



ENERGETSKA
EFFIKASNOST



U
STANOGRADNJI

Izdavač
Organizacija KOD

Urednik
Miodrag Vujović (Organizacija KOD)

Autorski tim
Biljana Gligorić (građevinski i arhitektonski aspekt)
Milan Šekularac (mašinski aspekt)
Miodrag Vujović (ekonomski aspekt)
Vuk Iković (aspekt životne sredine)

Dizajn i priprema za štampu
Marija Marković

Štampa
DPC Podgorica
Tiraž
100

Podgorica, oktobar 2023.

Ova brošura je izrađena u okviru projekta „EKODOM – unapređenje energetske efikasnosti u stanogradnji“ koji je realizovan u saradnji sa



Sadržaj

1	Uvod	4
2	Analiza trenutnog stanja oblasti energetske efikasnosti u stanogradnji i javnim objektima u Crnoj Gori	6
2.1	Zakonodavni okvir	6
2.2	Institucionalni okvir	8
2.3	Strateški okvir	11
2.4	Mjere energetske efikanosti	13
2.5	Pregled potrošnje energije	13
2.6	Energetska efikanost u zgradarstvu	15
2.6.1	Stambeni sektor	18
2.6.2	Javni sektor	24
2.6.3	Energetski menadžment u javnom sektoru	24
2.6.4	Sprovodenje energetskih pregleda zgrada	26
2.6.5	Sertifikacija zgrada	28
2.7	Pregled finansiranja mjera eenergetske efikanosti	29
2.8	Analiza realizovanih primjera i sprovedenih projekata	32
2.8.1	Analiza dostupnih tehnologija	32
2.8.2	Analiza infrastrukture – studija slučaja zgrada B2 i B3	35
2.8.3	Analiza potrošnje energije i mjera energetske efikasnosti – studija slučaja zgrade B2 u klimatskoj zoni 1	38
2.8.3.2	Paketi mjera za poboljšanje energetske efikasnosti zgrade B2	42

2.8.4 Analiza potrošnje energije i mjera energetske efiknosti – studija slučaja zgrada B3 u klimatskoj zoni 1	49
<hr/>	
2.8.4.1 Paketi EE mjera za poboljšanje energetske efikasnosti zgrade B3	51
<hr/>	
3 Energetska efikanost u zgradarstvu u kontekstu EU integracija i globalnih trendova	56
<hr/>	
3.1 EU direktive	56
<hr/>	
3.2 Green deal – Evropski zeleni plan	58
<hr/>	
3.3 Renovation wave – Talas renoviranja postojećih zgrada	60
<hr/>	
3.4 New bauhaus	61
<hr/>	
3.5 nZeb	62
<hr/>	
3.6 Rodni aspekt u energetskoj efikanosti	63
<hr/>	
4 Energetska efikanost i prostorno planska dokumentacija	65
<hr/>	
4.1 Zelena i plava infrastruktura u gradovima	66
<hr/>	
5 Modeli finansiranja mjera energetske efikanosti	70
<hr/>	
5.1 Ekonomski isplativost	73
<hr/>	
5.2 Modeli finansiranja u vidu subvencija	81
<hr/>	
5.3 Prijedlog unapređenja mjera u prostorno planskoj dokumentaciji	81
<hr/>	
6 Literatura	83
<hr/>	

1 Uvod

Troškovi za energiju mogu činiti i preko 10 % ukupnih životnih troškova. Zato manja izdvajanja za potrošnju energije doprinose unaprjeđenju kvaliteta života, naročito kada je riječ o kvalitetu stanovanja. Zato gradske i državne uprave ulazu sve više vremena i sredstava u obuke stanara u cilju uštede energije i korišćenja novih tehnologija kako bi se smanjila ukupna potrošnja tj. za postizanje energetske efikansosti.

