

PUTOKAZ ZA DEKARBONIZACIJU ZGRADA U REPUBLICI HRVATSKOJ



ROADMAP FOR DECARBONIZATION OF BUILDINGS IN REPUBLIC OF CROATIA



HRVATSKI
SAVJET ZA
ZELENU
GRADNJU

CLIMATE | ENERGY | MOBILITY

Priredili

Dean Smolar (Croatia GBC)
 Benjamin Petrović (Croatia GBC)
 Marko Markić (Croatia GBC)
 Aleksandar Jelovac (Croatia GBC)
 Ana Šenhold (Croatia GBC)
 Ivan Fratrić (Croatia GBC)
 Franciska Erdelj (Croatia GBC)
 Josipa Arapović

Posebna zahvala

Dr.sc. Vesna Bukarica (Energetski institut Hrvoje Požar)
 Prof. dr. sc. Nela Vlahinić Lenz (Ekonomski fakultet u Sveučilišta u Rijeci)

Recenzirali

mr.sc. Mihaela Zamolo (Zamolo M d.o.o.)
 Doc. dr. sc. Vlasta Zanki (Geotehnički fakultet Sveučilišta u Zagrebu)
 Tea Helman Jukić (Arhitektonski studio Helman i Jukić)

Članovi nacionalne radne grupe

Kristina Čelić
 Dunja Mazzocco Drvar
 Višnja Grgasović
 Domagoj Validžić
 Irena Križ Šelendić
 Maja Rajčić
 Vesna Bukarica
 Ines Androić Brajčić
 Mihovil Škarica
 Margareta Zidar

Ovaj dokument nastao je kao dio kampanje #BuildingLife Svjetskog savjeta za zelenu gradnju, a sam projekt #BuildingLife financirale su zaklada Laudes i zaklada IKEA. Velika zahvala svima koji su doprinijeli kroz savjetovanja i stručno usmjeravanje prilikom izrade dokumenta.

| | |
|---|----|
| 1. Uvod | 4 |
| 2. Rječnik pojmova | 6 |
| 3. Međunarodni, europski i nacionalni kontekst | 10 |
| 3.1. Međunarodni kontekst | 10 |
| 3.2. Europski kontekst | 12 |
| 3.3. Nacionalni kontekst | 18 |
| 4. Pregled postojećeg stanja fonda zgrada i emisija stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva u RH | 26 |
| 4.1. Nacionalni fond postojećih zgrada i trend obnove | 26 |
| 4.2. Kružno gospodarenje prostorom i zgradama i građevni otpad | 30 |
| 4.3. Emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj i utjecaj sektora zgradarstva na smanjenje emisija | 31 |
| 5. Izazovi dekarbonizacije u Hrvatskoj | 33 |
| 5.1. Državna uprava | 34 |
| 5.2. Lokalna samouprava | 35 |
| 5.3. Investitori i vlasnici zgrada | 35 |
| 5.4. Projektanti i prostorni planeri (arhitekti, urbanisti, građevinski i ostali inženjeri) | 35 |
| 5.5. Proizvođači i dobavljači | 35 |
| 5.6. Izvođači građevinskih radova | 36 |
| 5.7. Upravitelji zgrada | 36 |
| 5.8. Financijske institucije | 36 |
| 5.9. Nevladine organizacije, istraživački centri i sveučilišta | 36 |
| 6. Financiranje i izvori financiranja | 37 |
| 6.1. Zelena tranzicija gospodarstva i održivo financiranje | 37 |
| 6.2. Nacionalni mehanizmi financiranja dekarbonizacije fonda zgrada | 37 |
| 7. Sažetak putokaza za dekarbonizaciju zgrada | 39 |
| 7.1. Smjernice za dekarbonizaciju | 40 |
| 8. Zaključak | 43 |
| 9. Popis literature | 44 |
| 10. Kratice | 44 |

1. Uvod



Dean Smolar
(CEO, Croatia GBC)

Još 2005. godine, odredbe dogovorene u Kyotu 1997. godine stupile su na snagu, a već dvije godine kasnije Europska unija donijela je plan Europa 20-20-20 kako bi osigurala provedbu dogovorenog. Navedeni plan potaknuo je donošenje prvih direktiva vezanih na: smanjenje potrošnje energije iz fosilnih goriva, energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije.

U to vrijeme na početku stoljeća, poruka o tome koliki je problem pretjerana emisija stakleničkih plinova postala je sve glasnija, pa je već 2002. godine donesena prva direktiva o energetskim svojstvima zgrada koja je imala za cilj smanjiti emisije u sektoru zgradarstva. To je i razumljivo, uzevši u obzir da su zgrade sa svojih više od 40% ukupnih emisija logično prvo mjesto za intervenciju u njihovo smanjenje. Ta je Direktiva iskoristila načelo transparentnosti tržišta kao mjesto intervencije, odnosno izložila važnost da svaki kupac i iznajmljivač nekretnine na jasan način, osim cijene nekretnine ili najma, ima podatak o potrošnji energije, odnosno o trošku korištenja zgrade i o utjecaju zgrade na klimatske promjene.

Nakon toga, u nekoliko su se navrata analizirali učinci postizanja ciljeva energetske učinkovitosti i udjela obnovljivih izvora energije koji su postavljeni strategijama Europske unije i Ujedinjenih naroda. Rezultati analiza pokazali su da ostvareni napredak nije dovoljan da bi zadovoljio preuzete obveze pa su donošene izmjene direktiva, kao i nove direktive i uredbe. Jedan od značajnijih koraka u evoluciji brige o emisijama u zgradarstvu je 2010. godina kada je promoviran standard zgrada gotovo nulte energije (nZEB). Dodatno, pokrenute su poticajne sheme za energetske obnovu i obnovljive izvore energije u kojima je primarna energija kao pokazatelj energetske učinkovitosti preuzela prioritet nad potrebnom energijom za grijanje, ali udio emisija zgradarstva i dalje nije smanjen.

Gospodarska kriza koja nam dolazi zbog posljedica zdravstvene krize uzrokovane pandemijom virusa Covid-19 i zbog rata u Ukrajini nije smanjila angažman donosioca odluka oko ozelenjavanja gospodarstva. Dapače, borba protiv klimatskih promjena i borba za očuvanje materijalnih resursa postalo je sigurnosno pitanje. Napredak digitalnih tehnologija omogućuje detaljnije praćenje utjecaja zgrada i građevinskih proizvoda u životnom ciklusu na okoliš, kao i na gospodarstvo i društvo općenito, a da bi se korak prema energetski i resursno učinkovitom društvu ubrzao, nužno je iskoristiti te potencijale i još jednom promijeniti smjer kretanja.

U želji da stimulira spomenutu promjenu smjera kretanja, Hrvatski savjet za zelenu gradnju izradio je i uredio ovaj dokument. U tom je smislu nužno da se svi dionici povezani s građevinskim sektorom sinkronizirano kreću u smjeru reguliranja, organiziranja, planiranja, dizajniranja i gradnje zgrada sa smanjenim negativnim utjecajem na okoliš, povećanom gospodarskom vrijednošću zgrada i zgrada koje će biti ugodnije i zdravije za svoje korisnike.

Dekarbonizacija općenito, kao i sama dekarbonizacija zgrada nisu nepoznati koncepti, ali je za ovaj dokument važno, kao prvi korak, izraditi pojmovnik i rječnik izraza koji su i stručnoj javnosti Hrvatske poznatiji na engleskom. Dokument sadrži kratki pregled zakonodavnog i strateškog okvira Europske unije kojima je dekarbonizacija postavljena kao ključno načelo kojim Europska unija može postati otpornija na posljedice klimatskih promjena i ostalih kriza, a time i sigurno mjesto za sve građane Europske Unije.

Iako je dekarbonizacija očito rješenje za mitigaciju velikog broja rizika koje donose klimatske i geostrateške promjene, u ovom dokumentu bilo je nužno obrazložiti i dekarbonizaciju kao potencijal za gospodarski napredak. Također je važno detektirati regulatorne prepreke, kao i prepreke za tranziciju u sektorima koji su vezani za zgradarstvo - od javne uprave do sudionika u građevinskoj industriji i znanstvenih institucija. Spomenuta tranzicija ima svoju cijenu, ali i za to su osmišljena rješenja, tako da publikacija donosi i uvjete, načine i alate za (su)financiranje.

Na kraju publikacije je sažeto ono što Hrvatski savjet za zelenu gradnju, u suradnji s međunarodnim partnerima te stručnjacima i znanstvenicima u Hrvatskoj, predlaže kao korake koje pojedini dionici moraju poduzeti da bi sektor zgradarstva uspješno usmjerili na putu prema dekarbonizaciji. Upravo to je razlog zašto smo pripremili ovaj dokument, koji je bio dio projektnih aktivnosti u sklopu #BuildingLife-a - ambicioznog i obuhvatnog projekta kojem je cilj uvrježiti pojam životnog ugljika i unijeti ga u nacionalna i nadnacionalna zakonodavstva kako bi se ubrzao i efikasnije proveo proces dekarbonizacije izgrađenog okoliša. Samo s adekvatno dekarboniziranim zgradama možemo postići ciljeve smanjenja ugljičnih emisija i uspješno spriječiti negativne posljedice klimatskih promjena.



2. Rječnik pojmova

Kako bi se osiguralo razumijevanje pojmova koji se u putokazu koriste, nužno je napraviti rječnik pojmova važnih za održivi razvoj, zelene politike i građevinski sektor. Sljedeći popis pojmova uvriježen je u engleskom govornom području, a ovdje se nalazi i prijedlog hrvatskih definicija. Svaka definicija navedena je na hrvatskom jeziku, engleskom jeziku te s kratkim objašnjenjem. Definicije su preuzete i prilagođene iz izvješća Svjetskog savjeta za zelenu gradnju (2019) [World Green Building Council's Bringing Embodied Carbon Upfront](#). Definicije se odnose na trenutne module životnih ciklusa iz normativnog dokumenta HRN EN 15978:2011 Održivost građevina – Ocjenjivanje svojstva zgrada s obzirom na okoliš – Proračunska metoda (EN 15978:2011)¹. Tijekom 2022. godine standard se revidira te su moguće promjene definicija.

ANALIZA ŽIVOTNOG CIKLUSA GRAĐEVINE/ LIFE CYCLE ASSESSMENT - LCA

Metoda koja obuhvaća sve važne emisije i resurse povezane s utjecajem na okoliš i zdravlje te cijeli životni ciklus proizvoda, robe ili usluge, od eksploatacije resursa, preko proizvodnje, korištenja i recikliranja do zbrinjavanja preostalog otpada tijekom cijelog životnog ciklusa zgrade (Slika 1).

| INFORMACIJE O ŽIVOTNOM CIKLUSU ZGRADE | | | | | | | | | | | | | DODATNE INFORMACIJE | | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------------------|--------------|-------------------|-------------|---------|------------|-------------------------------|---------|---------------|--------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|--|
| Prije uporabe | | | Uporaba | | | | | | | Nakon uporabe | | | Potencijalne koristi i opterećenja | | | | |
| Faza proizvoda | | Faza procesa izgradnje | Faza uporabe | | | | | Faza na kraju životnog vijeka | | | D | | | | | | |
| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | C1 | C2 | C3 | C4 | D | |
| Opskrba sirovinama | Transport | Proizvodnja | Transport | Građenje/ugradnja | Instalacija | Uporaba | Održavanje | Popravlak | Zamjena | Obnova | Radna potrošnja energije | Radna uporaba vode | Uklanjanje /razgradnja | Transport | Prerada otpada | Odlaganje | Popravlak, ponovno korištenje, recikliranje - potencijal |
| Ugrađeni utjecaj | | | | | | | | | | | Radni utjecaj | Ugrađeni utjecaj | | | Ugrađeni i radni učinak | | |

Slika 1: Faze cjeloživotnog ciklusa zgrade prema EN 15978:2011 (Preuzeto: When part is too little: cutoff rules' influence on LCA application to whole - building studies.)



CJELOŽIVOTNE EMISIJE UGLJIKA/ WHOLE LIFE CARBON - WLC

Emisije tijekom životnog vijeka građevine (moduli A-C), definirane europskim normama (posebno EN 15978 i EN 15804). Ovaj životni vijek obuhvaća i ugrađeni (embodied) i operativni (operational) ugljik. Norme također opisuju i modul D koji prikazuje prednosti i utjecaje od ponovne uporabe proizvoda, recikliranja materijala i predane energije/povratne energije koja nije uzeta u obzir u modulima A-C. Modul D se uvijek treba izvještavati zasebno kako bi se osigurala dosljednost u računanju. Odvojenim izvještavanjem izbjegava se dvostruko računanje dobitaka i gubitaka, ako se npr. proizvod ponovno upotrijebi i računa dva puta, vezano uz prvo i drugo korištenje. Račun dobitaka izvan granica sustava prema nultoj stopi ugljične bilance se može izraditi zasebno.

DEKARBONIZACIJA/ DECARBONISATION

Dekarbonizacija je smanjenje emisija stakleničkih plinova, prvenstveno ugljičnog dioksida, kroz smanjenje potrošnje energije primjenom mjera energetske učinkovitosti i korištenjem izvora energije s manjim ili nultim emisijskim faktorom. Ovaj proces uključuje smanjenje emisija CO₂ po svakom potrošenom i proizvedenom kWh energije u zgradama, prijeđenom kilometru nekog vozila ili po jedinici proizvoda ili usluge. Dekarbonizaciju postićemo primjenom mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije - OIE (prvenstveno OIE instaliranih mjestima potrošnje).²

DUBINSKA OBNOVA

Obuhvaća mjere energetske učinkovitosti na ovojnici i tehničkim sustavima te rezultira uštedom godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) i primarne energije (Eprim) na godišnjoj razini od najmanje 50% u odnosu na stanje prije obnove².

EMISIJE UGLJIKA/ CARBON EMISSIONS

Odnosi se na sve emisije stakleničkih plinova. Potencijal globalnog zagrijavanja (eng. Global warming potential, GWP) zbog emisija kvantificira se u ekvivalentnim jedinicama ugljičnog dioksida³. Kilogram ugljičnog dioksida ima potencijal globalnog zagrijavanja od 1 kg CO₂e.

EMISIJE UGLJIKA NAKON ŽIVOTNOG VIJEKA/BEYOND THE LIFECYCLE

Emisije ugljika ili uštede emisija nastale ponovnim korištenjem ili recikliranjem materijala ili emisije izbjegnute korištenjem otpada kao izvora goriva za druge procese (modul D). Razmatranje modula D je ključno za maksimalno povećanje učinkovite upotrebe materijala na kraju životnog vijeka. Prema budućim ažuriranim europskim normama, Izjava o utjecaju na okoliš (eng. Environmental Product Declaration, EPD) će uz ostale faze životnog vijeka, u većini slučajeva morati uključiti i modul D. On će također biti potreban i za procjenu zgrada.

INTEGRALNA ENERGETSKA OBNOVA

Obuhvaća kombinaciju više mjera energetske obnove, a obavezno uključuje jednu ili više mjera na ovojnici zgrade kojima se ostvaruje ušteda godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) od najmanje 50% u odnosu na stanje prije obnove. Integralna energetska obnova iznimno može obuhvaćati samo jednu mjeru na ovojnici, ako ona rezultira uštedom godišnje potrebne toplinske energije za grijanje (QH,nd) od najmanje 50% u odnosu na stanje prije obnove⁴.

¹ eng. Sustainability of construction works – Assessment of environmental performance of buildings – Calculation method (EN 15978:2011)

² definicija dubinske obnove preuzeta iz Programa energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine (prosinac, 2021)

³ Različiti staklenički plinovi se u atmosferi mogu zadržati različito vrijeme, pa će njihov Potencijal globalnog zagrijavanja ovisiti o vremenskom periodu koji se koristi. Najbolji način je uz rezultate prikazati i predmetni vremenski period. Potrebno je objasniti odstupanje od široko upotrebljavanog GWP100 (odnosno 100 godina).

⁴ definicija integralne energetske obnove preuzeta iz Programa energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine (prosinac, 2021)

IZJAVA O UTJECAJU NA OKOLIŠ/ ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION - EPD

Kvantificiranje utjecaja nekog proizvoda na okoliš. U to se ubrajaju i korištenje resursa, emisije, efekt staklenika, zakiseljavanje vode i tla, itd. EPD koriste analizu životnog ciklusa (LCA) za kvantificiranje i zatim priopćavanje utjecaja proizvoda na okoliš tijekom njegovog životnog ciklusa. Temelje se na međunarodnim standardima te pružaju objektivnu, vjerodostojnu i neutralnu ocjenu. Stvarajući EPD, proizvođač pokazuje predanost mjerenju i transparentnom prijavljivanju utjecaja na okoliš⁵.

KLIMATSKA NEUTRALNOST/ CLIMATE NEUTRALITY

Prema Europskom zakonu o klimi (Uredba EU parlamenta i Vijeća), cilj klimatske neutralnosti jest da Unija do 2050. godine postigne smanjenje stakleničkih plinova na nultu neto razinu, a da se nakon toga ostvare i negativne emisije. Klimatska neutralnost je srodna s pojmom ugljične neutralnosti, ali ga i nadilazi. Ugljična neutralnost se odnosi samo na emisije ugljikovog dioksida, dok se klimatska neutralnost odnosi i na ostale stakleničke plinove poput metana i dušikovog oksida.

NULTA STOPA CJELOŽIVOTNOG VIJEKA/ NET ZERO WHOLE LIFE CARBON

Nulta stopa cjeloživotnog vijeka (nova ili obnovljena) je svojstvo koje je vrlo energetske učinkovito, s ulaznim (upfront) ugljikom umanjanim na najmanju moguću mjeru, a sav preostali ugljik treba smanjiti ili, u krajnjem slučaju kompenzirati, kako bi se postigla nulta stopa tijekom cijelog životnog vijeka.

NULTA STOPA OPERATIVNOG UGLJIKA/ NET ZERO OPERATIONAL CARBON

Nulta stopa operativnog ugljika je svojstvo (nove ili rekonstruirane) zgrade ili infrastrukturne građevine koje obuhvaća visoku energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije na lokaciji i/ili izvan nje.

NULTA STOPA UGRAĐENOG UGLJIKA/ NET ZERO EMBODIED CARBON

Nulta stopa ugrađenog ugljika je svojstvo (nove ili rekonstruirane) zgrade ili infrastrukturne građevine koje obuhvaća visoku učinkovitost u resursima, s ulaznim ugljikom svedenim na najmanju moguću mjeru i s preostalim ugrađenim ugljikom umanjanim ili u krajnjem slučaju kompenziranim, kako bi se postigla nulta stopa tijekom cijelog životnog vijeka.

