna kontinuirana suradnja među članovima *Nacionalne kvalifikacijske platforme* (NKP), što može pridonijeti pronalasku mogućih rješenja za poboljšanje postojećeg sustava dodatnih kvalifikacija u građevinskom sektoru i njihova položaja i priznavanja na tržištu.

Kao podrška i potvrda svim prethodno raspravljenim preprekama, pružen je velik doprinos na prvom sastanku *Nacionalne kvalifikacijske platforme* (NKP). Ključni dionici NKP-a iz građevinskog sektora, obrazovnih i relevantnih javnih institucija raspravljali su o problemima s kojima se suočavaju i ponudili moguća rješenja:

- Strukovne škole danas se suočavaju s velikim izazovom nedostatka financiranja kako bi osigurale visokokvalitetno poučavanje i praktičnu obuku.
- Naglašena je važnost zelene javne nabave koja trenutačno nije implementirana. U trenutačnom sustavu javne nabave kriteriji se odnose na inženjere (kvalifikacija se treba dokazati referencama), no nema kriterija za strukovne radnike niti su oni uključeni u javnu nabavu. Budući da se dio obnove zgrada, uključujući potresnu i energetske obnove, financira javnim sredstvima, moguće je uvesti dodatno bodovanje u postupku javne nabave za izvođače radova koji zapošljavaju kvalificiranu radnu snagu ili podržavaju obrazovanje svojih zaposlenika. To bi potaknulo zapošljavanje stručnih radnika i promicalo stručno usavršavanje radne snage u građevinskoj industriji.
- Strukovne komore trebale bi preuzeti inicijativu i surađivati s proizvođačima građevinskog materijala kako bi organizirale obrazovne programe. Trenutačno, obuke koje organiziraju proizvođači često imaju komercijalni fokus, a kada bi komora, koja okuplja sve dostupne proizvođače, organizirala takva događanja, predstavljala bi obrazovanje u javnom interesu. Ovaj pristup osigurao bi strateški i koordinirani napor, umjesto ad hoc i fragmentiranog pristupa, čime bi se promovirale sveobuhvatne i korisne mogućnosti učenja za stručnjake u industriji.
- Naglasak je stavljen na to da je jedan od najvećih izazova nedostatak interesa mladih ljudi prilikom odlučivanja o izboru strukovnog programa s obzirom na to da izbjegavaju zanimanja poput zidara, fasadera, stolara i drugih u području energetske učinkovitosti. Zbog toga neformalno obrazovanje treba dobiti priznanje i zakonsku regulaciju.
- Nedostatak kvalificirane radne snage rezultira produljenjem procesa energetske tranzicije građevinskog sektora, što ometa ostvarenje postavljenih ciljeva za 2030. godinu.

Na drugom sastanku NKP-a okupili su se predstavnici građevinskog sektora - izvođači radova i proizvođači građevinskih materijala kako bi se dobio uvid u njihovu perspektivu o pitanjima i rješenjima nedostatka kvalificirane radne snage. Njihovi zaključci su sljedeći:

- Tehnološka rješenja u građevinarstvu postaju sve modularnija (npr. solarni sustavi, podno grijanje, kupaonske jedinice), što zahtijeva manje radnika za instalaciju, a što može izgledati kao rješenje za postojeći nedostatak radne snage. Međutim, modularnost također smanjuje potrebu za kvalificiranim radnicima pa zapravo nema pozitivan utjecaj na potrebno povećanje broja kvalificiranih radnika u građevinskoj industriji.
- Postoji sve veći broj radnika koji mogu obavljati samo jednu vrstu posla, a sve manje je svestranih radnika. Za to postoji barem tri razloga: sve lošije školstvo, umirovljenje starijih i iskusnijih generacija (generacija „stare škole“) i odljev kvalitetne radne snage u inozemstvo.
- Poslodavci oklijevaju prihvatiti učenike strukovnih škola za stručnu praksu jer im to predstavlja teret koji ne donosi ni trenutačnu ni dugoročnu korist. Preuzimanje odgovornosti za mlade osobe i ulaganje vremena u prijenos iskustva, bez adekvatne naknade poslodavca, rezultira samo gubitkom poslovanja. Kako bi poslodavci potrošili što manje vremena i izbjegli mogućnost ozljeda na radnome mjestu te spriječili materijalne štete, praktikantima se dodjeljuju najjednostavniji zadaci, počevši od čišćenja radnog mjesta do pružanja osnovne pomoći kvalificiranim radnicima.
- Studente treba poticati da se tijekom svog obrazovanja odluče za samozapošljavanje, što znači da njihov fokus ne bi trebao biti samo pronalazak zaposlenja kod poslodavca. To će motivirati mlade ljude da razvijaju i unapređuju svoje vještine, a postojeći će poslodavci dobiti kvalitetnije partnere za budućnost.
- Kako bi se promovirala građevinska struka i strukovno obrazovanje, potrebno je razmišljati i djelovati izvan okvira. Stoga bi ideja stvaranja televizijske emisije (po uzoru na kulinarskih natjecanja) povećala popularnost cijele građevinske industrije i obrazovanja. Potrebna je opsežna i široka promotivna kampanja kako bi se promijenila svijest ljudi u vezi s poslovima strukovnih radnika.