Za domaćinstvo se smatra da je u stanju energetskog siromaštva kada izdvaja više od 10 % prihoda na potrošnju energije kako bi održalo adekvatan nivo toplote u stanu tj. 21°C u dnevnoj i 18°C u ostalim sobama.¹

Ključni faktori energetskog siromaštva su troškovi za energiju, prihodi domaćinstva i energetska efikansost objekta. Socijalni status i navike korisnika direktno utiču na potrošnju energije u domaćinstvu.²

Zgrade u sektoru domaćinstva, komercijalne i javne zgrade u ukupnoj finalnoj potrošnji energije učestvuju sa oko 30%, a karakterišu ih loša energetska svojstva građevinskih konstrukcija i tehničkih sistema, nedostatak održavanja i nizak nivo svijesti krajnjih korisnika. Niska energetska efikansost stambenih i javnih zgrada, uslovili su prekomjerno direktno korišćenje električne energije za grijanje prostora i zagrijavanje sanitarne tople vode. Takođe, klima uređaje (tzv. "split" sistemi), čija je upotreba uobičajena širom teritorije Crne Gore, karakteriše loš kvalitet i nepropisno održavanje. Na visok stepen neracionalne potrošnje značajno utiče činjenica da daljinsko grijanje nije razvijeno niti je u dovoljnoj mjeri istraženo, uprkos činjenici da su klimatski uslovi i raspoloživost biomase posebno u planinskim regijama Crne Gore povoljni za ovu vrstu rješenja. Osim toga, solarni sistemi predstavljaju pravu rijetkost čak i u priobalnim područjima gdje postoji veliki solarni potencijal i gdje se, u posljednjoj deceniji, drastično povećava potražnja za sanitarnom toplom vodom tokom ljetne turističke sezone. Pored navedenog, treba imati u vidu da iako sve veći broj zgrada izgrađenih u proteklih nekoliko godina posjeduju neku vrstu toplotne izolacije, još uvijek postoji veliki broj novih zgrada koje su konstruisane ne vodeći dovoljno računa o njihovim energetskim karakteristikama.

Svojim strateškim i razvojnim dokumentima poput Startegije održivog razvoja do 2030. godine i Strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine definisane su i predviđene osnovne smjernice u cilju pokretanja i povećanja energetske efikansosti.

Tako su ključna strateška opredjeljenja Energetske politike Crne Gore do 2030. godine:³

1 Boardman, B., 1991. Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth. Belhaven Press, London.

2 Lutzenhiser, L., 1993 Social and behavioral aspects of energy use SOCIAL AND BEHAVIORAL Washington State University, Pullman, Washington 99164-4020.

3 Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (zelena knjiga i nacrt bijele knjige), Exergia, 2012.

- a. Obezbijedivanje institucionalnih uslova i finansijskih podsticaja za unaprjeđenje energetske efikasnosti i smanjenje energetskog intenziteta u svim sektorima, od proizvodnje do krajne potrošnje energije;
 - b. Postići indikativni cilj za povećanje energetske efikasnosti, koji predstavlja uštedu u iznosu od 9% prosječne finalne potrošnje energije u zemlji (bez Kombinata aluminijuma Podgorica) do 2018. godine. Prelazni indikativni cilj do kraja 2012. godine iznosi 2%.
 - c. Racionalno korišćenje energije u saobraćaju i promocija mjera energetske efikasnosti (unaprjeđenje javnog transporta uključujući željeznički saobraćaj, promocija energetski efikasnih i nisko-emisionih vozila, integracija kriterijuma energetske efikasnosti u projekte saobraćajne infrastrukture);
- (6) Poboljšanje sistema grijanja i/ili hlađenja u objektima: (i) supstitucijom direktnе transformacije električne energije u toplotu i (ii) korišćenjem novih tehnologija prihvatljivih sa stanovišta zaštite životne sredine, što podrazumijeva veće korišćenje obnovljivih izvora energije i korišćenje visokoefikasne kogeneracije;
- (15) Harmonizacija zakonodavno-regulatornog okvira prema zahtjevima Evropske unije i obezbjeđenje podrške za razvoj i ubrzanu realizaciju programa i projekata korišćenja obnovljivih izvora energije i implementaciju mjera energetske efikasnosti, supstituciju energenata i razvijanje lokalne energetike (kombinovana proizvodnja električne i toplotne energije).