OPERATIVNI UGLJIK/ OPERATIONAL CARBON

Još se naziva i „potrošeni“ ugljik. Riječ je o emisijama vezanim uz korištenje energije potrebne za uporabu zgrade ili infrastrukturne građevine (Slika 1. - modul B6).

SVEOBUHVAATNA OBNOVA

Obuhvaća optimalne mjere unaprjeđenja postojećeg stanja zgrade te osim mjera energetske obnove zgrade uključuje i mjere poput:

- povećanja sigurnosti u slučaju požara
- mjere za osiguravanje zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta
- mjere za unaprjeđenje ispunjavanja temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti zgrade, posebice radi povećanja potresne otpornosti zgrade, a može uključivati i druge mjere kojima se unaprjeđuje ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu⁶.

TROŠAK ŽIVOTNOG CIKLUSA/ LIFE CYCLE COST - LCC

Metodologija za usporedbu ukupnih troškova građevinskih proizvoda, strukture i sustava tijekom životnog ciklusa. LCC daje mjerenje dugoročne ekonomske učinkovitosti zgrade, uzimajući u obzir sve faze životnog ciklusa zgrade. Uključuje razne vrste troškova: kapitalne troškove, troškove održavanja, popravka i operativnog korištenja, kao i renovacije i adaptacije te na kraju, troškove rušenja i zbrinjavanja⁷.

UGLJIK NA KRAJU ŽIVOTNOG VIJEKA/ END OF LIFE CARBON

Emisije ugljika povezane s fazama rušenja/demontaže (C1), transportom s gradilišta (C2), obradom otpada (C3) i odlaganjem (C4), odnosno fazama životnog vijeka građevine ili infrastrukturnog objekta koje se javljaju nakon uporabe.

ULAZNI UGLJIK/ UPFRONT CARBON

Emisije ugljika povezane s fazama rušenja/demontaže (C1), transportom s gradilišta (C2), obradom otpada (C3) i odlaganjem (C4), odnosno fazama životnog vijeka građevine ili infrastrukturnog objekta koje se javljaju nakon uporabe. (Slika 1.)

UGRAĐENI UGLJIK/ EMBODIED CARBON

Emisije stakleničkih plinova povezane s materijalima i procesima gradnje tijekom cijelog životnog vijeka zgrade ili infrastrukturne građevine. Ugrađeni ugljik obuhvaća: (Slika 1.) ekstrakciju materijala i rane faze proizvodnje (modul A1), transport do proizvođača/tvornice (A2), proizvodnju (A3), transport na gradilište (A4), građenje i montažu (A5), fazu uporabe (B1), održavanja (B2), popravka (B3), zamjene građevinskih elemenata (B4), rekonstrukcije (B5), rušenja (C1), transporta do postrojenja za obradu otpada (C2), preradu za ponovnu uporabu, obnovu ili recikliranje (C3) i odlaganje otpada (C4). Dobitci i gubitci od ponovne uporabe proizvoda, recikliranja materijala i izvezeno energije/povrata energije izvan granica sustava (D) trebaju biti dio zasebnog izvješća, sukladno EN 15978 i srodnim normama (vidjeti Cjeloživotne emisije ugljika (u zgradama) - WLC).

ZGRADA S NULTOM EMISIJOM UGLJIKA/ ZERO-CARBON-READY BUILDING

Međunarodna agencija za energiju (International Energy Agency) definira zgradu s nultom emisijom ugljika kao onu koja je: „visoko energetske učinkovita i već sada izravno koristi obnovljivu energiju ili koristi energiju koja će biti potpuno dekarbonizirana do 2050., kao što je električna energija ili daljinsko, odnosno centralizirano grijanje. To znači da će zgrada bez ugljika koja je spremna za nultu emisiju ugljika do 2050. godine, zaista i postati zgrada s nultom emisijom ugljika, bez ikakvih daljnjih promjena na zgradi.

5 Definicije prof. Bojana Milovanovića iz Life Level(s) prezentacije

6 definicija sveobuhvatne obnove preuzeta iz Programa energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine (prosinac, 2021)

7 definicija preuzeta i prevedena iz LifeLevels best practice guide, str 15 - https://lifelevels.eu/wp-content/uploads/2022/05/LIFE-Levels_Best-Practice-Guide_Final_compressed.pdf



3. Međunarodni, europski i nacionalni kontekst

Brojne europske i nacionalne politike, direktive i strategije utječu na zgrade i izgrađeni okoliš kako bi se postigli ciljevi dekarbonizacije sektora zgradarstva i Europskog zelenog plana do 2050. godine. Popis najvažnijih strateških dokumenata se nalazi u nastavku dokumenta

3.1. Međunarodni kontekst

PARIŠKI KLIMATSKI SPORAZUM

Na 21. Konferenciji Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (COP21) koja se održala 2016., 196 zemalja usvojilo je Pariški Sporazum - pravno obvezujući međunarodni ugovor o klimatskim promjenama. Cilj Sporazuma je limitirati globalno zatopljenje na razinu ispod 2°C (odnosno na razinu od 1.5°C iz predindustrijskog doba). Pod uvjetima Pariškog Sporazuma, svakih 5 godina, države moraju podnijeti nacionalne doprinose koji su, u suštini, akcijski planovi koji iscrtaavaju kako će svaka država smanjiti svoje emisije i kako će se prilagoditi klimatskim promjenama.

Nacionalni doprinosi revidirani su na 26. Konferenciji Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama (COP26) koja se održala u Glasgowu 2021.

Prema procjenama koje je napravio Carbon Brief⁸, trenutne mjere na koje su se države obvezale će doprinijeti smanjenju razine godišnjeg zagrijavanja od 2.6°C–2.7°C do 2100. Ako zemlje postignu zadane nacionalne ciljeve za 2030., procijenjeno zagrijavanje bi se smanjilo na 2.4°C. Ako zemlje ispune svoja dalekosežna obećanja o ugljičnoj neutralnosti, globalno zagrijavanje može biti smanjeno na 1.8°C (odnosno 1.4°C–2.6°C) do 2100., no nedostatak snažnijih obveza za smanjenje emisija do 2030. ne ulijeva povjerenje da će se ti ciljevi uistinu postići.

S obzirom na to da je kolektivni utjecaj trenutnih nacionalnih doprinosa nekompatibilan s Pariškim Sporazumom, zemlje su zatražile reviziju svojih nacionalnih ciljeva prije COP27 konferencije u Egiptu, što će omogućiti da se nacionalni doprinosi i Pariški Sporazum više usklade s ciljem ispunjavanja smanjena razine zagrijavanja na 1.5°C i pojačati ulogu sektora zgradarstva u ublažavanju i prilagodbi klimatskim promjenama.

U Studenom 2021., COP26 konferencija posvetila je cijeli jedan dan gradovima, regijama i izgrađenom okolišu te je prepoznala važnost i ulogu građevina u klimatskim promjenama. Od 2015., kad su zgrade prvi put podnijele svoje nacionalne doprinose, uključenost građevina u nacionalnim doprinosima porasla je s 90 na 136 zemlje. Trenutno, 80 zemalja ima razvijene građevinske propise, u odnosu na tek 62 koje su ih imale u 2015. **Nažalost, premalo je mjera koje bi dovele do systemske transformacije koja je nužna u izgrađenom okolišu. Na neade-**

kvatnu pokrivenost emisija iz izgrađenog okoliša u nacionalnim doprinosima moraju reagirati nacionalne vlade koje također moraju implementirati robusne građevinske politike koje će uzeti u obzir i operativni i ugrađeni ugljik kako bi bili usklađeni s postizanjem cilja od 1.5°C.

Iskustvo nas je u proteklim godinama naučilo da same nacionalne vlade ne mogu postići ciljeve istaknute Pariškim Sporazumom. Kao dopuna nacionalnim politikama, nekolicina međunarodnih okvira i udruženja pozvalo je na harmonizaciju i primjenu učinkovitih strategija kako bi se uhvatilo u koštac s cjeloživotnim ugljikom zgrada.

Svjetski savjet za zelenu gradnju iznio je izvješće imena **Bringing Embodied Carbon Upfront** koje iscrtaava hijerarhiju mjera za optimizaciju resursa:

1. Spriječi

Najbolji način za prevenciju ugrađenog ugljika je izbjegavanje nepotrebne nove gradnje i prioritizacija obnova

2. Smanji i optimiziraj

Baze podataka i alati za simulaciju gradnje mogu optimizirati dizajn i renovaciju zgrada kako bi se umanjila upotreba novih materijala i poticati kružno gospodarstvo

3. Planiraj

Nove zgrade i renovacije moraju integrirati principe kružne ekonomije, procjene cjeloživotnog ugljika, obnovu prirodnih sustava te umanjivanje emisija na kraju životnog ciklusa zgrade

4. Nadoknadi

Nakon optimizacije upotrebe postojećih metoda, tehnologija i resursa, ostaci ugljičnih emisija moraju se prikladno i učinkovito nadoknaditi⁹

Isto tako, u 2019. Svjetski institut za resurse objavio je radni dokument sa sličnim hijerarhijskim pristupom imena (*Accelerating Building Decarbonization: Eight Attainable Policy Pathways to Net Zero Carbon Buildings for All* ("**Ubrzavanje dekarbonizacije zgrada: Osam dostižnih policy puteva prema ugljično neutralnim zgradama za sve**")¹⁰ koji istražuje dokazane i izvedive načine i metode za ugljično neutralne zgrade u različitim zemljama.

U 2020., Svjetski savez za zgrade i građevinski sektor izdao je **GlobalABC Roadmap for Buildings and Construction 2020 - 2050**¹¹ koji pokazuje da isplativa energetska učinkovitost i mjere za dekarbonizaciju u zgradama predstavljaju trećinu ukupnih smanjenja koja su potrebna za ispunjavanje ciljeva iz Pariškog Sporazuma.



⁸ Carbon Brief (2021), Analysis: Do COP26 promises keep global warming below 2C?

⁹ World Green Building Council, EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for buildings, 2022.

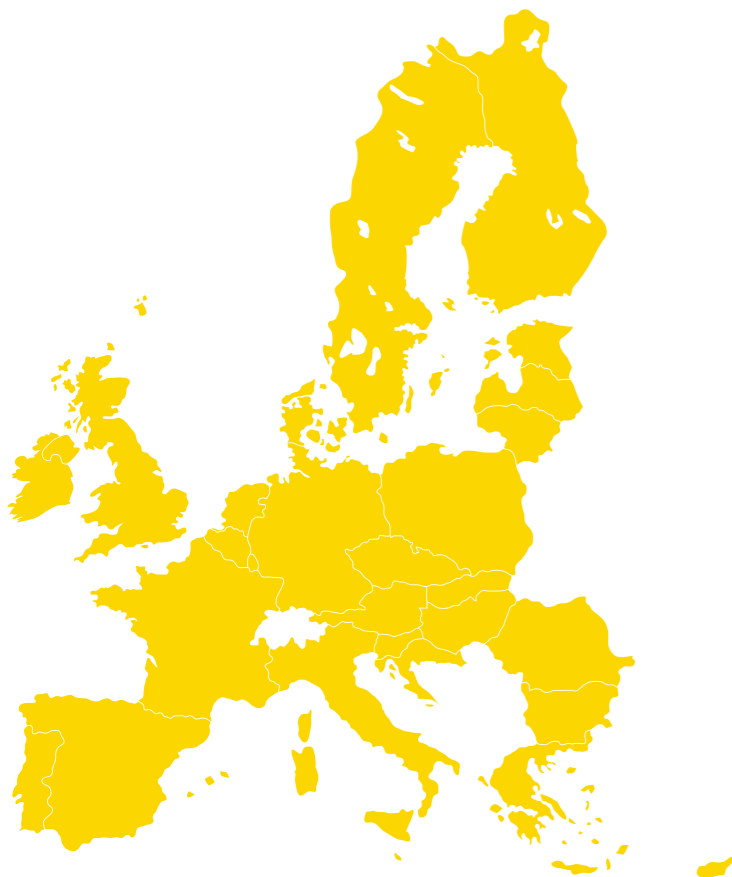
¹⁰ <https://www.wri.org/research/accelerating-building-decarbonization-eight-attainable-policy-pathways-net-zero-carbon>
¹¹ https://globalabc.org/sites/default/files/inline-files/GlobalABC_Roadmap_for_Buildings_and_Construction_2020-2050_3.pdf

3.2. Europski kontekst

EUROPSKI ZELENI PLAN (EUROPEAN GREEN DEAL)

Europska Komisija predstavila je svoj prijedlog za prvi **Europski zakon o klimi** u ožujku 2020., a njegova primjena je ozakonjena u srpnju 2021. u sklopu **Europskog Zelenog Plana**, s ciljem postizanja klimatski neutralne Europe do 2050. Ispunjavanje ambicioznog plana potpune dekarbonizacije Europske unije podrazumijeva donošenje sveobuhvatnog zakonskog okvira koji bi sustavno izmijenio način na koji se prometuje, koristi i proizvodi energija, kupuju i koriste proizvodi te kako se gradi i upotrebljava infrastruktura. Kako bi postigla ove ambiciozne ciljeve, Komisija se obvezala na:

- smanjenje emisija stakleničkih plinova za 55% do 2030.
- potpunu ugljičnu neutralnost do 2050.
- prekid ovisnosti gospodarskog rasta o potrošnji neobnovljivih izvora energije do 2050.



Europski zeleni plan i Europski zakon o klimi pružaju opću sliku važnosti postizanja cilja klimatske neutralnosti. Kako bi različiti sektori gospodarstva imali konkretniju sliku što moraju napraviti kako bi postigli te ciljeve, Europska Unija donijela je niz prijedloga izmjena specifičnih direktiva te inicijativa kojima se žele dati jasne upute kako postići te ciljeve:

- **Direktiva o energetsom svojstvu zgrada / EPBD** (*Energy Performance of Buildings Directive*)
- **Direktiva o energetske učinkovitosti / EED** (*Energy Efficiency Directive*)
- **Val obnove** (*Renovation Wave*)
- **Akcijni plan za kružno gospodarstvo / CEAP** (*Circular economy action plan*)
- **Europski okvir za održive zgrade - Level(s)** (*European framework for sustainable buildings*)
- **“Spremni za 55%”** (*Fit for 55*)
- **Novi Europski Bauhaus** (*New European Bauhaus*)
- **Okvirna direktiva o otpadu** (*Waste Framework Directive*)
- **EU taksonomija** (*EU taxonomy*)
- **EU sustav trgovanja emisijama / ETS** (*EU Emissions Trading System*)

PREGLED VAŽNIH DIREKTIVA I STRATEGIJA

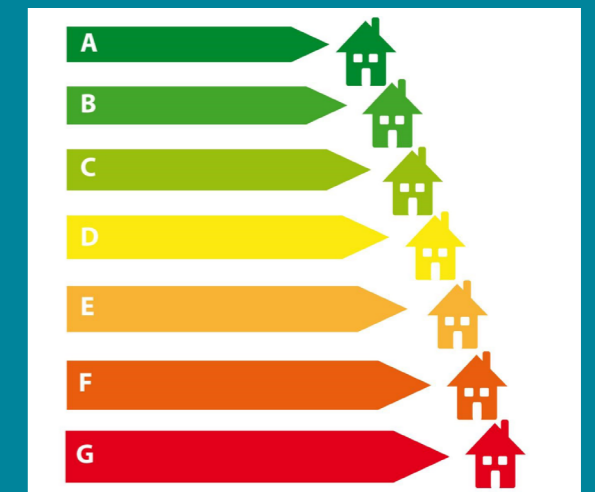
Direktiva o energetsom svojstvu zgrada (Energy Performance of Buildings Directive - EPBD)

EPBD pokriva širok raspon politika koje pomažu nacionalnim vladama poboljšati energetska svojstva zgrada i unaprijediti postojeći fond zgrada. Ciljevi EPBD su sljedeći:

- uspostava razrađenih i dugotrajnih strategija obnove za sve države članice - godišnja stopa obnove od 3% zgrada na razini Unije
- ublažavanje energetske siromaštva
- uspostava minimalnih i troškovno optimalnih zahtjeva za energetske učinkovitost za postojeće i još neizgrađene zgrade
- podrška za elektromobilnost i uvođenje minimalnih zahtjeva za odgovarajuću infrastrukturu
- promoviranje optimalne sheme na europskoj razini za implementaciju pametnih tehnologija i rješenja
- identifikacija nacionalnih finansijskih mehanizama za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada

Iako su inicijalni planovi postavljeni u ovoj direktivi bili ambiciozni, Komisija je prepoznala da je potreban snažniji zamah u promjenama koje je potrebno napraviti te je shodno tome, koncem 2021., pokrenula proces izmjene direktive i stavila snažniji naglasak na modernizaciju zgrada prema konceptu zgrada nulte energije, poboljšanje kvalitete zraka u zgradama, digitalizaciju energetske sustava i poboljšanje infrastrukture koja će podržavati održive načine transporta ljudi i robe te postupno uvođenje minimalnih standarda energetske učinkovitosti. Također uvodi i plan za usklađivanje i harmonizaciju energetske certifikata svih članica do 2025. i uvođenje putovnice za obnovu zgrada do kraja 2024. Konkretni ciljevi koje revidirani EPBD želi postići su sljedeći:

- Zgrade nulte emisije moraju uračunati potencijal zgrade za globalno zatopljenje u životnom ciklusu
- Ubrzanje obnove i poboljšanje energetske učinkovitosti 15% najneučinkovitijih zgrada u Europskoj uniji i postavljanje minimalnih uvjeta energetske učinkovitosti
- Sve zgrade moraju dostići energetski razred F do 2027. i razred E najkasnije do 2030. na revidiranoj A-G skali energetske certifikata (Slika 2).



Slika 2: A-G skala energetske certifikata zgrada (Preuzeto: ©AP Images/European Union-EP).

Direktiva o energetskej učinkovitosti (Energy efficiency directive - EED)

Budući da je gotovo 75% zgrada u EU izrazito energetske neučinkovite, potrebni su značajni iskoraci kako bi se ispunili ciljevi zadani u Europskom zakon o klimi. Direktiva je donesena još 2012. te je dopunjena 2018. s ambicioznijim ciljevima o podizanju razine energetske učinkovitosti, odnosno smanjenju potrošnje energije za 32.5% u odnosu na projekcije potrošnje iz 2007. godine. Sredinom 2021. Europska komisija podnijela je prijedlog za novu direktivu o energetskej učinkovitosti kojoj je cilj staviti upravo energetske učinkovitost kao jedno od glavnih načela energetske politike EU i dodatno povećati ciljeve koji se moraju ispuniti do 2030.