9. Zaključci

Prilikom analize i obrade podataka energetske i statističke naravi najčešći je problem bio doći do podataka koji su karakteristični samo za sektor zgradarstva. Najčešće su podaci vezani za sektor zgradarstva pribrojeni podacima drugih djelatnosti u sektoru građevinarstva ili su prikazani samo djelomično pa u mnogim slučajevima nije moguće sastaviti kompletnu sliku o nekom području. To vrijedi za podatke o broju pravnih osoba i obrta vezanih za zgradarstvo, ali i za podatke o broju i strukturi zaposlenih, kao i za podatke o potrošnji energije i vrstama energije te one o energiji iz OIE proizvedenoj samo u zgradama ili za potrebe zgrada. Osim toga, često se podaci iste vrste u istom dokumentu za isti slučaj ne podudaraju te korisnik dokumenta mora donijeti odluku koji će podatak uzeti kao ispravan. To je bilo dodatno iznenađenje zato što se zgrade, zgradarstvo i potrošnja energije u zgradarstvu uvijek ističu kao važan faktor na području potrošnje svih oblika energije, ali i na području energetske politike. Baš zato bi baze podataka, statistički podaci, analize, planovi, programi i strategije morali uvijek sadržavati zgradarstvo kao posebnu kategoriju, i to s jednostavno dostupnim podacima i preglednim planovima. Pored toga, zgradarstvo nije samo jedna kategorija, nego se dijeli na stambene i nestambene zgrade ili na obiteljske kuće i zgrade komercijalnog sektora i sl. te bi podaci, kad je to moguće, morali biti strukturirani uzimajući u obzir te karakteristike zgradarstva. To, međutim, nije tako i tome smo tijekom izrade analize imali prilike neprestano svjedočiti.

Konkretno to znači da bi, primjerice, podaci o potrošnji i proizvodnji svih oblika energije u zgradarstvu morali biti potpunije i neposrednije prikazani, što se prije svega odnosi na podatke o instaliranim i raspoloživim kapacitetima za proizvodnju energije iz OIE na zgradama i za potrebe zgrada. Osim toga, trebalo bi izbjegavati prikaz odnosno imenovanje podataka na način koji nije uobičajen jer se u nekim slučajevima trebalo savjetovati sa stručnjacima kako bi se shvatilo o čemu je riječ (npr. „energija OIE“ ili „toplina OIE“).

Još konkretnije, za jedno od najvažnijih područja u zgradarstvu – zgrade nulte potrošnje energije – ne postoje lako dostupni podaci o broju izgrađenih zgrada ili površinama. Taj bi nedostatak trebalo što prije otkloniti.

Ključni pokazatelji potvrđuju da je rast građevinske aktivnosti započeo u 2016. godini, nastavljen i u 2022. godini s prosječnim rastom indeksa građevinskih radova od gotovo pet posto. Podaci o izdanim građevinskim dozvolama sugeriraju da će se slična kretanja nastaviti i u sljedećem razdoblju. Građevinska će aktivnost tako ostati podržana i planiranom obnovom zgrada oštećenih u potresu, infrastrukturnim projektima te investicijama u turizmu.