Najveći izvor energije u Crnoj Gori može biti energetska efikasnost. Ako znamo da za jedan isti proizvod u Crnoj Gori se troši i dva puta više energije nego u pojedinim razvijenim državama onda je jasno da ako manje trošimo energije za svoje potrebe, možemo imati dodatanu energiju koju ćemo usmjetiti na novu proizvodnju i nova radna mjesta. U uređenim i bogatim državama prije nego što otpočne proces proizvodnje nove energije prvo se uspostavi sistem efikasne potrošnje energije. Mjesečna kirija u energetski neefikasnom stanu je vjerovatno manja, ali zato je račun za struju veći. Da bi postali energetski efikasni prije svega je potrebna jasna politička opredijeljenost, organizovan sistem, red i znanje. Jedan od načina je socijalna stanogradnja koja ne znači samo obezbjeđivanje stana po povoljnoj cijeni već i obezbjeđivanje povoljnog računa za struju, veći stambeni komfor i čistiji vazduh. Tako bi i lokalne samouprave manje trošile na socijalnu zaštitu, a više za pokretanje novih radnih mesta u zelenoj ekonomiji čime jedna opština postaje još više energetski efikasna.

2 Analiza trenutnog stanja oblasti energetske efikasnosti u stanogradnji i javnim objektima u Crnoj Gori

2.1. Zakonodavni okvir

Područje energetske efikasnosti u Crnoj Gori prvi put je zakonski regulisano 2010. godine Zakonom o energetskoj efikasnosti, u skladu sa važećim pravnim okvirom EU. Pravna regulativa je unaprijeđena 2014. godine usvajanjem Zakona o efikasnom korišćenju energije (Službeni list Crne Gore, br. 57/2014), usaglašavajući se sa novim direktivama EU u ovoj oblasti.

- Direktiva 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti (EED);
- Direktiva 2010/31/EU o energetskoj performansi zgrada (EPBD);
- Direktiva 2010/30/EU o označavanju i standardnim informacijama o potrošnji energije i drugim resursima kod proizvoda povezanih sa energijom i
- Direktiva 2009/125/EC uspostavlja okvir za postavljanje ekodizajn zahtjeva za proizvode povezane sa energijom.

Zakon o efikasnom korišćenju energije reguliše odnose u oblasti energetske efikasnosti u sektorima finalne potrošnje, obaveze usvajanja/primjene programa i planova za unapređenje energetske efikasnosti na nacionalnom i lokalnom nivou i nivou energetskih subjekata i potrošača, kao i sve druge mjere energetske efikasnosti i odgovornosti za njihovu implementaciju. Zakon se ne odnosi na energetsku efikasnost u proizvodnji, prenosu i distribuciji, a energetska efikasnost u ovim sektorima reguliše se Zakonom o energiji.

Preuzete međunarodne obaveze u okviru članstva u **Energetskoj zajednici** i tokom procesa pristupanja Evropskoj uniji zahtijevaju stalno praćenje i usklađivanje nacionalne zakonodavstva sa pravnom tekovinom EU. Promjene u potrebnim direktivama u ovoj oblasti na nivou EU se dešavaju svake 2-3 godine i moraju se uzeti u obzir putem odgovarajućih poboljšanja nacionalnog zakonodavstva.

Stoga je Vlada Crne Gore i resorno ministarstvo, Ministarstvo kapitalnih investicija, obavezno stalno unapređivati zakonodavni okvir u ovoj oblasti. Posljednji put Zakon o efikasnom korišćenju energije je izmijenjen 2022. godine i uvedene su sljedeće promje-

ne:

- Uvođenje centralizovanog izvještavanja o implementaciji mjera energetske efikasnosti i ostvarenim energetskim uštedama od strane svih subjekata prepoznatih Zakonom,
- Uvođenje dugoročne strategije renoviranja zgrada,
- Unapređenje okvira za upravljanje energijom u javnom sektoru,
- Ustanovljavanje inspekcije za energetsku efikasnost radi sproveđenja zakonskih odredbi.