Mehanizmi za postizanje ovih ciljeva putem revizije postojeće Direktive su sljedeći:

- potrošnja energije na razini EU ne smije biti veća od 1128 Mtoe (milijun tona ekvivalentne primarne energije i/ili ne više od 846 Mtoe krajnje potrošnje energije
- definiranje indikativnih nacionalnih doprinosa za povećanje energetske učinkovitosti koristeći specifične nacionalne kriterije
- smanjenje potrošnje energije javnog sektora od 1.7% i obnova 3% podne površine na godišnjoj razini te uzimanje energetske učinkovitosti proizvoda, usluga i drugog o obzir tijekom procesa javne nabave
- zahtjev da sve nestambene zgrade veće od 1000 m² kojima treba obnova naprave studije izvedivosti kako bi se izvršila obnova putem ugovora o energetskej učinkovitosti
- jasniji i stroži zahtjevi za osiguranje tehničkih kompetencija pružateljima energetske usluga, stručnjacima koji provode energetske preglede, energetske menadžerima i instalaterima.

Kampanja Val obnove (Renovation wave)

Obnova privatnih i javnih zgrada predstavlja izuzetnu priliku, ne samo za što efikasnije postizanje klimatskih ciljeva, već i za gospodarski oporavak nakon pandemije. Glavna područja na koja je ova strategija fokusirana su sljedeća:

- 34 milijuna Europljana si ne može priuštiti adekvatno grijanje, stoga je važno uhvatiti se u koštac s energetske siromaštvom i poboljšati najmanje energetske učinkovite zgrade
- održiva, dekarbonizirana i kružna obnova javnih zgrada i socijalne infrastrukture - škole, bolnice, kulturne i javne ustanove kao polazišne točke renovacije predvodnici vala obnove
- na grijanje, hlađenje i toplu vodu u kućanstvima u EU-u potroši se oko 80% energije u stambenim zgradama, a dvije trećine te energije proizvode se iz fosilnih goriva, stoga je potrebno uložiti značajne napore u dekarbonizaciju grijanja i hlađenja i smanjenje potražnje za energijom. Kako bi se postigli zadani klimatski ciljevi do 2030. u ovom segmentu, potrebno je sljedeće:
 - potražnja za energijom za grijanje i hlađenje najviše bi se trebala smanjiti u stambenom sektoru, između 19% i 23% u odnosu na razinu iz 2015.
 - godišnja stopa zamjene opreme za grijanje morala bi doseći otprilike 4% u stambenom i u uslužnom sektoru.
 - udio energije iz obnovljivih izvora i otpadne topline morao bi se povećati na 38-42%.

Ugrubo, cilj Vala obnove je udvostručenje razine energetske obnove u idućih deset godina, smanjenje emisije stakleničkih plinova, poboljšanje kvalitete života stanovnika EU te poticanje stvaranja novih "zelenih" poslova.

Akcijski plan za kružno gospodarstvo (Circular Economy Action Plan - CEAP)

Građevinski sektor zaslužan je za iskorištavanje gotovo 50% ukupnog ekstrahiranog materijala te je zaslužan za 35% ukupnog otpada u cijeloj EU. Stoga je jedna od komponenti novog akcijskog plana za kružnu ekonomiju i građevinski sektor, u kojem je imperativ stavljen na korištenje recikliranih materijala u procesu izgradnje zgrada. Isto tako, namjera plana je integracija i primjena prakse procjene utjecaja u životnom ciklusu tijekom postupka javne nabave. Aktivnosti koje će se provoditi u kontekstu cirkularnosti građevinskog sektora su sljedeće:

1. Stavljajući naglasak na održivost građevinskih proizvoda, uključujući moguće uvođenje zahtjeva da određeni građevinski proizvodi sadržavaju reciklirani sadržaj, pritom ne kompromitirajući sigurnost i funkcionalnost istih
2. Razvijanje i promocija inicijativa za smanjenje prekrivanja još neiskorištenog tla i promicanje obnove napuštenih ili neiskorištenih kontaminiranih industrijskih područja te povećanje sigurne, održive i kružne uporabe iskopanog tla
3. Poboljšanje trajnosti i prilagodljivosti izgrađene imovine te razvijanje digitalnih kapaciteta za prikupljanje podataka o istoj
4. Korištenje Level(s) okvira zbog uvođenja procjene životnog ciklusa pri definiranju kriterija javne nabave.

"Spremni za 55%" (Fit for 55)

Paket prijedloga za izmjenu, reviziju i ažuriranje postojećeg zakonodavstva EU za postizanje obvezujućeg cilja klimatske neutralnosti do 2050. Ovim paketom mjera Europski parlament želi osigurati svoje mjesto predvodnika u globalnoj borbi protiv klimatskih promjena, povećati razinu inovativnosti i konkurentnosti industrije EU osiguravanjem jednakih uvjeta na tržištu u odnosu na subjekte iz trećih zemalja te naposljetku, osigurati okvir za socijalno pravednu zelenu tranziciju. Najvažniji ciljevi ovog paketa koji se dotiču sektora zgradarstva i energetske učinkovitosti su sljedeći:

- povećati trenutačni cilj na razini EU-a od najmanje 32% obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije na najmanje 40% do 2030.
- povećanje trenutačnog cilja za energetske učinkovitost s 32,5% na 36% smanjenja neposredne potrošnje energije i 39% za potrošnju primarne energije u odnosu na projekcije iz 2007. godine
- osnivanje Socijalnog fonda za klimatsku politiku iz kojeg će se tijekom razdoblja od 2025. do 2032. dodijeliti sredstva za:
 - energetske učinkovitost zgrada
 - dekarbonizaciju sustava grijanja i hlađenja u zgradama
 - integraciju energije iz obnovljivih izvora
 - pristup mobilnosti i prijevozu s nultom i niskom stopom emisija
 - pružiti potporu ranjivim kućanstvima, mikropoduzećima i korisnicima usluga prijevoza privremenom izravnom potporom dohotku

Europski okvir za održive zgrade - Level(s) (European framework for sustainable buildings)

Alat za izvještavanje i analizu razine održivosti zgrada u kontekstu kružnog gospodarstva koji pruža jedinstven zajednički jezik za sve procese obnova zgrada unutar inicijativa za održivost Europske unije. Osnovni Level(s) indikatori održivosti su sljedeći:

- emisije ugljičnog dioksida tijekom životnog ciklusa zgrade
- učinkovito korištenje građevinskog materijala i njegove cirkularnosti
- učinkovito korištenje vode
- razina zdravih i ugodnih prostora
- razina prilagodljivosti i otpornosti
- optimizirani trošak u životnom ciklusu

Novi Europski Bauhaus (New European Bauhaus - NEB)

Inicijativa i drugačiji pristup prema ispunjavanju Europskog zelenog plana putem stvaranja "lijepih, održivih i uključivih prostora, proizvoda i životnih stilova". Novi Europski Bauhaus želi pokrenuti zelenu tranziciju u brojnim sektorima, među kojima je i građevinski, a cilj je omogućiti svim građanima EU pristup robama koje su cirkularne i koje nemaju značajan ugljični otisak te podržavaju obnovu prirode i čuvaju bioraznolikost. Kako bi ovo postigla, Komisija gradi pokret zainteresiranih građana i organizacija, kombinira relevantne EU inicijative i predlaže nove korake i mogućnosti financiranja, neka od kojih obuhvaćaju:

- stvaranje tzv. NEB Labosa koji će na terenu stvarati uvjete za provođenje Novog Europskog Bauhauusa, stvarajući uvjete za zelenu tranziciju te nove alate, okvire, preporuke politika i sl. Zadatak NEB Labosa je osigurati koheziju projekata i njihovu usklađenost s principima NEB-a. Također, podržavati će razvoj projekata umrežavajući zajednicu uključenih dionika s institucijama i usklađujući lokalne projekte s europskom i međunarodnom dimenzijom

- davanje temeljnog kapitala za transformativne NEB projekte u državama članicama EU - u razdoblju od 2021. do 2022. predviđeno je 85 milijuna Eura za NEB projekte
- financiranje projekata socijalnog i subvencioniranog stanovanja koji su u skladu s Novim Europskim Bauhausom.

Okvirna direktiva o otpadu (Waste Framework Directive - WFD)

Europska Komisija će u 2023. ažurirati Okvirnu direktivu o otpadu s kojom se želi staviti snažniji naglasak na kružno gospodarstvo, tako da će postaviti ciljeve za minimalni povrat materijala i smanjenje otpada, iako se treba tek vidjeti o kojoj razini ambicije se radi.

EU taksonomija (EU taxonomy) -

Kako bi se pokrenuo napredak s financijske strane, zakon o uređenoj klasifikaciji održivih investicija (taksonomija) donesen je u lipnju 2020. Taksonomija postavlja razne kriterije u različitim kategorijama s ciljem određivanja koji se financijski proizvodi i investicije mogu deklarirati kao održivi. U prosincu 2021., Komisija je izdala prvi delegirani akt o održivim aktivnostima za ublažavanje i prilagodbu na klimatske promjene. U kontekstu građevinskog sektora, cilj mu je primijeniti jasno definirane taksonomske kriterije za nove zgrade, zgrade koje se rekonstruiraju i obnavljaju te za stjecanje ili posjedovanje zgrada. Primjenjujući te kriterije, investitori mogu identificirati što je ekološki prihvatljivo te, s druge strane, koje su aktivnosti čije performanse treba poboljšati. Naposljetku, to će pomoći razvoju niskougljičnog sektora te dekarbonizaciji visokougljičnih sektora, a ubuduće bi se financije i investicije koje se predstavljaju kao 'zelene' trebale opravdati korištenjem taksonomskih kriterija što će pomoći tržištu odrediti koje ekonomske aktivnosti doprinose klimatskim ciljevima.'

EU sustav trgovanja emisijama (ETS)

Sustav trgovanja emisijama EU-a (ETS) utemeljen je na načelu postavljanja "gornje granice" ukupnog iznosa stakleničkih plinova koji svake godine mogu emitirati subjekti koji su obuhvaćeni sustavom i kupovine emisijskih dozvola ako se ta granica prijeđe. Navedena granica se tijekom vremena smanjuje kako bi se došlo do smanjenja emisija. Od uvođenja ETS EU sustava 2005., emisije su smanjene za 42,8% u glavnim sektorima koji su obuhvaćeni: proizvodnja električne energije i topline te energetske intenzivne industrijske. Većina smanjenja emisija do sada se dogodila u energetske sektoru.

U skladu s Fit-to-55 paketom, Europska komisija donijela je i zakonodavni prijedlog izmjene Direktive 2003/87/EZ o uspostavi sustava trgovanja emisijskim jedinicama stakleničkih plinova u EU, kojim se predlaže uvođenje sustava trgovanja emisijskim jedinicama za sektore zgradarstva i prometa. Smatra se da bi se primjenom trgovanja emisijama na goriva u sektoru zgrada pridonijelo uvođenju čišćih goriva za grijanje na tržište, skratila razdoblja povrata ulaganja u obnovu i ubrzala zamjena goriva za grijanje i hlađenje u postojećim zgradama. Uz to bi se uvele mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti zgrada te uređaja i sustava koji troše energiju kako bi se sveukupne potrebe za energijom također smanjile.



3.3. Nacionalni kontekst

Važnost smanjenja ugljičnih emisija u sektoru zgradarstva prepoznata je u nacionalnim razvojnim strategijama i planovima, kao i u specifičnim dokumentima koji se odnose na smanjenje utjecaja klimatskih promjena i niskougljični razvoj. U nastavku donosimo pregled upravo tih nacionalnih dokumenata, kao i njihovih glavnih ciljeva i mehanizama za njihovo postizanje.



STRATEŠKI OKVIR

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030. godine

Nacionalna razvojna strategija temeljni je strateški razvojni dokument Republike Hrvatske, usvojen 5. veljače 2021. godine. Jedan od strateških razvojnih smjerova je Zelena i digitalna tranzicija, koja će se ostvariti prelaskom na čistu i dostupniju energiju, poticanjem zelenih i plavih ulaganja, dekarbonizacijom zgrada, razvojem kružnog gospodarstva, jačanjem samodostatnosti u proizvodnji hrane, razvojem biogospodarstva te očuvanjem i obnovom ekosustava i bioraznolikosti. Jedan od strateških ciljeva je Ekološka i energetska tranzicija za klimatsku neutralnost, kroz koji će se poticati cjelovita obnova zgrada koja osim mjera energetske obnove obuhvaća i mjere za osiguranje zdravih unutarnjih klimatskih uvjeta, zaštite od požara i rizika povezanih s pojačanom seizmičkom aktivnošću. Prioritetno područje Energetska učinkovitost i samodostatnost te tranzicija na čistu energiju, ističe važnost programa energetske obnove stambenog sektora za razdoblje 2021. – 2030., pri čemu će prioritet imati ranjive skupine građana u opasnosti od energetske siromaštva. Pri energetske obnovi uzet će se u obzir posljedice razornih potresa u Hrvatskoj u 2020. godini, a u obnovi zgrada u svim dijelovima Hrvatske primijenit će se načela tranzicije na čišće izvore energije i protupotresne zaštite kroz model sveobuhvatne obnove.

Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050.

Smanjenje emisija stakleničkih plinova nemoguće je bez razdvajanja gospodarskog rasta od korištenja fosilnih goriva. Kako bi hrvatski niskougljični ciljevi bili sukladni s onima postavljenjima u sklopu Pariškog klimatskog sporazuma i Europskog zelenog plana, Hrvatska je 2. lipnja 2021. donijela Strategiju niskougljičnog razvoja do 2030. s pogledom na 2050., s kojom planira ispuniti sljedeće ciljeve:

- održivi razvoj temeljen na znanju, konkurentnom niskougljičnom gospodarstvu i učinkovitim korištenju resursa
- povećanje sigurnosti opskrbe energijom i održivosti energetske opskrbe
- povećanje dostupnosti energije i smanjenje energetske ovisnosti
- solidarnost izvršavanjem obveza Republike Hrvatske prema međunarodnim sporazumima u okviru politike EU-a, kao dio naše povijesne odgovornosti i doprinos globalnim ciljevima
- smanjenje onečišćenja zraka i utjecaja na zdravlje te kvalitetu života građana.

Niskougljična strategija vodi viziji društva u kojem ćemo živjeti zdravije, ugodnije, s niskougljičnim rastom i djelotvornim upravljanjem resursima. Postojeći nacionalni fond zgrada bit će obnovljen, a novi građeni po principima za zgrade gotovo nulte energije i kružnog gospodarstva.

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

Strategija energetskog razvoja RH donesena je 28. veljače 2020. Tržište energentima i energijom izuzetno je podložno poremećajima koji znatno mogu utjecati na sigurnost i razvoj Hrvatske, što je dodatan razlog zašto je ispunjavanje ciljeva navedenih u ovoj strategiji od izuzetne važnosti za Hrvatsku:

- osnaživanje energetskog tržišta kao nosive komponente razvoja energetskog sektora
- potpuna integracija domaćeg energetskog tržišta u međunarodno tržište energije, tehnologija, istraživanja, usluga, proizvodnje, a osobito unutarnje energetsko tržište EU
- jačanje sigurnosti opskrbe energijom kroz rast domaće proizvodnje
- povećanje energetske učinkovitosti u svim dijelovima energetskog lanca (proizvodnja, transport/prijenos, distribucija i potrošnja svih oblika energije)
- kontinuirano povećanje udjela električne energije u potrošnji energije s ciljem smanjenja potrošnje fosilnih goriva
- kontinuirano povećanje proizvodnje električne energije sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova – prvenstveno iz OIE
- utemeljenje razvoja na komercijalno dostupnim tehnologijama, posebno na iskorištavanju energije vode, sunca i vjetrova i ostalih OIE
- usmjeravanje financijskih potpora na razvoj biogospodarstva i održivog gospodarstva otpadom i osiguravanje fondova za smanjenje rizika za zahtjevne tehnologije i granično komercijalne tehnologije.

Temeljna komponenta tranzicije energetskog sektora je povećanje energetske učinkovitosti koja će se rješavati kroz zakonodavstvo, definirajući standarde i norme izgradnje infrastrukturnih sustava, energetskih objekata i korištenja uređaja, usmjeravanje prema učinkovitijim tehnološkim rješenjima, a i isključivanjem s tržišta uređaja koji ne zadovoljavaju minimalne standarde. Najveći izazov je energetska obnova zgrada koja će zahtijevati određena sredstva potpore i angažiranje velikog građevinskog potencijala.

Integrirani energetski nacionalni i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine - Prosinac 2019.

Integrirani energetski nacionalni i klimatski plan za Republiku Hrvatsku za razdoblje od 2021. do 2030. godine daje sveobuhvatni pregled trenutnog energetske sustava i stanja u području energetske i klimatske politike te se daje pregled nacionalnih ciljeva za svaku od pet ključnih dimenzija energetske unije, zajedno s odgovarajućim politikama i mjerama za ostvarivanje tih ciljeva. U ovom planu, posebna pozornost posvećena je ispunjavanju klimatskih ciljeva do 2030. godine koji uključuju smanjenje emisija stakleničkih plinova, povećanje energije dobivene iz obnovljivih izvora, energetske učinkovitost i elektroenergetsku međusobnu povezanost. Najvažniji ciljevi koje Plan zadaje za 2030. godinu su:

- smanjenje emisije stakleničkih plinova za ETS12 sektor, u odnosu na 2005. godinu za najmanje 43 %
- smanjenje emisije stakleničkih plinova za sektore izvan ETS-a, u odnosu na 2005. godinu za najmanje 7 %
- udio OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije povećati na 36,4 %
- udio OIE u neposrednoj potrošnji energije u prometu povećati na 13,2 %
- potrošnja primarne energije (ukupna potrošnja energije bez ne-energetske potrošnje) 344,38 PJ (8,23 ktoe)
- neposredna potrošnja energije 286,91 PJ (6,85 ktoe)
- izrada, usvajanje i provedba sveobuhvatnog Programa suzbijanja energetskog siromaštva.

Plan definira niz mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti i dekarbonizaciju sektora zgradarstva, koje su odnose na programe obnove pojedinih tipova zgrada, u skladu sa Zakonom o gradnji.

Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine

Strategija je donesena 14. prosinca 2020. godine temeljem Zakona o gradnji i predstavlja glavni okvir za smanjenje emisija stakleničkih plinova kojeg je postavila EU unutar Europskog zelenog plana. Obuhvaća pregled nacionalnog fonda zgrada, utvrđuje troškovno učinkoviti pristup obnovi te politike i mjere za poticanje troškovno učinkovite dubinske obnove zgrada. Ciljevi energetske obnove nacionalnog fonda zgrada definirani u ovoj Strategiji iskazani su predviđenom godišnjom stopom obnove do 2050. godine, kako slijedi:



Kako bi to postigla, RH unutar Strategije predlaže **politike i mjere za nacionalni fond zgrada s najlošijim svojstvima**, koje su ujedno i dio Integriranog nacionalnog energetske i klimatskog plana za razdoblje od 2021. do 2030. godine:

- Program energetske obnove višestambenih zgrada**
- Program energetske obnove obiteljskih kuća**
- Program energetske obnove zgrada javnog sektora**
- Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine**
- Program suzbijanja energetske siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje do 2025. godine**

PROGRAMI ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA ZA RAZDOBLJE DO 2030. GODINE:

Vlada je 23.12.2021. donijela paket programa koji definiraju pravila energetske obnove zgrada u Hrvatskoj za razdoblje do 2030. godine. Cilj paketa programa je postići dekarbonizaciju postojećeg fonda zgrada do 2050. godine, uz povećanje stope energetske obnove na 3% do 2030. godine. Programi usvojeni u ovom paketu su:

- Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje od 2021. do 2030. godine**
- Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine**
- Program energetske obnove zgrada koje imaju status kulturnog dobra za razdoblje do 2030. godine**
- Program suzbijanja energetske siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje do 2050. godine**

Dodatno, 31. ožujka 2022. godine Vlada je usvojila **Program energetske obnove zgrada javnog sektora do 2030. godine**. Svi navedeni programi kratko su opisani u nastavku.

Program razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje 2021. do 2030. godine

Prioriteti postavljeni ovim Programom obuhvaćaju revitalizaciju nekorištenih prostora i zgrada te smjernice za planiranje novih zgrada po načelu modela kružnog gospodarstva. Program predviđa tri posebna cilja:

- Posebni cilj 1: Razvoj sustava kružnog gospodarenja prostorom i zgradama
- Posebni cilj 2: Kružna obnova nekorištenih prostora i zgrada
- Posebni cilj 3: Visoka razina znanja i društvene svijesti o kružnom gospodarenju prostorom i zgradama

Programom se namjerava svim dionicima pružiti okvir za provedbu kružnog gospodarenja prostorom i zgradama, potaknuti obnova postojećeg nacionalnog fonda zgrada po načelima kružnog gospodarenja kako bi se produljio životni tijek zgrada te se želi potaknuti ponovna upotreba i postupci oporabe građevnog otpada nastalog tijekom obnove.

Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030. godine

Program se usredotočuje na zgrade s najlošijim energetske svojstvima, što je u kontinentalnoj Hrvatskoj 34%, a u primorskoj 30% višestambenih zgrada. Takve zgrade u većini slučajeva imaju i loša konstrukcijska svojstva pa Program predviđa sljedeće kategorije obnove: **Integralna energetska obnova, dubinska obnova i sveobuhvatna obnova**.

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 u razdoblju od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine. Provedbom ovog Programa predviđa se smanjenje emisija CO₂ od 74.981,32 tona. Time ovaj Program doprinosi s oko 24% cilju smanjenja emisija CO₂ predviđenog Dugoročnom strategijom obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine.

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

Programom se nastoji pokrenuti sveobuhvatne energetske obnove zgrada sa statusom kulturnog dobra u Republici Hrvatskoj. Kroz primjenu predviđenih mjera potrebno je ostvariti minimalnu uštedu od 20% godišnje potrebne toplinske energije za grijanje ili minimalnu uštedu od 20% godišnje primarne energije.

Program suzbijanja energetske siromaštva koji uključuje korištenje obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama na potpomognutim područjima i područjima posebne državne skrbi za razdoblje do 2025. godine

Programom su analizirane zgrade kojima upravlja Središnji državni ured za obnovu i stambeno zbrinjavanje u kojima stanovnici nemaju mogućnost sudjelovati u financiranju nužnih popravaka te u energetske obnovi. Analizirane zgrade datiraju iz kraja 1960-ih i početka 1970-ih. Provedbom Programa se očekuje smanjenje neposredne potrošnje energije u kućanstvima koja su u riziku od energetske siromaštva, a predviđa se i uporaba obnovljivih izvora energije, a najviše fotonaponskih sustava čiji potencijal može osigurati proizvodnju električne energije na lokaciji za vlastitu potrošnju od oko 4.360 MWh godišnje što će smanjiti emisiju CO₂ za oko 691 tonu godišnje.

Program energetske obnove zgrada javnog sektora do 2030. godine

Program se odnosi na segment zgrada javnog sektora koje predstavljaju 27,4% ukupnog nestambenog fonda, odnosno 9,5% ukupnog fonda zgrada u RH. Programom se također predviđaju tri kategorije obnove: **Integralna energetska obnova, dubinska obnova i sveobuhvatna obnova**. Ukupno bi u razdoblju do 2030. godine trebalo obnoviti preko 2,9 milijuna m² u zgradama javnog sektora. To bi na godišnjoj razini značilo obnovu prosječno oko 325.000 m² u razdoblju od 2022. do 2030. godine, čime bi se ostvarili ciljevi Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske do 2050. godine. Očekivano smanjenje emisija CO₂ u promatranom razdoblju je 384,4 tona, što je doprinos od oko 1,2 % cilju iz Dugoročne strategije.

PROGRAMI ZA OSIGURANJE FINANCIRANJA ENERGETSKE OBNOVE ZGRADA

Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. – 2026.

Svi prethodno navedeni programi predviđaju korištenje javnih sredstava za ostvarenje definiranih ciljeva. Kao izvori financiranja pri tome se dominantno navode sredstva Europske unije i to u prvom razdoblju iz Mehanizma za oporavak i otpornost, a potom iz europskih i strukturnih fondova. Korištenje tih sredstava temelji se na odredbama odgovarajućih planova i programa, koji se kratko opisuju u nastavku.

Europska Unija prepoznala je pandemiju koronavirusa i gospodarske izazove koji su došli s njom kao priliku za značajnim gospodarskim zaokretom i za ubrzanim provođenjem politika u sklopu instrumenta naziva "EU sljedeće generacije", putem kojeg je Hrvatska ostvarila pravo na korištenje bespovratnih sredstava u iznosu od gotovo 30 milijardi eura kroz idućih deset godina.

Prema projekcijama, s učinkom Plana oporavka i otpornosti predviđa se:

- Rast BDP-a od 6,6% u 2022. umjesto 5,2%
- Rast BDP-a od 4,1% u 2023. umjesto 2,7%
- Rast BDP-a od 3,4% u 2024. umjesto 2,5%
- Rast BDP-a od 2,7% u 2025. umjesto 2,5%

Uz rast BDP-a, energetska obnova zgrada i smanjivanje utjecaja istih na okoliš kroz smanjenje njihovih emisija stakleničkih plinova podrazumijeva se kao očekivani doprinos provedbe NPOO-a. Iako je značajan naglasak stavljen na dekarbonizaciju raznih sektora gospodarstva, ono što će donijeti gotovo najveći doprinos smanjenju ugljičnih emisija u Hrvatskoj jesu snažni zamah prema obnovi u sektoru zgradarstva i smanjenje energetske potrebe zgrada, što će na koncu uvelike doprinijeti ispunjavanju nacionalnih ciljeva Europskog zelenog plana, iako u dokumentu nedostaje prepoznavanje i razumijevanje koncepta cjeloživotnog ugljika.

Program konkurentnost i kohezija 2021-2027

(PKK) i Integralni teritorijalni program 2021 -2027 (ITP)

PKK i ITP su dva programa kroz koja će Republika Hrvatska u idućem sedmogodišnjem razdoblju, sredstvima Kohezijskog fonda i Fonda za regionalni razvoj, poticati dostizanje nacionalnih strateških ciljeva. Odražavajući važnost borbe protiv klimatskih promjena u skladu s obvezama Unije u pogledu provedbe Pariškog sporazuma i u pogledu ciljeva održivog razvoja Ujedinjenih naroda, najmanje 30% sredstava na raspolaganju će biti raspoređeno u investicije koje doprinose uključivanju djelovanja u području klime, odnosno u investicije koje doprinose smanjenju klimatskih promjena.



ZAKONODAVNI OKVIR

Slijedom osnaženih i ambicioznih inicijativa koje je Europska komisija iznjedrila putem brojnih obvezujućih direktiva i ostalih pravnih dokumenata, **Republika Hrvatska je u svoje postojeće i relevantno zakonodavstvo implementirala nužne promjene s kojima će dati svoj doprinos za ispunjavanje Europskog zelenog plana.**

Okvir za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz zgrada

Navedene promjene odnose se na činjenicu da su u relevantno zakonodavstvo iz područja gradnje i energetske učinkovitosti stavljeni snažniji naglasci na stavke poput energetske učinkovitosti, racionalnog i održivog korištenja energenata, minimalnih zahtjeva za energetska svojstva zgrada te izvedivosti implementacije alternativnih sustava opskrbe energijom. Jedna od najznačajnijih novih mjera koje su implementirane jest obvezujući uvjet da sve nove zgrade (uz određene izuzetke¹³) od 01.01.2021. bivaju izgrađene kao tzv. zgrade gotovo nulte energije, odnosno **nZEB zgrade**. Konkretno, radi se o zgradama gotovo nulte energije čija je glavna prednost činjenica da se radi o visoko učinkovitim zgradama kojima treba vrlo malo energije za funkcioniranje te svoje energetske potrebe ispunjavaju iz obnovljivih izvora energije i koje shodno tome emitiraju gotovo zanemarivu količinu stakleničkih plinova. Isto tako, samom uštedom energije, odnosno smanjenom potrošnjom energenata, značajno se može utjecati na smanjenje ugljičnih emisija, stoga je uvedena zakonska obveza koja utvrđuje kako **kumulativni cilj uštede mora iznositi 2993,7 kten do 2030. godine.**

¹³ Zgrade za koje je zahtjev za izdavanje lokacijske ili građevinske dozvole podnesen prije 31. prosinca 2019. godine ne trebaju ispunjavati zahtjeve za nZEB te zgrade koje kao vlasnici koriste tijela javne vlasti ako je zahtjev za izdavanje lokacijske ili građevinske dozvole podnesen prije 31. prosinca 2017. godine ne trebaju ispunjavati zahtjeve za nZEB

Temeljna regulativa koja uređuje gradnju, energetska učinkovitost i klimatske izazove

ZAKON O GRADNJI (NN 125/2019) - donesen 12.12.2013., posljednji put izmijenjen 17.12.2019.

- zahtjev za izgradnjom isključivo zgrada gotovo nulte energije (nZEB zgrada) od 2021.
- svaka zgrada mora ispuniti zahtjeve energetske učinkovitosti propisane Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi i toplinskoj zaštiti u zgradama
- promicanje elektromobilnosti i prateće infrastrukture u novim i zgradama koje se obnavljaju

ZAKON O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI (NN 41/2021) - donesen 29.10.2014., posljednji put izmijenjen 13.04.2021.

- za razdoblje od početka 2021. do kraja 2030. godine kumulativni cilj uštede energije u neposrednoj potrošnji mora iznositi 2993,7 kten
- taj se cilj treba ostvariti sustavom obveza energetske učinkovitosti te alternativnim mjerama politike, koje obvezno uključuju programe energetske obnove zgrada, koji se donose u skladu sa Zakonom o gradnji

ZAKON O OBNOVLJIVIM IZVORIMA ENERGIJE I VISOKOUČINKOVITOJ KOGENERACIJI (NN 138/2021) - donesen 23.12.2021.

- uspostavlja se okvir za potrošače vlastitih obnovljivih izvora energije u zgradama
- uspostavlja se okvir za integraciju obnovljivih izvora energije za grijanje i hlađenje

UREDBA O PRAĆENJU EMISIJA STAKLENIČKIH PLINOVA, POLITIKE I MJERA ZA NJIHOVO SMANJENJE U REPUBLICI HRVATSKOJ (NN 5/2017) - donesena 12.01.2017.

- okvirni dokument o upravljanju količinom emisija stakleničkih plinova i mehanizmima praćenja i izvještavanja

ZAKON O KLIMATSKIM PROMJENAMA I ZAŠTITI OZONSKOG SLOJA

(NN 127/19) - donesen 17.12.2019.

- definiranje temeljnih dokumenata o klimatskim promjenama i zaštiti ozonskog sloja:
 - Strategija niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske
 - Strategija prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj
 - Akcijski plan za provedbu Strategije niskougljičnog razvoja Republike Hrvatske
 - Akcijski plan za provedbu Strategije prilagodbe klimatskim promjenama u Republici Hrvatskoj
- Integrirani energetski i klimatski plan Republike Hrvatske
- Program ublažavanja klimatskih promjena, prilagodbe klimatskim promjenama i zaštite ozonskog sloja

PRAVILNIK O ENERGETSKOM PREGLEDU ZGRADE I ENERGETSKOM CERTIFICIRANJU

(NN 88/17, 90/20, 1/21, 45/21) - donesen 01.09.2017., posljednji put izmijenjen 28.04.2021.

- definira način provedbe energetske pregleda, metodologiju za izradu i sadržaj energetske certifikata za zgrade
- uređuje način redovitog pregleda sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi

Prisutnost cjeloživotnog ugljika u strateškom i zakonskom okviru RH

Kao što je već navedeno, zgrade su zaslužne za cca. **40% ukupnih emisija stakleničkih plinova u Europskoj uniji**, a upravo implementacijom koncepta cjeloživotnog ugljika u hrvatsko zakonodavstvo dobiti će se adekvatan uvid na nacionalnoj razini u trenutnu situaciju te će se nacionalni dekarbonizacijski i klimatski ciljevi moći kvalitetnije i učinkovitije ispuniti.



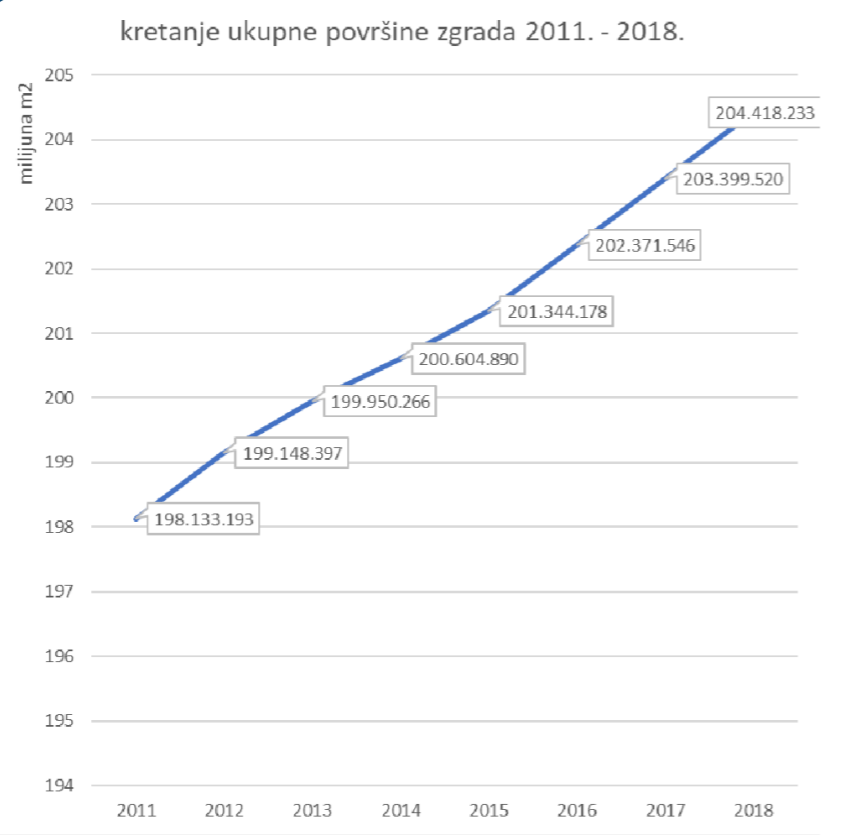
Usprkos činjenici da je hrvatsko zakonodavstvo uspješno integriralo nužne zakonodavne izmjene koje bi trebale pridonijeti ispunjavanju zadanih ciljeva u kontekstu dekarbonizacije sektora zgradarstva, **u cjelokupnom strateškom i zakonodavnom okviru nedostaje prepoznavanje i implementacija važne komponentne cjeloživotnog ugljika.** Od iznimne je važnosti internalizacija činjenice da se zgrade u kontekstu smanjivanja emisije stakleničkih plinova ne mogu promatrati samo u ograničenom kontekstu proizvodnje štetnih emisija dok je zgrada u funkciji. Naprotiv, ugljični otisak zgrade počinje i mora se promatrati od faze planiranja i projektiranja, preko faza izgradnje i korištenja pa sve do njene prenamjene ili rušenja.



4. Pregled postojećeg stanja fonda zgrada i emisija stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva u RH

4.1. Nacionalni fond postojećih zgrada i trend obnove

Nacionalni fond postojećih zgrada u Republici Hrvatskoj 2020. godine je obuhvaćao 237.315.397 m², od kojih su 178.592.460 m² obuhvaćale stambene zgrade, a 58.722.937 m² su obuhvaćale nestambene zgrade. Slika 3 prikazuje porast ukupne bruto površine zgrada u Hrvatskoj od 2011. godine kada su zgrade obuhvaćale 198.133.193 m². Povećanje je prisutno iz godine u godinu, a 2018. godine zgrade su u Hrvatskoj pokrivale 204.418.233 m² (*Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020*).



Slika 3: Povećanje bruto površine zgrada u Hrvatskoj od 2011. do 2018. godine (Preuzeto: *Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020*).

Konstantni rast izgrađene površine u Hrvatskoj pokazuje da je strateški, planski i cjelovit pristup izgradnji i obnovi građevina različite namjene nužan kako bi se ciljevi dekarbonizacije sektora zgradarstva mogli postići. Zahtjeva se primjena održivih metoda u gradnji, korištenje dugoročnih i održivih materijala iz lokalnih izvora, poticanje ponovnog iskorištavanja *brownfield* površina i planska izgradnja neizgrađenih površina s minimalnim utjecajem na okoliš.