Broj zaposlenih u građevinskom sektoru raste šestu uzastopnu godinu te je u prošloj godini prvi put broj zaposlenih u građevinarstvu premašio razinu zabilježenu prije izbijanja svjetske financijske krize u 2008., i to za 2200 radnika.

Nedostatak kvalificirane radne snage u graditeljstvu očituje se u činjenici da se unatrag nekoliko godina drastično povećao uvoz radne snage, sve više iz zemalja drugačijeg obrazovnog sustava i poznavanja tehnologija u graditeljstvu. Obrazovanje navedenih radnika u kontekstu znanja o energetski učinkovitim tehnologijama predstavljat će velik izazov za ostvarivanje ciljeva do 2030. godine.

Analizirajući odgovore obrtnika na pitanja kojima se željelo dobiti što preciznije informacije o znanjima i vještinama obrtnika i njihovih radnika, utvrđeno je da, ovisno o radovima koje izvode - između 40 % i 60 % obrtnika smatra da o energetski učinkovitim tehnologijama ne zna dovoljno i htjeli bi znati više.

Prilikom analize strukovnog školovanja uočen je nedovoljan interes učenika za trogodišnja strukovna zanimanja zbog čega dolazi do neusklađenosti s potrebama tržišta rada. Dodatno, strukovna zanimanja imaju neodgovarajući ugled u javnosti (zanimanja nisu atraktivna, fizički su vrlo zahtjevna i podcijenjena). Podrška nadlež-

nih ministarstava i strukovnih komora mentorima (poslodavcima) kod kojih učenici obavljaju praktičnu nastavu nije dostatna, a i kapaciteti poslodavaca, pogotovo u manjim sredinama, za realizaciju učenja temeljenog na radu nisu dovoljni. Uočena je neujednačena opremljenost strukovnih škola, pogotovo školskih praktikuma, najčešće nedostatna za potrebe kvalitetne realizacije strukovnih programa. Osim toga, trenutačno usavršavanje nastavnika stručnih predmeta i njihova povezanost s učenjem temeljenom na radu nije dostatno, a ne prati se dovoljno ni kvaliteta izvođenja programa te je očit izostanak vanjskog vrednovanja.

U standardima kvalifikacija upisanim u Hrvatski kvalifikacijski okvir, gdje se upis novih kurikuluma predviđa (kao eksperimentalno ili redovno) od školske godine 2024./2025., uvedeni su ishodi učenja koji se odnose na energetske učinkovitu gradnju, zaštitu okoliša i održivu gradnju.

Napravljena je detaljna analiza trenutačno dostupnih kolegija gdje su sadržaji pojedinačnih predmeta i ishodi učenja (ako su definirani) pregledani i grupirani prema specifičnim vještinama kojima se trenutačni sustav visokog obrazovanja već bavi. No dodatna je analiza pokazala da malo studenata izlazi na tržište rada sa znanjima i vještinama vezanim uz EE i OIE, a prethodne analize radne snage koja radi u području EE i BIM-a deset godina pokazale su niske ocjene samoprocjene znanja i razumijevanja EE i BIM-a.

Kako bi se postigli ciljevi energetske učinkovitosti u zgradarstvu do 2030. godine, procjenjuje se da će godišnje biti potrebno oko 45.000 osoba odnosno 24.530 VET radnika (razina 4. i 5.) i 5800 inženjera (razina 6. i 7.), Tablica 57.

Procijenjeno je da je godišnje potrebno obučiti minimalno 500 građevinskih radnika (razina 4. i 5.), 500 radnika za OIE, 435 inženjera građevinarstva, 290 arhitekata, 145 inženjera strojarstva i 145 inženjera elektrotehnike kako bi stekli potrebne vještine i znanja (Tablica 57).