Najveći fond zgrada koji je potrebno obnoviti čine **obiteljske kuće i stalno nastanjene višestambene zgrade**. (Tablica 1). U sljedećih trideset godina planira se **svakih deset godina obnoviti najviše stambenih zgrada**, odnosno oko 23 mil. m² površine stambenih zgrada. *Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine* iz 2020. godine ističe da je intenzitet obnove zgrada u Hrvatskoj nizak zbog nedostatka politika koje će investicije usmjeriti prema obnovi s ciljem očuvanja fonda zgrada. Većina investicija je usmjerena novogradnji kako bi se zadovoljila potreba za prostorom, a za uspješno povećanje stope obnove zgrada treba ciljano preusmjeriti investicije koje će utjecati na povećanje intenziteta obnove zgrada (*Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020*).



| | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| stalno nastanjene stambene zgrade | 128.960.894 m ² |
| STAMBENE ZGRADE ZA OBNOVU | 110.143.965 m² |
| obiteljske kuće za obnovu | 67.748.042 m ² |
| višestambene zgrade za obnovu | 42.395.923 m ² |
| NESTAMBENE ZGRADE ZA OBNOVU | 58.722.937 m² |
| komercijalne nestambene zgrade | 42.623.410 m ² |
| javne nestambene zgrade | 16.099.527 m ² |
| UKUPNO ZGRADE ZA OBNOVU | 168.866.902 m² |

Tablica 1: Ukupna korisna površina fonda zgrada 2020. godine za obnovu (Preuzeto: *Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020*).

Tablica 2 opisuje očekivanu površinu zgrada koja se planira obnoviti do 2050. godine u razdiobi po desetogodišnjim razdobljima. U svakom od desetogodišnjih razdoblja planira se obnoviti po više od 20 mil. m² stambenih zgrada. Također, unutar svakog od desetogodišnjih razdoblja namjerava se

obnoviti oko 2,5 mil. m² stambenih zgrada kroz zamjensku gradnju koja uključuje fond zgrada zahvaćen demolacijom. Unutar obnove nestambenih zgrada planira se obnoviti više od 10 mil. m² u svakom od desetogodišnjih razdoblja.



| | 2021.-2030. | 2031.-2040. | 2041.-2050. |
|--|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Obnova stambenih zgrada | 20,17 mil. m ² | 26,97 mil. m ² | 21,12 mil. m ² |
| zamjenska gradnja stambenih zgrada (fond zahvaćen demolacijom) | 2,40 mil. m ² | 2,16 mil. m ² | 2,54 mil. m ² |
| obnova nestambenih zgrada | 10,67 mil. m ² | 14,10 mil. m ² | 10,98 mil. m ² |

Tablica 2: Ukupna očekivana površina zgrada koje se obnavljaju do 2050. godine po desetogodišnjim razdobljima (Preuzeto: Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).

Prema **razdiobi fonda zgrada na urbana i ruralna područja** u Hrvatskoj je u 2018. godini bilo 165.609 višestambenih zgrada u urbanim područjima i 130.727 zgrada u ruralnim područjima. U istoj godini je zabilježeno 269.410 obiteljskih zgrada u urbanim područjima i 212.663 zgrada u ruralnim područjima. Nacionalni fond stambenih zgrada većinom čine obiteljske kuće gdje urbana područja prednjače u odnosu na ruralna. Analiza na-

cionalnog stambenog fonda zgrada, izrađena u sklopu Dugoročne strategije obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine iz 2020., ukazuje na iznimno povećanje površine stambenih zgrada zabilježeno u primorskim županijama i manjkavo povećanje u kontinentalnim županijama. Tablice 3 i 4 upućuju na raspodjelu višestambenih zgrada, obiteljskih kuća te komercijalnih i javnih zgrada s obzirom na urbana i ruralna područja.



| | VIŠESTAMBENE | | OBITELJSKE | |
|---------------|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|
| | Broj zgrada | Površina (m ²) | Broj zgrada | Površina (m ²) |
| urbano | 165.609 | 28.806.061 | 269.410 | 46.031.650 |
| ruralno | 130.727 | 27.747.263 | 212.663 | 44.339.705 |
| ukupno | 296.336 | 56.553.324 | 482.073 | 90.371.355 |

Tablica 3: Nacionalni fond zgrada prema razdiobi urbanog i ruralnog područja u 2018. godini (stambeni fond) (Preuzeto: Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).

Nacionalni fond stambenih zgrada većinom čine obiteljske kuće gdje urbana područja prednjače u odnosu na ruralna.

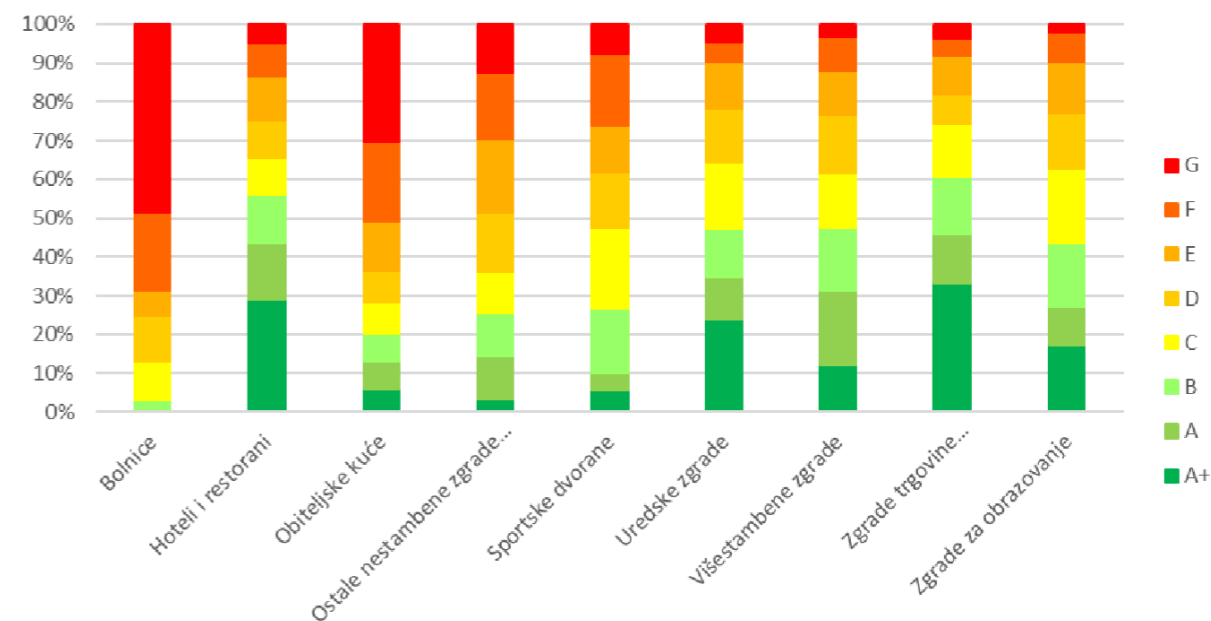


| | KOMERCIJALNE | | JAVNE | |
|---------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| | Broj zgrada | Površina (m ²) | Broj zgrada | Površina (m ²) |
| urbano | 35.956 | 29.374.539 | 64.469 | 11.095.223 |
| ruralno | 15.125 | 12.356.536 | 27.119 | 4.667.257 |
| ukupno | 51.082 | 41.731.075 | 91.588 | 15.762.480 |

Tablica 4: nacionalni fond zgrada prema razdiobi urbanog i ruralnog područja u 2018. godini (nestambeni fond) (Preuzeto: Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).

Kada promatramo vrste zgrada i distribuciju energetske razreda (Slika 4), podjednaka raspodjela energetske razreda vidljiva je kod uredskih i višestambenih zgrada, bolji energetski razredi su prisutni kod hotela, restorana i trgovačkih zgrada, a lošiji kod bolnica i obiteljskih kuća. „Daljnje povećanje stope obnove u razdoblju od **2021. do 2050. godine** u najvećoj mjeri ovisi o dva kritična faktora – prvi je **financijska sposobnost vlasnika i društva u cjelini da podrži visoku stopu investiranja u zgrade** u trenucima ograničenog gospodarskog rasta i depopulacije, a drugi je **kapacitet građe-**

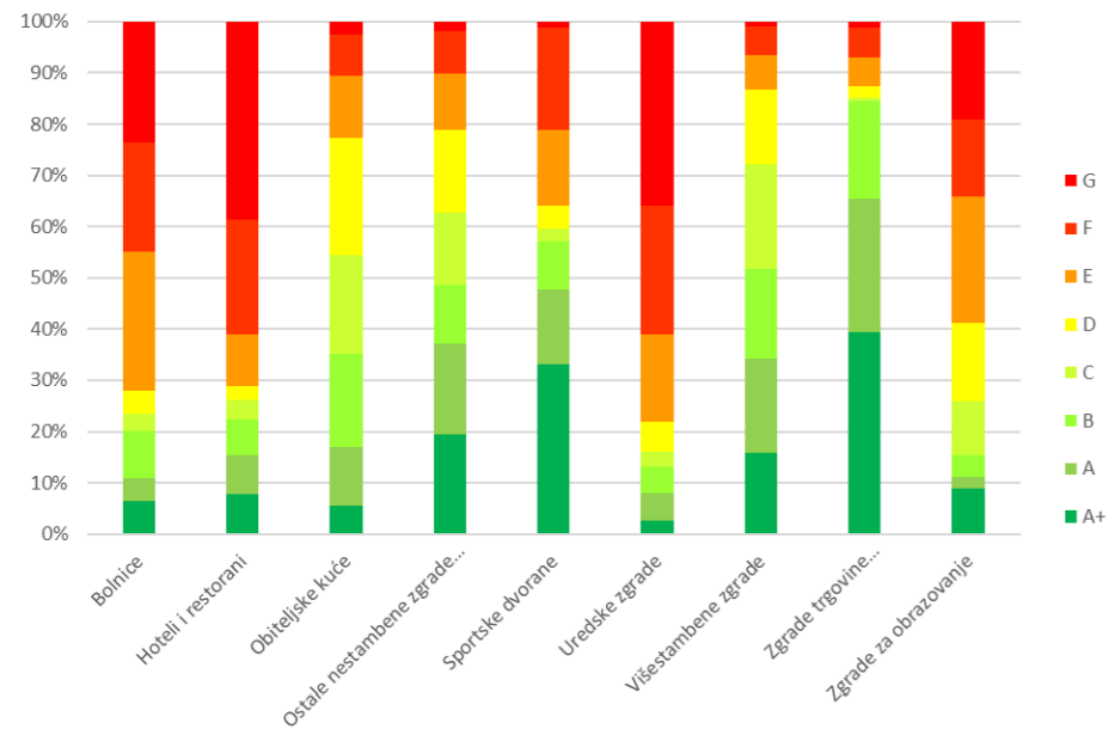
vinskog sektora za izvedbu radova u odgovarajućem opsegu. Trenutni kapacitet proizvodnje građevinskog sektora u visokogradnji je prema statističkim podacima cca **3,0 milijuna m² godišnje** (2,948 u 2017. godini), a maksimum je bio dosegnut 2007. godine (5,5 milijuna m²). S obzirom na pad broja stanovnika, pretpostavlja se da će takva veličina sektora teško biti dosegnuta i da će **krajnji doseg biti cca 5 milijuna m² godišnje u 2050. godini, uz pretpostavku linearnog rasta** (Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).“



Slika 4: Vrste zgrada i distribucija energetske razreda po QH,nd (Preuzeto: Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).

Svakako, kako bi se dobio potpuniji uvid u situaciju, potrebno je uzeti u obzir i distribuciju energetskih razreda po vrstama zgrada prema primarnoj potrošnji energije (Slika 5). Može se uočiti kako u ovom slučaju sa prisustvom u prva dva energetska

razreda prednjače sportske dvorane i zgrade trgovine, dok se u oba slučaja u lošijim energetskim razredima nalaze bolnice, a hoteli, restorani i uredske zgrade predstavljaju obrnutu situaciju naspram prethodnog prikaza distribucije prema $Q_{H,nd}$.



Slika 5: Vrste zgrada i distribucija energetskih razreda po E_{prim}
(Preuzeto: Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).

Od 1. travnja 2014. do 31. prosinca 2019. izgrađeno je 145 nZEB zgrada (176.981 m²). Zgrade gotovo nulte energije obuhvaćaju 1,6% zgrada kojima su izdani energetski certifikati u razdoblju od 2018. do 2019. godine.

„Smanjenju energetske potrebe zgrada i prostora, uključujući četvrti ili susjedstva, odnosno uštedi energije za grijanje i hlađenje, pridonosi primjena zelene infrastrukture, kao što su drvoredi, šetnice, sportsko-rekreacijske površine, dječja igrališta, travnate površine, unutarnja dvorišta blokova, zeleni krovovi i zelene fasade, ozelenjeni dijelovi građevnih čestica i slično. **Interpolacijom zelenih i plavih površina u izgrađeno gradsko tkivo smanjuje se temperatura prostora i urbani toplinski otoci** (Dugoročna strategija obnove nacionalnog fonda zgrada do 2050. godine, 2020).“

4.2. Kružno gospodarenje prostorom i zgradama i građevni otpad

Usvajanjem Programa razvoja kružnog gospodarenja prostorom i zgradama za razdoblje 2021. do 2030. godine stvorena je podloga za poticanje obnove postojećeg nacionalnog fonda zgrada prema načelima kružnog gospodarenja u svrhu produljenja životnog vijeka zgrada te za poticanje ponovne upotrebe i oporabe građevnog otpada koji je nastao tijekom obnove.

Kako se navodi u Programu, fond zgrada u RH karakterizira značajan broj napuštenih zgrada tj. zgrada koje nisu u funkciji. Nekorištene zgrade ne sudjeluju u potrošnji energije te se energetskom obnovom takvih zgrada ne ostvaruju uštede energije prilikom ponovnog korištenja zgrade. Međutim, kružnom obnovom zgrada sagledava se utjecaj svojstava zgrada na okoliš u životnom ciklusu te je uz energiju za korištenje zgrade potrebno uzeti

u obzir i energiju koja je utrošena na proizvodnju građevnih materijala, izgradnju zgrade, popravke, održavanje, obnovu i konačno razgradnju zgrade. Stavljanjem postojeće zgrade u funkciju izbjegava se potrošnja energije potrebne za njezino rušenje, izgradnju nove zgrade te zbrinjavanje otpada. Program procjenjuje da su kandidati za kružnu obnovu upravo zgrade koje su premašile svoj projektni uporabni vijek (>50 godina), što je 33% fonda zgrada.

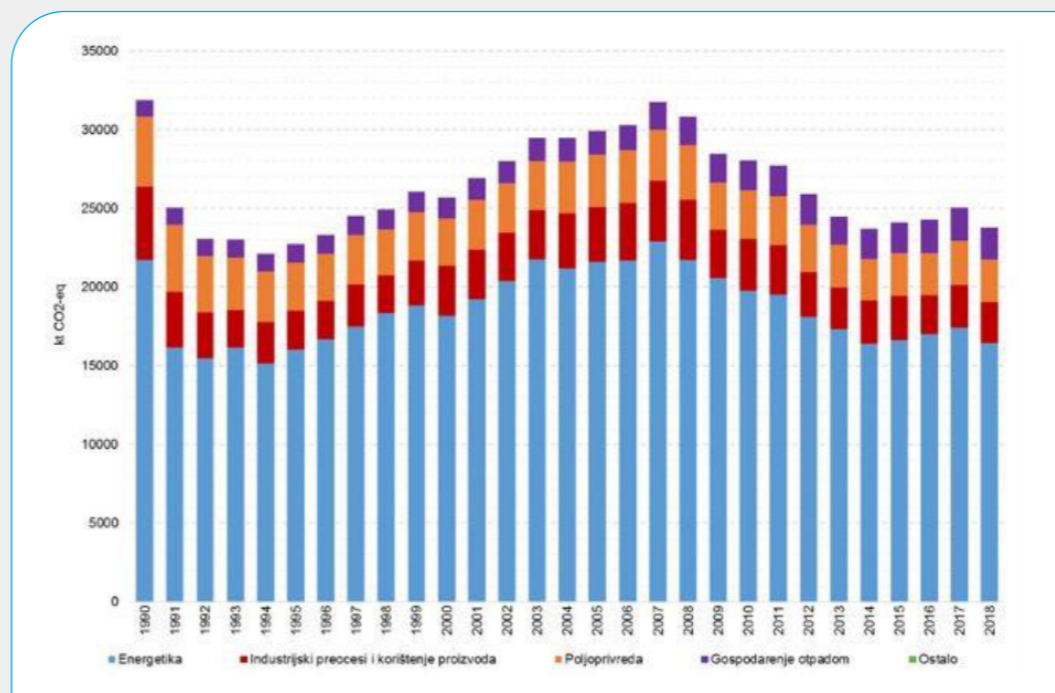


4.3. Emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj i utjecaj sektora zgradarstva na njihovo smanjenje

Emisije stakleničkih plinova u Hrvatskoj u 2018. godini bile su manje za 25,36% u odnosu na 1990. godinu. Snažan pad emisija od 1991. do 1994. godine uzrokovan je ratnim zbivanjima, čija je posljedica pad gospodarskih aktivnosti i potrošnje energije. U razdoblju od 1994. do 2008. emisije su rasle 3%

Kružno gospodarstvo podrazumijeva i pravilnu uporabu građevnog otpada. Mineralni neopasni građevni otpad ima veliki potencijal za ponovnu uporabu i recikliranje. Ipak, stopa oporabe prema Programu je nešto viša od 50%, dok je cilj na razini EU da ta stopa bude 70% mase ukupno proizvedenog otpada. Najmanje poželjan način zbrinjavanja građevnog otpada je njegovo odlaganje pa je primjena načela kružnog gospodarstva prilikom obnove zgrade dodatan izazov.

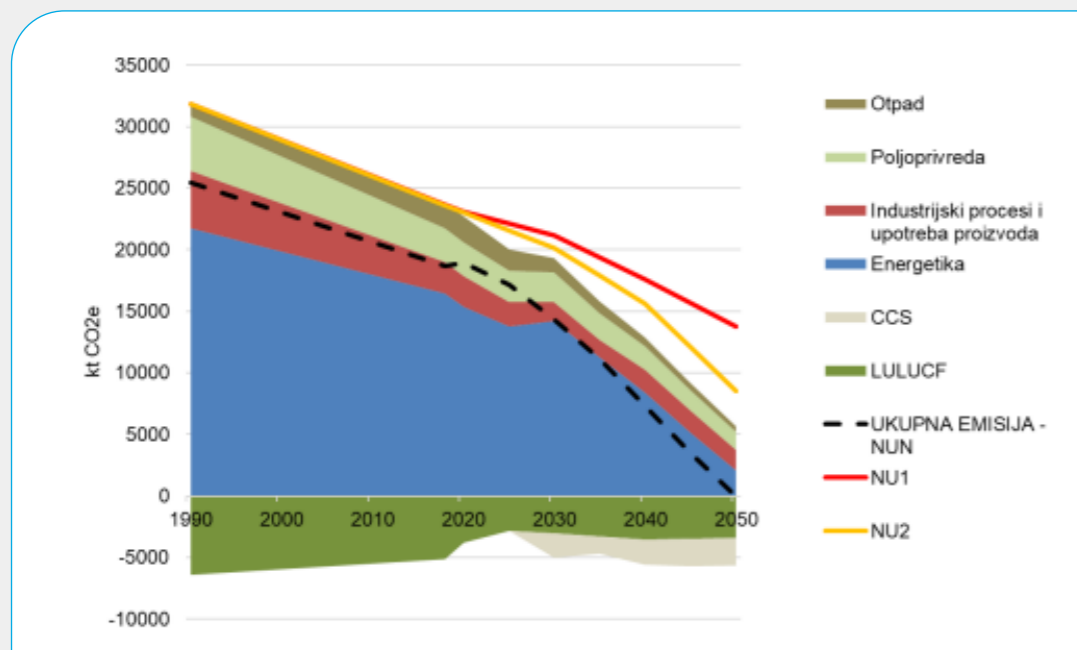
godišnje, dominantno zbog rasta emisija u sektorima proizvodnje i potrošnje energije. U razdoblju od 2008. do 2016. emisije su padale, kako zbog gospodarske krize tako i zbog početka intenzivnije primjene mjera za smanjenje emisija CO₂, uključujući mjere energetske učinkovitosti koje su dobile na značaju usvajanjem trogodišnjih Nacionalnih akcijskih planova energetske učinkovitosti u ovom razdoblju. Trend emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 2018. prikazan je na Slici 6.



Slika 6: Trend smanjenja emisija stakleničkih plinova po sektorima od 1990. do 2018. godine (Preuzeto: Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu, 2021).

Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja 2021. godine izradilo je Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine.

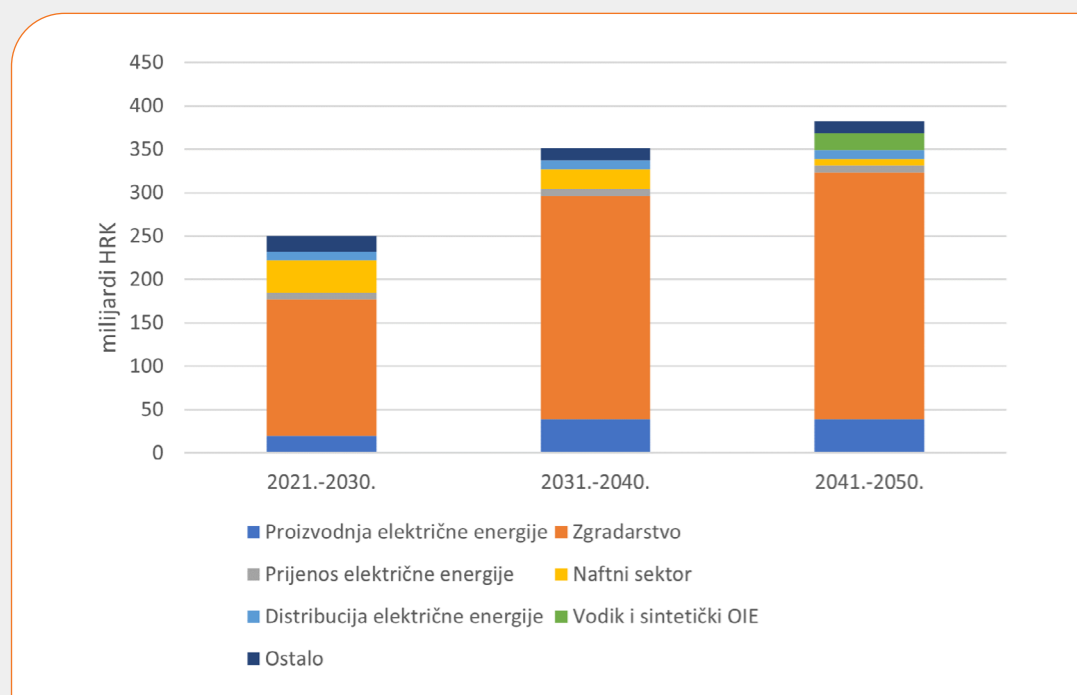
Potrebno smanjenje emisija iz sektora koji se odnose na energetiku jasno je vidljivo sa Slike 7.



Slika 7: Potrebno smanjenja emisija stakleničkih plinova po sektorima za postizanje ugljične neutralnosti do 2050. godine (Preuzeto: Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine, 2021).

Kako se navodi u ovom Scenariju, najveći izazov, ali i ključna uloga jest upravo na sektoru zgradarstva, u kojem će biti i potrebne najveće investicije kako bi

se ostvarila potpuna dekarbonizacija do 2050. godine. Kako prikazuje Slika 8, te su investicije višestruko veće nego u bilo kojem drugom sektoru.



Slika 8: Procjena ukupnih ulaganja za postizanje scenarija klimatske neutralnosti i uloga sektora zgradarstva (Preuzeto i prilagođeno: Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine, 2021).

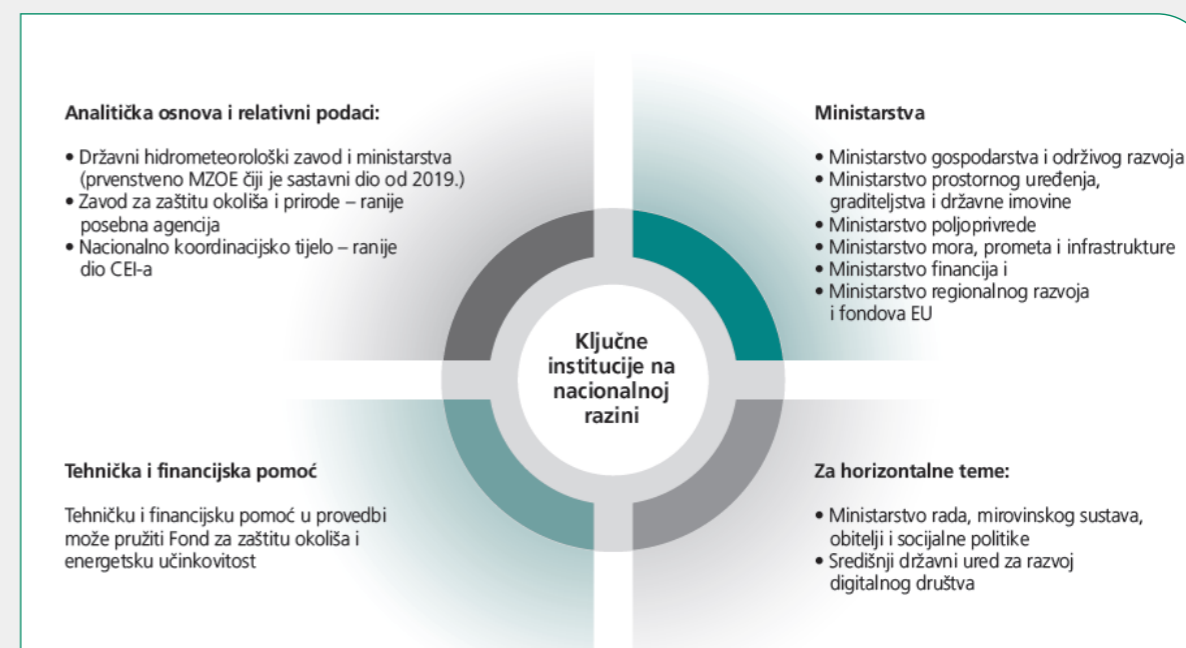
5. Izazovi dekarbonizacije u Hrvatskoj

Dekarbonizacija predstavlja kompleksan proces strukturnih promjena u različitim sektorima, od kojih je zgradarstvo izuzetno važno jer na zgrade otpada oko 40% ukupne potrošnje energije i 36% emisija cjeloživotnog ugljika. Jedno od ključnih načela smanjenja emisija stakleničkih plinova je povećanje energetske učinkovitosti u svim sektorima,

a u kontekstu ovog dokumenta, posebna pozornost posvećena je povećanju energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva. Brojni dionici uključeni u ovaj proces imaju svoju ulogu i odgovornost te su naznačeni izazovi s kojima su suočeni. U 7. poglavlju navedene su konkretne preporuke za ublažavanje ili rješavanje navedenih problema.

Slika 8. zorno prikazuje značaj sektora zgradarstva u postizanju ciljeva dekarbonizacije cijelog gospodarstva i društva, ali i veličinu izazova vezanog za obnovu fonda zgrada u Hrvatskoj. Veličina izazova nije samo u potrebnim investicijama, odnosno u osiguranju financiranja obnove zgrada, već se izazovi nalaze i u imovinsko-pravnim odnosima kao i u neupućenosti i nemotiviranosti investitora i drugih interesnih sku-

pina. Također, veliki izazov predstavljaju nedostatni institucionalni kapaciteti, kao i neadekvatni koordinacijski mehanizmi među različitim dionicima (tijela državne uprave, jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave, fondovi, agencije, institucije, civilno društvo i privatne organizacije) koji su kredibilni za donošenje i provedbu politika relevantnih za Europski zeleni plan (Slika 9).



Slika 9: Ključne institucije na nacionalnoj razini za kreiranje i provedbu politika relevantnih za Europski zeleni plan (Preuzeto: Analiza provedbe Europskog zelenog plana u Hrvatskoj, 2020).

U nastavku se daje analiza uloga različitih dionika u postizanju ciljeva dekarbonizacije sektora zgradarstva u Hrvatskoj.

5.1. Državna uprava

Državna uprava odgovorna je za nacionalnu strategiju i propise, a različitim mehanizmima može ubrzati i podržati postizanje dekarbonizacijskih ciljeva, stoga za imperativ ima voditi ubrzanje promjena navika i drugih potrebnih procesa koji potiču sektor i građane za postizanje dekarbonizacije.

U području zakonodavstva i javne uprave uočene su brojne prepreke pri implementaciji ciljeva dekarbonizacije. Jedno od problematičnih područja je nedostatak jasnih i mjerljivih klimatskih ciljeva u nacionalnim politikama jer prijelaz na nulte emisije nije lako izmjeriti i kvantificirati, budući da je procjena ugljičnog otiska dugotrajan i iscrpan proces.

Konkretni procesi i mehanizmi za provjeru deklarirane potrošnje energije projektiranih, izgrađenih i postojećih zgrada ne postoje u kontekstu energetske učinkovitosti zgrada. Posljedice nedostatka takvih procesa su manjak povratnih informacija o tome koja projektna rješenja zapravo funkcioniraju u zgradama, kao i nedostatak poticaja za pouzdan i sveobuhvatan pristup energetske učinkovitosti.



Javna nabava

ZELENA JAVNA NABAVA

Jedan od važnih alata koji sustavno pridonosi ostvarenju svih klimatskih ciljeva jest javna nabava.

Zelena javna nabava dobrovoljni je alat kojim javna tijela nabavljaju robe, radove i usluge s manjim utjecajem na okoliš ili uštedama, uzimajući u obzir cijeli životni ciklus proizvoda. Javna tijela vrlo su važna u navedenim politikama jer barataju proračunima od 12-15% BDP-a EU-a. Prema tome, koristeći svoju kupovnu moć, ona mogu značajno utjecati na ciljeve zelenih politika, ali i imati multiplikatorski učinak u prenošenju dobrih praksi u društvu u cjelini, npr. dajući poticaj razvoju inovativnih zelenih tehnologija i proizvoda i povećavajući njihove volumene.

U Hrvatskoj ima primjera i inicijativa za uvođenje zelenih mjerila u postupke javne nabave, ali nema sustavnog pristupa na nacionalnoj razini (prioritetna mjerila, izobrazba, praćenje).

Razvijene europske zemlje model zelene javne nabave u kontekstu sektora zgradarstva koriste već više od deset godina

, a u Hrvatskoj je donesena i odluka o zelenoj javnoj nabavi u postupcima središnje javne nabave (NN 49/2021 (7.5.2021.).

Uvođenje modela zelene javne nabave u postupke središnje javne nabave znači da nema prepreke javnim naručiteljima u Hrvatskoj da počnu primjenjivati održivu, gospodarski korisnu zelenu javnu nabavu, iako takvih primjera ima izuzetno malo, posebice u sektoru zgradarstva.

Pretraživanjem dokumenata na stranicama Zelene javne nabave Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja za područje zgradarstva i energetske učinkovitosti, unatoč zakonskoj regulativi i mjerilima poticanja ZJN, **pronađena su samo dva primjera primjene spomenutih kriterija zelene javne nabave u Hrvatskoj** do 2022. godine:

- **Energetska obnova zgrade, Park prirode Papuk**
- **Obnova stare zgrade dječjeg vrtića uz minimalni utjecaj na okoliš, Grad Koprivnica.**

5.2. Lokalna samouprava

Suočene sa sve većom urbanizacijom, lokalne samouprave će igrati sve važniju ulogu. Stvaranjem lokalnih prostornih politika, lokalne uprave mogu podržati transformaciju građevinskog sektora, ne samo davanjem primjera mjerama kao što su pilot ulaganja, već i promicanjem pitanja dekarbonizacije.

Prostorno planski dokumenti na lokalnoj razini trebaju pružiti uvid u dugoročni razvoj lokalnog područja koji neće biti podložni točkastim i nasumičnim izmjenama i dopunama koje rezultiraju degradiranjem postojećeg lokalnog krajobraza te smanjenjem otvorenih i javnih površina (zeleni otoci, rekreacijske zone i ostali društveni sadržaji).

Lokalna samouprava u postupcima prostornog planiranja treba poticati razvoj zelene infrastrukture kojom će se povezati zeleni linearni potezi i uređene otvorene površine s ruralnim i prirodnim krajobrazima izvan urbanih područja. Takav pristup smanjit će utjecaj ugljičnih emisija u urbanim područjima i smanjiti toplinske otoke.

Kako bi se učinkovito i efikasno dekarboniziralo lokalna područja, a posebice makroregionalna središta u Republici Hrvatskoj (Zagreb, Osijek, Split, Rijeka), potrebno je planirati povećanje pješačkih zona i razviti urbanu biciklističku infrastrukturu. Također potrebno je osigurati logične koridore javnog prijevoza i poticati e-mobilnost kod upotrebe pojedinačnih vozila.

5.3. Investitori i vlasnici zgrada

Investitori i vlasnici ključne su karike u cijelom putokazu. Oni često imaju konačnu riječ u većini odluka vezanih za projektiranje zgrade, kao i njezinu kasniju upotrebu te tako imaju snažan utjecaj na veličinu ugljičnog otiska zgrade. Uvođenjem održivih politika i korištenjem financijskih instrumenata koji podupiru okolišno odgovorne investicije, investitori i poduzeća će dobiti poticaj za održiva ulaganja i izgradnju s minimalnim utjecajem na okoliš. Ulaganjem u održive investicije i zelene projekte izgradnje različite namjene (poslovne, stambene i ostalo), investitori će ostvariti prepoznatljivost i konkurentnost na tržištu te osigurati povećanje vrijednosti nekretnina, a posebice certificiranjem projekata čime se jamči održivost investicije. Tvrtke postupno razvijaju ili već imaju razvijene interne politike održivosti, zagovaraju ugodnost na radnom mjestu i žele ulagati u prostore koji će osigurati udobnost i kvalitetu radnog okruženja koja će stimulirati produktivnost radnika.

Takvim ulaganjima investitori imaju priliku smanjiti ugljični otisak svojih budućih investicija te smanjiti emisije postojećih zgrada.

5.4. Projektanti i prostorni planeri (arhitekti, urbanisti, građevinski i ostali inženjeri)

Ključna skupina dionika u procesu transformacije su arhitekti, inženjeri i konzultanti koji svojim dizajnom, rješenjima i tehnologijama imaju veliki utjecaj na ugljični otisak zgrada u svim fazama njihova života. Već na samom početku planerskog procesa projektanti mogu predvidjeti inovativna rješenja za energetske efikasnost zgrade. Također, modularnim dizajnom projektanti mogu omogućiti višenamjensku upotrebu određenih prostora te tako smanjiti potrebu za izgradnjom više zgrada različite namjene. Pri odabiru materijala projektanti trebaju poticati odabir materijala iz lokalnih i održivih izvora čija ekstrakcija ima minimalan utjecaj na okoliš i ugljične emisije. Potrebno je poticati stručnjake na implementaciju indikatora okvira Level(s): analiza životnog ciklusa (LCA), analiza životnog troška (LCC) i kvaliteta unutarnjeg zraka (IAQ). Pri procesu projektiranja stručnjaci trebaju uzeti u obzir otvorene površine uz građevinu, isplanirati održiv sustav odvodnje otpadnih voda i općenito uzeti u obzir inovativne koncepte planiranja korištenja vode u zgradi te na otvorenim površinama. Također, implementacijom krovnih vrtova, zelenih fasada i vrtova unapređuje se zelena infrastruktura okolnog područja, smanjuju toplinski otoci i povećava vrijednost krajobraza.

5.5. Proizvođači i dobavljači

Proizvođači građevinskih materijala i dobavljači građevinskih tehnologija odgovorni su za ugrađeni ugljični otisak (embodied carbon footprint). Proizvođači i dobavljači su često obeshrabreni pri korištenju niskougljičnih medoda u razvoju održivih materijala s obzirom da nisu uključeni u propise javne nabave. Osim nedostatka zakonodavnih mjera poticanja niskougljičnih metoda, proizvođači i dobavljači suočeni su sa sustavnim izazovima dostupnosti i raspodjele ljudskih i financijskih resursa te se često odlučuju za jeftinije metode, izbjegavajući temeljit LCA pristup, čiji troškovi provođenja mogu biti preveliki, posebice za manja poduzeća. Također, dostupnost podataka kao i njihova kvaliteta je često ograničena, a sam proces analiza je složen i dugotrajan. Kvalitetne analize, poput LCA, mogu provoditi samo veliki industrijski proizvođači s obrazovanim stručnim kadrom u području LCA i LCC analiza.