Hrvatska ima propise koji reguliraju osposobljavanje strukovnih radnika za energetske učinkovitost (EnU) i obnovljive izvore energije (OIE) u zgradarstvu (razina 4. i 5.): *Pravilnik o sustavu obrazovanja i certificiranja građevinskih radnika koji rade na ugradnji dijelova građevine koji utječu na energetske učinkovitost zgrada, Pravilnik o zahtjevima i kriterijima za uspostavu sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava), solarnih toplinskih sustava, malih kotlova i ložišta na biomasu te plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline* [1]–[5]. Pravilnikom su definirani uvjeti koje treneri i centri za obuku moraju ispunjavati te se buduća edukacija radnika mora odvijati u skladu s navedenim pravilnicima. Postojeće programe osposobljavanja trenera i osposobljavanja radnika treba prilagoditi u skladu s potrebnim vještinama navedenim u *poglavljju 7.3.* te uskladiti i prilagoditi dodatnim uvjetima za financiranje obrazovanja putem vaučera za zelene poslove. Za potrebe edukacije inženjera potrebno je 15 trenera iz građevinarstva i arhitekture te 10 trenera iz područja strojarstva i 10 iz područja elektrotehnike. Dodatno je potrebno izraditi programe usavršavanja za inženjere, što uključuje svu potrebno opremu (modele, prezentacije, literaturu) te usavršavanja prilagoditi za područje projektiranja i područje nadzora i izvođenja. Minimalna edukacija za pojedinu profesiju za razinu 6. i 7. morala bi trajati 10 sati. Tečajeve i programe stručnog usavršavanja trebaju provoditi institucije koje imaju suglasnost Ministarstva prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine za program stručnog osposobljavanja prema odredbama *Pravilnika o stručnom osposobljavanju osoba koje obavljaju poslove uređenja prostora i graditeljstva* (NN 55/2020) [6].

Nedostatak interesa za programe srednjoškolskog obrazovanja rezultira nedostatkom radne snage i stručnjaka na tržištu. Štoviše, na toj razini obrazovanja osjetan je nedostatak praktičnih znanja i vještina, što vodi do nedostatka kvalitetne radne snage. Jedna od barijera je nedostatak moderniziranih strukovnih obrazovnih profila te vrlo sporo uvođenje aktualnih tehnologija u obrazovni sustav. Manjak domaće radne snage dovodi do ovisnosti o stranim radnicima. Ta problematika za sobom povlači

jezične barijere te dugotrajne administrativne procese koji predstavljaju prepreku te usporavaju zapošljavanje i osposobljavanje stranih radnika. S druge strane, mala i srednja poduzeća se u pogledu kvalifikacija suočavaju s izazovima poput vremenskih i financijskih ograničenja, ograničene informiranosti o dostupnim treninzima te njihove fleksibilnosti.

Rješavajući problem viška zanimanja u strukovnom obrazovanju i osposobljavanju (ekonomija i trgovina), strateški dokument Republike Hrvatske, *Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. – 2026.*, navodi ciljeve i proračunska izdvajanja usmjerena na povećanje broja učenika koji prelaze iz strukovnih zanimanja u gimnazijske programe. Nažalost, dokumentom je propuštena povijesna prilika za izdvajanje sredstava i pokretanje transformacijskih mjera za deficitarna zanimanja u strukovnom obrazovanju u sektoru graditeljstva, arhitekture, elektrotehnike i strojarstva, posebice u aktivnostima vezanim za povećanje upisa učenika.

Analizom je utvrđeno da u Republici Hrvatskoj nema sustava za praćenje i kontrolu znanja i vještina radnika vezanih uz energetska obnova pa je nakon projekta potrebno oformiti neformalno tijelo/konzorcij koje će na polugodišnjoj razini pratiti razvoj i implementaciju dobrih praksi.

Tablica 57 Procijenjeni broj radne snage potrebne godišnje

	Vrsta radova	Procijenjen broj radne snage za dostizanje ciljeva 2030.	Godišnje potrebne kvalifikacije	Europski kvalifikacijski okvir
VET radnici (strukovna zanimanja)	Zidna izolacija	9.400	Najmanje 500 Najviše 1.200	Razine 4.i 5.
	Krovna izolacija/zamjena	6.000		
	Zamjena stolarije	6.600		
	Obnovljivi izvori energije	2.530	500	
Inženjeri (visoko obrazovanje)	Građevinarstvo	1.450	435	Razine 6. i 7.
	Arhitektura	1.450	290	
	Strojarstvo	1.450	145	
	Elektrotehnika	1.450	145	

Autori/suradnici

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GRAĐEVINSKI FAKULTET:

KOORDINATOR PROJEKTA: Ivana Banjad Pečur

Nina Štirmer, Bojan Milovanović, Ivana Carević, Ana Bešker

HRVATSKA OBRTNIČKA KOMORA:

Matija Duić, Marko Turković

REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA SJEVER:

Denis Premec, Tomislav Hlevnjak

HRVATSKI SAVJET ZA ZELENU GRADNJU

Aleksandar Jelovac, Franciska Erdelj

ZAJEDNICA GRAĐEVINSKIH ŠKOLA REPUBLIKE HRVATSKE

Snježana Erdeljac, Andrea Jurman

Reference

- [1] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - fotonaponskih sustava (NN 56/15).” 2015.
- [2] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - solarnih toplinskih sustava (NN 33/15, 56/15, 12/17).” 2017.
- [3] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - manjih kotlova i peći na biomasu (NN 39/15, 56/15, 12/17).” 2017.
- [4] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o uvjetima i mjerilima za utvrđivanje sustava kvalitete usluga i radova za certificiranje instalatera obnovljivih izvora energije - plitkih geotermalnih sustava i dizalica topline (NN 56/15, 12/17).” 2017.
- [5] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o sustavu obrazovanja i certificiranja građevinskih radnika koji rade na ugradnji dijelova građevine koji utječu na energetske učinkovitost zgrada (NN 67/2017).” 2017.
- [6] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o stručnom usavršavanju osoblja koje obavljaju poslove prostornog uređenja i gradnje (NN 55/2020).” p. 5, 2020.
- [7] Hrvatski sabor, “Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. (NN 13/2021).” .
- [8] Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, “Integrirani nacionalni energetski i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine.” p. 241, 2019.
- [9] Europski parlament i Vijeće Europske unije, “Uredba (EU) 2018/1999 o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime.” p. 77, 2018.
- [10] Europski parlament i Vijeće Europske unije, “Direktiva (EU) 2018/2001 o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora.” p. 128, 2018.
- [11] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, “Energija u Hrvatskoj, godišnji energetski pregled.” p. 260, 2022.
- [12] A. Bačan, “Sunčeva energija 2023, Zbornik radova seminara o mogućnostima primjene obnovljivih izvora energije.” ENERGETIKA MARKETING d.o.o., Zagreb, 2023.
- [13] Hrvatski sabor, “Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN br. 68/01., 177/04., 76/07. i 152/08).” [14] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine.” p. 113, 2020.
- [15] Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, “Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti za razdoblje od 2022. do 2024. godine.” p. 83, 2022.
- [16] Hrvatski sabor, “Zakon o energetske učinkovitosti (NN 127/14, 116/18, 25/20, 32/21, 41/21).” 2021.
- [17] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine.” p. 72, 2021.
- [18] Hrvatski sabor, “Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).” 2019.
- [19] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje do 2030. godine.” p. 92, 2022.
- [20] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine.” p. 171, 2021.
- [21] Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama, “Informacijski sustav gospodarenja energijom, ISGE.” [Online]. Available: <https://isge.hr/login.xhtml>. [Accessed: 10-Jul-2023].
- [22] Europski parlament i Vijeće Europske unije, “Direktiva o energetske svojstvu zgrada 2010/31/EU.” 2010.
- [23] Europski parlament i Vijeće Europske unije, “Direktiva 2012/27/EU o energetske učinkovitosti.” p. 56, 2012.
- [24] Europski parlament i Vijeće Europske unije, “Direktiva (EU) 2018/844 o izmjeni Direktive 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada i Direktive 2012/27/EU o energetske učinkovitosti.” 2018.
- [25] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama (NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18, NN 102/20).” 2020.
- [26] Hrvatski zavod za norme, “HRN EN ISO 9972:2015 Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova.” p. 30, 2015.
- [27] Vlada Republike Hrvatske, “Uredba o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru.” 2015.
- [28] Hrvatski sabor, “Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18, 110/19).” 2019.
- [29] Vlada Republike Hrvatske, “Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN138/21).” 2021.
- [30] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20, 74/22).” 2022.
- [31] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske certificiranju (NN 88/17, 90/20, 1/21).” 2021.
- [32] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o kontroli energetske certifikata zgrade (NN 73/15, NN 54/20).” 2020.
- [33] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje (NN 73/15, 133/15, 60/20, 78/21).” 2021.
- [34] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “IEC - Informacijskog sustava energetske certifikata.” [Online]. Available: <https://energetskicertifikat.mgipu.hr/login.html>. [Accessed: 10-Jul-2023].