5.6. Izvođači građevinskih radova

Industrija građevine odgovorna je za odabir rješenja, kako tijekom procesa izgradnje novih objekata, tako i tijekom obnove i rekonstrukcije postojećih objekata, koja mogu biti odgovorna za smanjenje potrošnje materijala i energije, smanjenje stvaranja otpada ili trajanja procesa izgradnje. Tijekom provedbe građevinskih radova izvođači su odgovorni za upravljanje mehanizacijom, odvoz građevinskog otpada i dovoz materijala. Također, važno je uzeti u obzir utjecaj građevinskih radova na okolni krajobraz i odgovorno postavljanje privremenih mobilnih objekata. Potrebno je uzeti u obzir smanjenje biodiverziteta i utjecaj privremene buke na životinjska staništa te navedene utjecaje pokušati svesti na minimum. Pri razmatranju utjecaja ugljičnih emisija za vrijeme građevinskih radova nužno je imati na umu sve faze izvedbenog procesa.

5.7. Upravitelji zgrada

Upravitelji imaju značajan utjecaj na ukupni ugljični otisak zgrada jer donose važne odluke o njihovoj upotrebi i kraju životnog vijeka. Vrlo često o njima ovisi kako će se građevinski fond održavati te kada i kako se obnavlja. Kao ključna karika između predstavnika suvlasnika i stručnjaka (projektanata, izvođača i ostalih stručnjaka), upravitelji informiraju stanare višestambenih zgrada o mogućim rješenjima za određene zahvate na zgradi. Tako imaju priliku popularizirati održiva rješenja pogodna za pojedine

zgrade te uputiti stanare na korištenje obnovljivih izvora energije i njihove dobrobiti. Upravitelje je potrebno educirati o specifičnoj primjeni sustava grijanja i ventilacije na pojedinim zgradama, održivim pristupima upravljanju i obnovi ovojnice zgrada kako bi se navedeni sustavi popularizirali među širim stanovništvom. Upravitelji zgrada su ključni integratori provedbe inicijativa za dekarbonizaciju zgrada višestambenog sektora te bi im bilo potrebno dodijeliti i obvezu o informiranju građana o mogućnostima ušteda i načinu provedbe energetske obnove.

5.8. Financijske institucije

Decarbonizacija zgrada zahtijeva posebna ulaganja i financijske instrumente. Stvaranje financijskih alata i standarda koji zahtijevaju smanjenje ugljičnog otiska građevinskih ulaganja uvelike će pomoći procesu dekarbonizacije. EU taksonomija također je ključni mehanizam u financijskom sektoru koji će doprinijeti zelenoj tranziciji i dekarbonizaciji.

5.9. Nevladine organizacije, istraživački centri i sveučilišta

Vrlo često upravo te institucije pokreću diskurs o važnim procesima i važan su dio procesa dekarbonizacije. Osim toga, ova skupina dionika odgovorna je za niz popratnih aktivnosti, poput analize procesa, traženja alternativnih rješenja, kreiranja strategija i provjere prihvaćenih pretpostavki te edukacija i promocija.

6. Financiranje i izvori financiranja



ZELENA TRANZICIJA GOSPODARSTVA I ODRŽIVO FINANCIRANJE

Kako bi se ostvarili ciljevi ugljične neutralnosti zacrtani Europskim zelenim planom, nužno je definirati okvir u sklopu kojeg će se poticati javna i privatna ulaganja potrebna za prelazak na zeleno, transparentno i konkurentno gospodarstvo koji se ostvaruje kroz značajnu transformaciju financijskog sektora.

Regulatorni razvoj Europske unije te usmjeravanje odluka prema ulaganjima u održivi razvoj i strateško djelovanje prema tranziciji gospodarskih djelatnosti u smjeru ekološki prihvatljivog poslovanja, pozicionira pitanje održivosti kao jedno od ključnih mjerila financijskog uspjeha. EU Uredba o taksonomiji (EU taksonomija) definira i klasificira gospodarske djelatnosti koje se mogu smatrati okolišno održivima te omogućava privatnom sektoru, ulagačima i bankama viši stupanj informiranosti o projektima u kakve vrijedi ulagati te kriterijima ulaska u okvir taksonomije.

Održivo financiranje oblikovano Zelenim planom podrazumijeva integraciju **ESG kriterija** (*economic, social, governance* – okoliš, društvo, korporativno upravljanje) u poslovne procese i strategije, razvoj proizvoda i upravljanje rizicima. Integracija ESG kriterija mnogim tvrtkama predstavlja izazove brzog donošenja poslovnih odluka, ali i priliku za prilagodbom poslovne paradigme prema načinima održive proizvodnje, prijevoza ili distribucije proizvoda i usluga.

Instrumenti održivog financiranja mogu biti različiti, a neki od njih su kratko opisani u nastavku:

Nacionalni mehanizmi financiranja dekarbonizacije fonda zgrada

U sklopu višegodišnjeg financijskog okvira 2021. – 2027. Europske komisije, preciznije Fonda za oporavak i otpornost (*Recovery and Resilience Fund*), Hrvatska je uz Grčku, u odnosu na postotak nacionalnog BDP-a, dobila najviše sredstava. Fond od 750 milijardi EUR predstavlja oko 4% BDP-a Europske unije, unutar kojeg će Hrvatska ostvariti bespovratna sredstva u iznosu od 6,3 milijarde EUR u

Zelene obveznice

Vrsta obvezničkog instrumenta kod kojeg se prihodi isključivo primjenjuju za financiranje ili ponovno financiranje novih ili postojećih zelenih projekata koji ispunjavaju uvjete.

SDG (Sustainable Development Goals) obveznice

Ne ograničavaju upotrebu prihoda na prihvatljive zelene kategorije. Omogućuju primjenu u opće korporativne svrhe. Kupon instrumenta je povezan sa sposobnošću izdavatelja da isporuči ključne pokazatelje uspješnosti u skladu s odabranim UN ciljevima razvoja.

Društvene obveznice i obveznice održivosti

Kod društvenih obveznica je potrebno da se prihod primijeni na socijalne projekte, a obveznice održivosti kombiniraju zelenu i društvenu upotrebu. Udio i jednih i drugih značajno raste u ukupnim izdavanjima zelenih instrumenata.

Zeleni zajmovi

Instrumenti zajma koji su dostupni za financiranje zelenih projekata i pokrivaju prihvatljive zelene kriterije kao i zelene obveznice.

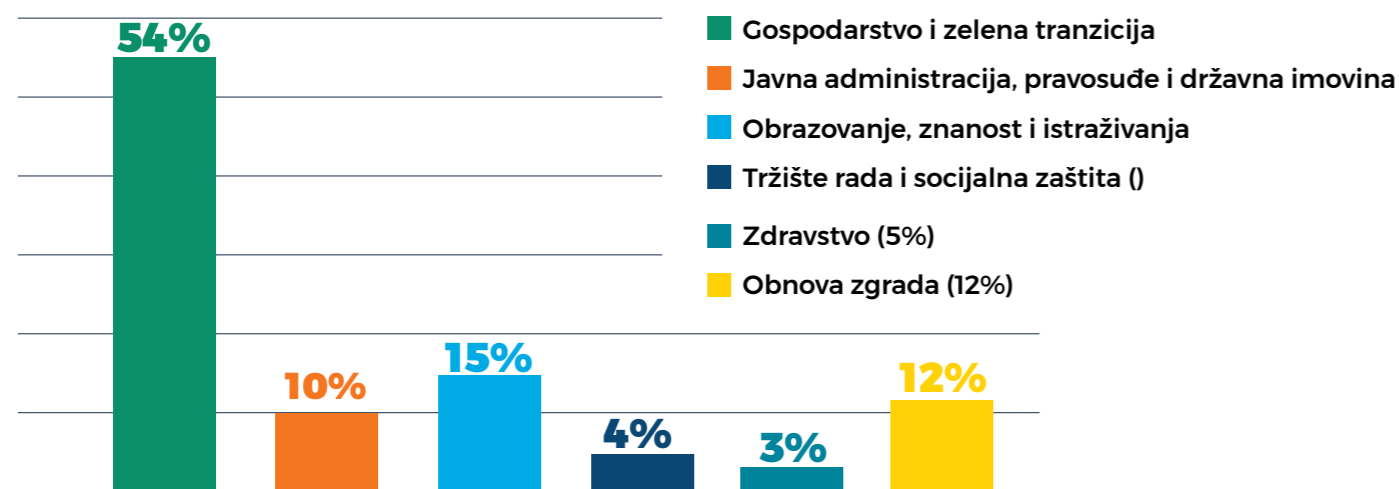
Zajmovi povezani s održivošću

Za razliku od zelenih zajmova, mogu se koristiti u opće korporativne svrhe. Kreditni su instrument koji potiče postizanje ambicioznih predodređenih ciljeva održivosti. Povezuju se s osnovnom ESG (*economic, social, governance*) ocjenom tvrtke ili definiranim održivim ciljevima i pokazateljima uspješnosti.

okviru Mehanizma za oporavak i otpornost.

Uzevši u obzir dostupnost navedenih sredstava iz Mehanizma za oporavak i otpornost, redovito EU financiranje iz prethodnog višegodišnjeg financijskog okvira te sredstva iz trenutnog proračunskog okvira, priljev sredstava u narednim godinama za Hrvatsku će biti oko 7% BDP-a na godinu.

Alokacija sredstava unutar Fonda za oporavak i otpornost prema ključnim područjima:



Do kraja 2022. svaka država članica EU mora ugovoriti 70% svih sredstava iz Plana oporavka i otpornosti, a do kraja 2023. preostalih 30%, a sva se sredstva moraju potrošiti, uz ostvarene reforme, do 2026. godine.

Tako definiran rok je poseban izazov za uspješnost nacionalnog Plana oporavka i otpornosti zbog višestrukih razloga poput izmjena u političkim strukturama, sporosti administrativnih struktura pri provedbi procesa javne nabave te same prirode sporosti građevinskih i drugih industrijskih projekata.

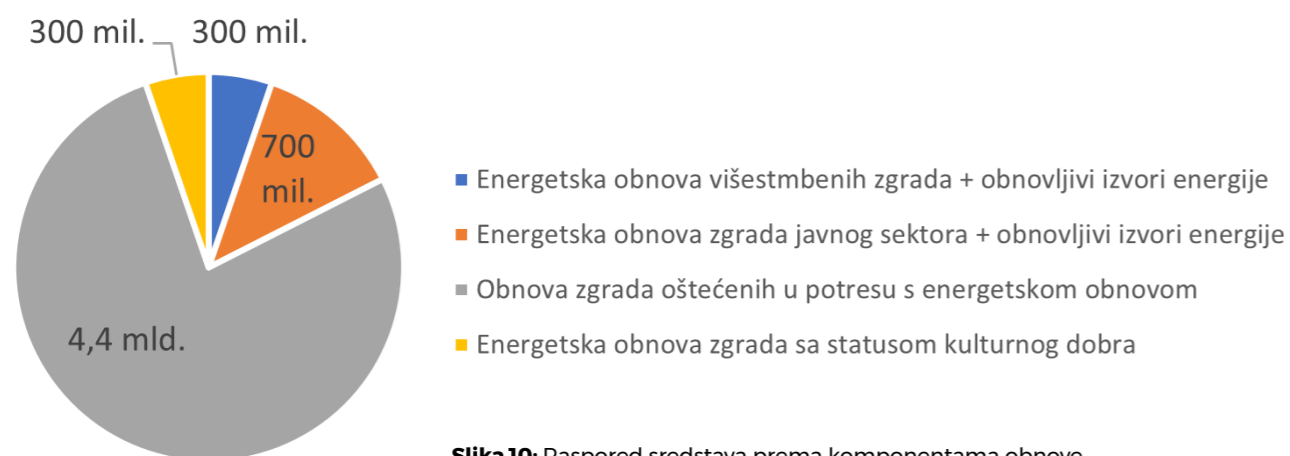
Dva razorna potresa koja su usred COVID-19 globalne epidemije pogodila Hrvatsku i prouzročila značajnu materijalnu štetu s dubokim posljedicama, stvorila su financijski trošak od oko 129 milijardi kuna. Sredstva predviđena Planom oporavka i otpornosti namjeravaju se iskoristiti ne samo za obnovu, rekonstrukciju i revitalizaciju potresom pogođenih područja, već i za transformaciju izgrađenog okoliša u održiv, protupotresno ojačan i energetski učinkovit (alokacija sredstava iz Fonda za oporavak i otpornost od 12%).

Osim toga, dodatna komponenta Plana oporavka i otpornosti, usmjerena na ostvarenje ciljeva dekarbonizacije, dizajnirana je u svrhu osiguravanja održivog i uključivog oporavka gospodarstva, putem zelene i digitalne tranzicije (alokacija sredstava iz Fonda za oporavak i otpornost od 54%).

Sastavnica Plana oporavka i otpornosti usmjerena na ostvarenje klimatske neutralnosti kakva je predviđena Europskim zelenim planom, oblikovana je programima koji potiču obnovu nacionalnog fonda zgrada u skladu s EU kampanjom Val obnova koja nalaže udvostručenje stope obnove do 2030.

Komponenta Nacionalnog plana oporavka i otpornosti vezana za obnovu zgrada poticat će integralnu, dubinsku i sveobuhvatnu obnovu višestambenih i javnih zgrada, mjere za smanjenje energetske siromaštva i uvesti posebnu kategoriju energetske obnove zgrada sa statusom kulturnog dobra, a raspodjela sredstava po komponentama obnove prikazana je na Slici 10.

U razdoblju provedbe 2/2020. – 6/2026. predviđene su četiri kategorije obnove:



Slika 10: Raspored sredstava prema komponentama obnove (Preuzeto i prilagođeno: Nacionalni plan oporavka i otpornosti).

7. Sažetak putokaza za dekarbonizaciju zgrada



Zgrade i građevinski sektor značajno doprinose emisiji ugljika i klimatskim promjenama. Sektor ima veliki potencijal za dekarbonizaciju globalne ekonomije, istovremeno oslovljavajući i druge društvene izazove poput energetske sigurnosti, otpornosti i zdravlja.

U cijelom svijetu građevine/zgrade su odgovorne za oko 50% svih izvađenih sirovina, 33% potrošnje vode i 35% nastalog otpada. Ostali utjecaj kojeg građevine imaju na okoliš uključuje: iscrpljivanje resursa, onečišćenje zraka, vode i zemljišta te gubitak biološke raznolikosti.

U Europi, samo operativno korištenje zgrada doprinosi s oko 40% ukupne potrošnje energije i 36% emisija ugljikovog dioksida. Prema EIHP, za RH udio potrošnje energije u zgradarstvu u 2020. godini iznosi 48,9% ukupne potrošnje energije, što je značajno veće od prosjeka EU. Iz tog razloga, poboljšanje energetske učinkovitosti te dekarbonizacija proizvodnje električne i toplinske energije ključni su za smanjenje emisija stakleničkih plinova u Europi.

Osim operativnih emisija, ugrađeni ugljik u izgrađenom okolišu (ugljik emitiran tijekom faze gradnje) doprinosi s približno 11% svih emisija ugljika na globalnoj razini. Budući da će se operativni ugljik smanjiti, stručnjaci procjenjuju da će više od polovice ukupnih emisija ugljika iz svih građevinskih radova između 2020. i 2050. biti početne emisije (*upfront emissions*) iz novih zgrada i u manjoj mjeri iz obnovljenih zgrada i to posebno u Europi. To daje uvjerljiv razlog za rješavanje i ugrađenog (*embodied*) i operativnog (*operational*) ugljika i za hitno davanje prioriteta smanjenju početne emisije (*upfront emissions*).

Ovi problemi su dodatno otežani procijenjenim rastom stanovništva. To će povećati potražnju za fizičkim prostorom, čineći veću energetsku učinkovitost i učinkovitost resursa još hitnijom brigom.

Procjenjuje se da će se ukupna globalna površina zgrada udvostručiti do 2060., pri čemu će se preko 50% tog povećanja vjerojatno dogoditi u sljedećih 20 godina. Azija i Afrika će doživjeti brzi rast izgradnje novih zgrada, dok se Europa suočava s drugačijim izazovom: ostarjeli postojeći građevinski fond. Smatra se da do 80% zgrada koje će biti u upotrebi 2050. već postoji. Već je sada oko 35% postojećih zgrada u EU-u staro najmanje 50 godina, a 97% nije dovoljno učinkovito da bi ispunilo ciljeve dekarbonizacije.

Energetska sigurnost predstavlja još jedan uvjerljiv razlog za djelovanje. Pitanje koje je naglašeno energetskom krizom povezanom je s Ruskom invazijom na Ukrajinu u veljači 2022. Rusija opskrbljuje 40% europskog plina, pa su sankcije uzrokovale probleme s opskrbom u Europi i utjecale na povećanje cijena diljem svijeta. Dok je fokus usmjeren na pronalaženje alternativnih izvora energije, zgrade ne smiju ostati zanemarene. Povećanje učinkovitosti zgrada smanjit će oslanjanje na vanjske resurse, čineći ovo isplativim načinom za jačanje energetske sigurnosti.

Prepoznajući taj potencijal, EU je objavila plan odgovora na krizu (REPowerEU). U planu se navodi kako EU može smanjiti ovisnost o ruskim fosilnim gorivima prije kraja desetljeća i zamijeniti ih stabilnim, pristupačnim, pouzdanim i čistim opskrbama energijom. Jedan od fokusa REPowerEU-a je obnoviti što više zgrada kako bi se smanjila potrošnja energije udvostručavanjem planirane implementacije dizalica topline i ugradnjom više naprednih mjerila. Do 2026. planira se 20 milijuna novo-instaliranih dizalica topline, a do 2030 godine, oko 60 milijuna dizalica topline svih vrsta¹⁴. Prilika je to da se i u Hrvatskoj ispravno isplanira primjena i utjecaj istih u procesu dekarbonizacije grijanja, te da se prilagodбом legislative i aktivnih poticajnih mjera, osigura planirana povećana uporaba dizalica topline.

¹⁴ https://www.ehpa.org/press_releases/repowereu-heat-pump-strategy-required-to-help-sector-deliver-2/

Svi navedeni podaci u analizi trenutnog stanja zgradarstva iz prethodnih poglavlja upućuju na nužnost za smanjenjem utjecaja na klimatske promjene i prilagodbe klimatskom promjenama, kao i za prilagodbom trenutnoj geostrateškoj situaciji. Ovo je ujedno i prilika da se potakne promjena putanja kretanja građevinske industrije. Da bi djelovanje bilo ubrzano i da bi ambicije bile i povećane i ostvarene, nužno je zajedničko djelovanje javnog i privatnog sektora.