- [35] Vlada Republike Hrvatske, “Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. - 2026.” p. 1273, 2021.
- [36] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Nacionalni akcijski plan za razvoj vještina u kontekstu zelenih poslova vezanih uz energetska obnovu i obnovu nakon potresa.” p. 118, 2022.
- [37] Hrvatski sabor, “Zakon o hrvatskom kvalifikacijskom okviru (NN 22/13, 41/16, 64/18, 47/20, 20/21).” 2021.
- [38] Hrvatski sabor, “Zakon o strukovnom obrazovanju (NN 30/09, 24/10, 22/13, 25/18, 69/22).” 2022.
- [39] Hrvatski sabor, “Zakon o obrazovanju odraslih (NN 17/07).” 2007.
- [40] Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, “Informacijski sustav prostornog uređenja.” [Online]. Available: <https://ispu.mgipu.hr/>. [Accessed: 10-Jul-2023].
- [41] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje od 2021. do 2030. godine.” p. 89, 2021.
- [42] Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, “Nacionalni akcijski plan za zelenu javnu nabavu za razdoblje od 2015. do 2017. godine s pogledom do 2020. godine.” p. 60, 2015.
- [43] Vlada Republike Hrvatske, “Odluka o zelenoj javnoj nabavi u postupcima središnje javne nabave (NN 49/2021).” 2021.
- [44] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, “Državni zavod za statistiku.” [Online]. Available: <https://podaci.dzs.hr/>. [Accessed: 10-Jul-2023].
- [45] Energetski institut Hrvoje Požar, *Strategija energetskog razvoja Hrvatske – Zelena knjiga*. 2019.
- [46] Ministarstvo prostornog uređenja graditeljstva i državne imovine, “Program suzbijanja energetskog siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje do 2025. godine.” p. 57, 2021.
- [47] NACE CODES, “43-Specijalizirane građevinske djelatnosti.” [Online]. Available: <https://nacev2.com/hr/activity/specijalizirane-gradjevinske-djelatnosti>. [Accessed: 10-Jul-2023].
- [48] Hrvatski sabor, “Državni pedagoški standard srednjoškolskog sustava odgoja i obrazovanja (NN 63/2008, 90/2010).” 2010.
- [49] Hrvatski sabor, *Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije*. 2014.
- [50] Ministarstvo znanosti i obrazovanja, *Strateški plan Ministarstva znanosti i obrazovanja Republike Hrvatske za 2020. - 2022*. 2019.
- [51] Hrvatski sabor, “Program Razvoja sustava strukovnog obrazovanja i osposobljavanja (2016. - 2020.).” p. 41, 2016.
- [52] Ministarstvo znanosti i obrazovanja, “Nacionalni kurikulum za strukovno obrazovanje.” p. 44, 2018.
- [53] Vlada Republike Hrvatske, “Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2012. - 2026.” p. 1273, 2021.
- [54] Republic of Croatia Ministry of Science Education and Sports, *The Croatian Qualifications Framework Act*. Zagreb: Official Journal of the Republic of Croatia, no. 22/2013, 2013.
- [55] H. Sabor, “Zakon o osiguravanju kvalitete u visokom obrazovanju i znanosti (NN 151/22).” p. 6, 2022.
- [56] Hrvatski zavod za norme, “Sustavi upravljanja kvalitetom -- Zahtjevi (ISO 9001:2015; EN ISO 9001:2015).” p. 39, 2015.
- [57] “<https://www.isvu.hr/visokaucilista/hr/pretrazivanje>” [58] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, “Priopćenje (ISSN 1330-0350): studenti koji su diplomirali/završili sveučilišni/stručni studij u 2019. godini.” Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, p. 6, 2020.
- [59] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, “Priopćenje (ISSN 1330-0350): studenti koji su diplomirali/završili sveučilišni/stručni studij u 2020. godini.” Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, p. 6, 2021.
- [60] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, “Priopćenje (ISSN 1334-0557): studenti koji su diplomirali/završili sveučilišni/stručni studij u 2022. godini.” p. 5, 2023.
- [61] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, “Priopćenje (OBR-2022-4-4): studenti koji su diplomirali/završili sveučilišni/stručni studij u 2021. godini.” p. 5, 2022.
- [62] Ministarstvo znanosti obrazovanja i športa, “Prvoinik o evidencijama u obrazovanju odraslih (NN129/2008).” 2008.
- [63] Hrvatski sabor, “Zakon o obrazovanju odraslih (NN 144/21).” 2021.
- [64] “BUILD UP Skills initiative | Build Up.” [65] I. Banjad Pečur *et al.*, *Status Quo analysis of the building sector in Croatia and skills of construction workers in the field of energy efficiency and renewable sources*. Zagreb, 2013.
- [66] I. Banjad Pečur *et al.*, *National Roadmap For A Lifelong Education Of Construction Workers In The Field Of Energy Efficiency*. 2013.
- [67] I. Brkljača, “Ekspanzija građevinarstva: ima li prostora za daljnji rast?” *Ekonomski lab*, 2023. [Online]. Available: <https://arhivanalitika.hr/blog/ekspanzija-gradevinarstva-ima-li-prostora-za-daljnji-rast/>. [Accessed: 06-Jul-2023].
- [68] B. Bačić, “Obnova zgrada oštećenih potresom, prezentacija,” *Ministarstvo prostornog uređenja, graditeljstva i državne imovine*, 2023. [Online]. Available: https://mpgi.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obnova_zgrada/Obnova_HGK_19.5.2023..pdf. [Accessed: 06-Jul-2023].
- [69] K. Puškarić, “Rekordan broj stranih dozvola u 2022.: Najviše iz zemalja u okruženju i Nepalaca!” *Lider*, 2023. [Online]. Available: <https://lidermedia.hr/biznis-i-politika/rekordan-broj-stranih-dozvola-u-2022-najvise-iz-zemalja-u-okruzenju-i-nepalaca-148385>. [Accessed: 06-Jul-2023].
- [70] M. Wei, S. Patadia and D. M. Kammen, “Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?,” *Energy Policy*, vol. 38, no. 2, pp. 919–931, 2010.

Rječnik

ASOO	Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih
BDP	bruto domaći proizvod
BIM	Informacijsko modeliranje zgrada (engl. Building Information Modelling)
DO	Dualni model
DZS	Državni zavod za statistiku
EE	energetska učinkovitost
EPBD	Direktiva o energetske svojstvima zgrada
EQF	Europski kvalifikacijski okvir (engl. European Qualification Framework)
ESCO	Pružatelji energetske usluge (engl. Energy Service Company)
ESIF	Europski strukturni i investicijski fondovi
EU	Europska unija
FINA	Financijska agencija
FN	fotonaponski sustavi
FZOEU	Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost
HKO	Hrvatski kvalifikacijski okvir
HOK	Hrvatska obrtnička komora
HROTE	Hrvatski operator tržišta energije
HZZ	Hrvatski zavod za zapošljavanje
ISGE	Informacijski sustav gospodarenja energijom
ISPU	Informacijski sustav prostornog uređenja
JMO	Integrirani obrazovni model
JPP	javno-privatno partnerstvo
MZOS	Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa
NKP	Nacionalna kvalifikacijska platforma
nZEB	zgrade gotovo nulte potrošnje energije (engl. nearly zero energy buildings)
OIE	obnovljivi izvori energije
OPS	solarni sustavi grijanja
PTV	potrošna topla voda
PV	fotonaponski sustavi
RES	obnovljivi izvori energije
RES-E	udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji električne energije
RES-H&C	udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije za grijanje i hlađenje
RH	Republika Hrvatska
UNDP	Razvojni program Ujedinjenih naroda
VET	Strukovno obrazovanje (engl. Vocational education training)