Privatni sektor potiče donosiocima odluka na aktivnijem angažmanu prema sprječavanju klimatskih promjena, a javni sektor odgovara kreiranjem politika koje su jasne i jednoznačne te uključuje sve relevantne dionike.

U nastavku su navedena područja djelovanja, kao i dionici koji mogu smanjiti negativni utjecaj zgrada na klimatske promjene i prilagoditi zgrade klimatskim promjenama. Također, donosimo prijedloge s kojima bi donosioci odluka, građevinska industrija te vlasnici i korisnici zgrada imali jasne i jednoznačne smjernice kako fond zgrada učiniti održivijim i otpornijim.

7.1. Smjernice za dekarbonizaciju

SAGLEDAVANJE OPERATIVNOG UGLJIKA

Operativni ugljik koji se emitira tijekom operativne faze, odnosno faze uporabe zgrade također uključuje i emisije iz upotrebe goriva i električne energije, rashladnih sredstava i određenih aktivnosti održavanja. Budući da je odgovoran za 36% emisija u EU, ovaj operativni utjecaj europskog građevinskog fonda glavni je doprinos klimatskim promjenama i pruža priliku za rješavanje emisije cjeloživotnog ugljika u izgrađenom okolišu (whole life carbon). Da bi se to postiglo, potrebno je uzeti u obzir i nove i postojeće zgrade.

Europa ima mnogo starih, energetske neučinkovitih zgrada. Obnovom tih zgrada kroz provedbu mjera energetske učinkovitosti i ugradnji obnovljivih izvora energije na mjestu potrošnje može se znatno smanjiti njihov operativni ugljični otisak, a tehnologija koja će to učiniti na učinkovit i kvalitetan način već postoji. Moguće ključne mjere uključuju izolaciju ovojnice, korištenje obnovljivih izvora energije za grijanje i hlađenje te potrošnu toplu vodu kao i bolje gospodarenje energijom na objektima. Dekarbonizacija operativnog vijeka zgrada također može stvoriti dodatna radna mjesta i riješiti socijalna pitanja poput energetske siromaštva.

S druge strane, nove se zgrade moraju projektirati tako da se minimaliziraju operativne emisije od samog početka, osiguravajući da su to zgrade s nul-

tom emisijom ili zgrade s gotovo nultom energijom (nZEB) i da neće zahtijevati buduće obnove kako bi poboljšali svoje izvođenje.

Međutim, iako su zgrade s gotovo nultom energijom neosporno dobre u smislu da imaju znatno smanjen operativni ugljik, problematika se naslanja na ugrađene (embodied) emisije korištenih materijala i procesa koje ne smiju doprinijeti povećanju emisije cjeloživotnog ugljika.

SAGLEDAVANJE UGRAĐENOG UGLJIKA

Ugrađene (embodied) emisije ugljika, koje iznose 3,67 milijuna tona ugljičnog dioksida (2019.) pripisuju se fazama izgradnje, obnove, dekonstrukcije ili širem lancu opskrbe zgrade. Drugim riječima, prije nego što se zgrada uopće upotrebljava, ona je već znatno pridonijela emisiji ugljika i iscrpila naš "ugljični proračun". Budući da se početne emisije (upfront emissions) ne mogu smanjiti nakon što zgrada počne s radom, rješavanje tih emisija još je važnije ako države žele prijeći na nulte emisije najkasnije do 2050., uz značajan doprinos u ovom desetljeću (smanjenje globalnih emisija za otprilike 50%) do 2030.

Procjenjuje se da ugrađeni (embodied) ugljik doprinosi s između 10-20% otiska ugljičnog dioksida u zgradarstvu u EU-u, a ovisi o čimbenicima kao što su vrsta zgrade, tehnika gradnje i materijali. U zemljama s niskougljičnom proizvodnjom energije, ugrađeni udio može iznositi čak do 50%. Doista, kako zgrade postaju učinkovitije, a proizvodnja električne energije se dekarbonizirana – i kako proizvođači dekarboniziraju svoje opskrbenje lance i operacije – relativni udio ugrađenih (embodied) emisija će se povećati.

Od strukturnih elemenata do završnih obrada, građevinski proizvodi često predstavljaju najveći doprinos. To nije samo zato što se koriste u tako velikim količinama, već zato što je njihova proizvodnja vrlo često ugljično intenzivna. Najčešće korišteni materijali u konstrukcijskim elementima, kao što su beton, čelik i aluminij, odgovorni su za oko 20% emisija. Primjerice, tijekom proizvodnje cementa, oko 60% emisija dolazi od kemijskih reakcija tijekom obrade, a 40% od sagorijevanja fosilnih goriva u procesu proizvodnje. Drugi uobičajeni građevni proizvodi, kao što su staklo i plastika, intenzivno su ugljični jer je za njihovu proizvodnju potrebno puno energije.

Stoga, kako bi se smanjile emisije ugljika u tim industrijama, njihova postrojenja moraju biti energetske učinkovitije. To bi se moglo postići novom tehnologijom i/ili materijalima ili prelaskom na obnovljive izvore energije, zeleni vodik, spaljivanje otpada i bi-

ogoriva – ili kombinaciju navedenog. Prirodni proizvodi, kao što je drvo, također su imali koristi od tehnologija s niskim udjelom ugljika i učinkovitije opreme u svojim proizvodnim procesima, kao što su mlinovi bez ugljika i energetske učinkovite peći.

Industrija prepoznaje da korištenje zrelog drva iz šuma kojima se održivo upravlja u dugovječnim proizvodima kao što je građevinska tkanina može djelovati kao vrijedno skladište ugljika.

Međutim, nedostaje konsenzus o metodologiji koja se koristi za izračunavanje skladištenja ugljika ovih proizvoda, a time i njihovog potencijala za dekarbonizaciju sektora. Tijela odgovorna za normizaciju i Europska komisija moraju biti predvodnici.

POTREBA ZA BOLJIM PODACIMA

Zbog nedostatka pouzdanih podataka u Hrvatskoj i EU, nemoguće je doći do konkretnog zaključka koliko od ukupnih emisija CO₂ cjelokupnog fonda zgrada otpada na ugrađeni ugljik. S druge strane, ono što sa sigurnošću znamo jest da dosadašnji pristup emisijama stakleničkih plinova značajno ugrožava budućnost nadolazećih generacija. Upravo iz tog razloga Svjetski savjet za zelenu gradnju poziva na smanjenje emisija ugrađenog ugljika za 40%.

Procjene trenutnih CO₂ emisija zgrada upućuju na to da je ugrađeni ugljik zaslužan za 10-50% ukupnih emisija u tijeku cijelog životnog ciklusa zgrade. Konkretnije, radi se o 435 kg CO₂e/m², što je brojka koju je objavio Njemački savjet za održivu gradnju (skraćeno DGNB), uzevši u obzir razdoblje od 50 godina kao životni ciklus zgrade¹⁵.

Kako bi se što adekvatnije pristupilo izazovu smanjenja emisija ugrađenog ugljika, potrebno je imati pristup cjelovitim podacima o različitim fazama u životnom ciklusu zgrade, vrsti zgrada, građevnim elementima i materijalima kako bi se mogle implementirati adekvatne mjere za dekarbonizaciju građevinskog sektora. Isto tako, svi dijelovi vrijednosnog lanca moraju imati potpuno razumijevanje učinka podataka o operativnom i ugrađenom ugljiku. Kako bi se postigao značajan napredak u ovom segmentu, Europski i nacionalni donositelji odluka moraju zahtijevati potpuna izvješća o emisijama cjeloživotnog ugljika te odrediti metodologiju koja stoji iza računanja, izvještavanja i vrednovanja pod modulom EN 1597816.

¹⁵ DGNB (2021), Benchmarks for Greenhouse Gas Emissions from Building Constructio

¹⁶ BS EN 15978:2011 - Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method

UNAPRJEĐENJE JAVNIH POLITIKA I REGULATIVA

Obvezujuće smjernice oblikuju životni ciklus zgrade - od njene konceptualizacije i dizajna pa sve do njene završne faze, što upućuje na to da imaju značajan utjecaj na količinu emisija. Dok određene inicijative već promoviraju ambiciozne ciljeve i zagovaraju povećanje energetske učinkovitosti, nužni su daljnji naponi kako bi se nagnalo proizvođače da investiraju u nove niskougljične tehnologije i procese, kao i tehnologije i procese neto nulte stope emisija.

Ove mjere također mogu uključivati i poticaje za reciklažu i uporabu recikliranih materijala. Kako bi se postigao snažniji zamah u provedbi dekarbonizacije, Hrvatska mora:

1. slati snažnije i konzistentnije političke signale kako bi se smanjili rizici dionika iz privatnog sektora za investiranje
2. predstaviti programe dodatnog kvalificiranja ili prekvalifikacije dionika u lancu vrijednosti građevinskog sektora
3. omogućiti dostatnu tehničku pomoć i sredstva lokalnim vlastima, pojačavajući lokalne lance vrijednosti i razinu zaposlenosti.

Također, donositelji politika moraju promovirati energetske učinkovite i otporne te dubinske obnove. Isto tako, moraju:

1. poticati integrirane kampanje obnove na razini lokalnih zajednica
2. pomagati jedinicama lokalne samouprave prilikom uspostavljanja i upravljanja sa savjetodavnim odborima koji sudjeluju u podizanju razine svijesti među potencijalnim vlasnicima nekretnina
3. značajno unaprijediti politike javne nabave i programe javne gradnje

Ključ uspjeha bilo koje politike i regulative je usklađenost upravljanja na različitim razinama (lokalna, regionalna, nacionalna, EU). Budući da građevinske politike i regulative izravno utječu na vlasnike nekretnina i krajnje korisnike, njihove se potrebe i prioritete moraju uzeti u obzir prilikom projektiranja i implementacije politika.

Politike i mjere također moraju biti usklađene s lokalnim klimatskim uvjetima i energetske akcijskim planovima kako bi se maksimizirao potencijal integriranih inicijativa, osiguralo veće sudjelovanje dionika i povećao utjecaj postojećih srednjoročnih i dugoročnih strategija.

PODIZANJE SVIJESTI I POTICANJE POTRAŽNJE NISKOUGLJIČNIH PROIZVODA

Glavni izazov u dekarbonizaciji ovog sektora je podizanje svijesti i stimuliranje potražnje u cijelom lancu vrijednosti. Iako su projektanti upoznati s alatima za računanje niske razine ugljika, kao i s mjerama energetske učinkovitosti, alati za mjerenje ugrađenog ugljika nisu toliko zastupljeni. Naime, proizvođači na razvoj i izdavanje podataka o okolišnom utjecaju proizvoda (poput EPD) često gledaju kao na veliki trošak vremena i novca. Upravo zato lanac opskrbe otežano isporučuje certificirane proizvode, a potražnja će izabrati materijale, ne uzimajući u obzir okolišne posljedice. Stoga je od iznimne važnosti olakšati i pojeftiniti pristup pouzdanim, usporedivim i provjerljivim informacijama o ugrađenom ugljiku.

Nasukana imovina predstavlja značajan rizik za financijske institucije, ako zgrade u koje investiraju i koje posjeduju nisu spremne i otporne na promjene u budućnosti. U trenutku dok inovativnija rješenja dolaze na tržište, osiguravatelji će morati podići razinu svijesti i ažurirati svoje police kako ne bi spriječili dolazak budućih rješenja na tržište. Potreban je značajan pomak u svijesti, kao i u financijskim poticajima te adekvatnim i dostupnim postrojenjima za obradu materijala za njihovu uporabu i reciklažu. Značajno investiranje u vještine i izgradnju kapaciteta u cijelom lancu vrijednosti će također doprinijeti porastu potražnje, no bez nužnih znanja i alata, svaka strategija smanjenja ugljičnih emisija neće zaživjeti. Kako bi te strategije zaživjele, cijeli sektor mora postati transparentniji te dijeliti rješenja i prakse putem mreža poput savjeta za zelenu gradnju.

MODELI FINANCIRANJA

Za proizvođače, trošak investiranja u niskougljične tehnologije i certifikacijske procese može biti izrazito velik. Procjene upućuju na to da teške industrije poput čelika i cementa trebaju 60% veće investicije u odnosu na sadašnje. Oni koji žele koristiti cirkularni poslovni model mogu isto tako naići na prepreke u pristupu financijskim sredstvima, zato što ih se može gledati kao na visokorizične, ako ih se promatra iz perspektive tradicionalnih financijskih kriterija. Kako bi više sektora bilo uključeno u proces dekarbonizacije, nije dovoljno samo promovirati inicijative poput Europskog Zelenog Plana i EU taksonomije. Nacionalni, županijski i lokalni zeleni zajmovi, subvencije i potpore, mogu kreirati nužne uvjete da se takve inicijative promoviraju i provode. Isto tako, kako bi se postigli dekarbonizacijski ciljevi, financijski sektor treba razviti financijske instrumente i usluge s kojima će ciljati na niskougljične projekte u građevinskom sektoru. Regionalne i lokalne vlasti također mogu pripomoći u smanjivanju rizika privatnog financiranja tako da funkcioniraju kao jamac ili da podupiru provedbu energetske učinkovitih projekata koji ih mogu učiniti isplativima.

8. Zaključak

Udio zgrada u energetske potrebi i ukupnim emisijama CO₂ čini građevinski sektor najlogičnijim kandidatom za prioritet u intervencijama u smanjenje potreba za energijom i reduciranjem emisija CO₂.

Spomenuta potreba za intervencijom se prepoznaje već dugi niz godina, ali u trenutku kada dostupnost energije i resursa više nije samo pitanje zaštite okoliša i sprječavanja klimatskih promjena, nego sigurnosni problem, odnosno problem održivosti, tranzicija prema niskougljičnim, a potom i zgradama s neto nultim ugljikom je nužnost.

U tom smislu, nužno je zgradu promatrati kao složeni skup proizvoda i materijala sa snažnim utjecajem na okoliš i društvo. Da bi se okolišni i društveni utjecaji kvantificirali i da bi se njima moglo upravljati, utjecaj zgrade kao cjeline i svaki materijal i proizvod u zgradi nužno je promatrati u životnom ciklusu.

Tranziciju u promatranju utjecaja zgrada u okolišnom i društvenom smislu u životnom ciklusu ne može samostalno provesti niti jedan od društvenih sektora i niti jedan od sudionika u građevinskom sektoru te je nužno da javni i privatni sektor te svi sudionici građevinske industrije, od planera, projekatara i izvođača do korisnika zgrada, napreduju sinkronizirano i jednakim putem.



9. Popis literature

- Ana-Maria Boromisa, Analiza provedbe Europskog zelenog plana u Hrvatskoj, 2020.
- BS EN 15978:2011 - Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method
- Carbon Brief, Analysis: Do COP26 promises keep global warming below 2C?, 2021.
- DGNB, Benchmarks for Greenhouse Gas Emissions from Building Construction, 2021
- Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj, Godišnji energetski pregled, 2020
- Europska Komisija, GPP Good Practice
- Europska Komisija, prijedlog Direktive Europskog parlamenta i Vijeća o energetske svojstvima zgrada, 2021.
- Global Alliance for Buildings and Construction, GlobalABC Roadmap for Buildings and Construction 2020 – 2050, 2020.
- Life Level(s) – Best practice guide to support incorporating Level(s) LCA, LCC and IAQ indicators into Public Procurement process
- MINGOR, Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti, 2022.
- Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje do 2030., 2021.
- Renilde Becque, Debbie Weyl, Emma Stewart, Eric Mackres, Luting Jin, Xufei Shen, Accelerating Building Decarbonization: Eight Attainable Policy Pathways to Net Zero Carbon Buildings For All
- Scenarij za postizanje klimatske neutralnosti u Republici Hrvatskoj do 2050. godine, Nacrt, 2021
- Strategija niskougličnog razvoja Republike Hrvatske do 2030. s pogledom na 2050. godinu, 2021
- Vlasta Zanki, Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije - dekarbonizacija turizma, 2021.
- World Green Building Council, EU Policy Whole Life Carbon Roadmap for buildings, 2022.
- https://www.ehpa.org/press_releases/repower-eu-heat-pump-strategy-required-to-help-sector-deliver-2/

10. Kratice

| | |
|---------------------|---|
| CCS | Hvatanje i skladištenje ugljikovog dioksida / Carbon Capture and Storage |
| CEAP | Akcijski plan za kružno gospodarstvo / Circular economy action plan |
| COP21 | 21. Konferencija Ujedinjenih naroda o klimatskim promjenama |
| DGNB | Njemački savjet za održivu gradnju / Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen |
| EED | Direktiva o energetske učinkovitosti / Energy efficiency directive |
| EPBD | Direktiva o energetske svojstvima zgrada / Energy Performance of Buildings Directive |
| EPD | Izjava o utjecaju proizvoda na okoliš / Environmental Product Declaration |
| ESG kriterij | ekonomsko, društveno, korporativno (economic, social, governance) upravljanje |
| ETS | EU sustav trgovanja emisijama / EU Emissions Trading System |
| GWP | Potencijal globalnog zagrijavanja / Global Warming Potential |
| IAQ | Kvaliteta unutarnjeg zraka |
| ITP | Integralni teritorijalni program 2021 -2027 |
| LCA | Ocjena životnog ciklusa / Life Cycle Assessment |
| LCC | Trošak životnog ciklusa / Life Cycle Cost |
| LULUCF | Korištenje zemljišta, promjena korištenja zemljišta i šumarstvo/ Land Use, Land Use Change and Forestry |
| NEB | Novi Europski Bauhaus / New European Bauhaus |
| NPOO | Zgrade gotovo nulte energije Nacionalni plan oporavka i otpornosti 2021. – 2026. |
| NUN | Ukupna emisija |
| NU1 | Scenarij postupne tranzicije |
| NU2 | Scenarij snažne tranzicije |
| nZEB zgrade | Zgrade gotovo nulte energije |
| OIE | Obnovljivi izvori energije / RES- Renewable energy sources |
| PKK | Program konkurentnost i kohezija 2021-2027 |
| SDG | Sustainable Development Goals obveznice |
| WD | Direktiva o otpadu / Waste Directive |
| WLC | Emisije ugljika u životnom vijeku / Whole Life Carbon |
| ZEB | Zgrade s nultom emisijom |