Novi amandmani na Zakon o efikasnom korišćenju energije trenutno se pripremaju (očekuje se da budu usvojeni u narednom periodu) kako bi se unaprijedila **šema za sertifikaciju energetske performanse zgrada u Crnoj Gori**.

EU Acquis	Nacionalna legistativa
Directive 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti (EED)	Izmjene Zakona o Efikasnom Korišćenju Energije (2019) – energetska efikasnost (EE) s aspekta potražnje
	Zakon o energiji (2016, 2020) - EE s aspekta ponude
Directive 2010/31/EU o energetskoj performansi zgrada (EPBD)	Zakon o Efikasnom Korišćenju Energije (2014) i relevantni podzakonski akti
Directive 2010/30/EU o označavanju i standardnim informacijama o potrošnji energije i drugim resursima kod proizvoda vezanih za energiju	Zakon o Efikasnom Korišćenju Energije (2014) i relevantni podzakonski akti
Directive 2009/125/EC uspostavlja okvir za postavljanje ekodizajn zahtjeva za proizvode vezane za energiju	Zakon o Efikasnom Korišćenju Energije (2014) i relevantni podzakoni
Directive (EU) 2018/844 kojim se mijenja Direktiva 2010/31/EU o energetskoj performansi zgrada i Direktiva 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti	Izmjene Zakona o Efikasnom Korišćenju Energije (u postupku usvajanja)
Regulacija (EU) 2018/1999 o Upravljanju Energetske Unije i Akciji za Klimu	Izmjene Zakona o Energiji - NECP se uvodi kao ključni strateški dokument
Regulacija (EU) 2019/826 kojom se mijenjaju Prilozi VIII i IX Direktive 2012/27/EU o sadržaju sveobuhvatnih procjena potencijala za efikasno grijanje i hlađenje	Još nije preneseno - biće predmet budućih izmjena Zakona o Energiji
Directive (EU) 2019/944 o standardnim pravilima za unutarnje tržište električne energije i izmjeni Direktive 2012/27/EU	Još nije preneseno - biće predmet budućih izmjena Zakona o Energiji

Tabela 1 Status prenošenja pravne tekovine EU u oblasti energetske efikasnosti

Usvajanje Zakona prati pripremu i usvajanje podzakonskih akata kako bi se kompletirao pravni okvir za uspešno sproveđenje Zakona. Do sredine 2022. godine usvojeno je 57 podzakonskih akata koji detaljnije regulišu aspekte energetske efikasnosti u skladu sa

praksom Evropske unije.

Pregled statusa prenošenja pravne tekovine EU u oblasti energetske efikasnosti u nacionalni pravni okvir Crne Gore dat je u Tabela 3: Status prenošenja pravne tekovine EU u oblasti energetske efikasnosti.

2.2 Institucionalni okvir

Ministarstvo kapitalnih investicija (Ministarstvo) odgovorno je za razvoj i koordinaciju implementacije ukupne energetske politike. Prema Zakonu o efikasnom korišćenju energije, Ministarstvo je takođe odgovorno za razvoj pravnog okvira u skladu sa pravilima EU, razvoj Akcionih planova za energetsku efikasnost (APEE) i praćenje njihove implementacije, koordinaciju međunarodnih obaveza i saradnju, implementaciju posvećenih projekata za energetsku efikasnost, organizaciju promotivnih aktivnosti sa ciljem podizanja svesti o energetskoj efikasnosti, itd.

Glavni ciljevi i misija Ministarstva i njegovog Direktorata za energiju i energetsku efikasnost identifikovani su prema najboljoj praksi EU i obuhvataju:

- Identifikaciju, analizu i predlog tehnički izvodljivih i ekonomski efikasnih politika i mjera za poboljšanje energetske efikasnosti u vezi sa potrošnjom energije.
- Podsticanje i promociju aktivnosti usmjerenih na štednju i druge aktivnosti za energetsku efikasnost, kao i smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu uzrokovanih konverzijom energije u procesima potrošnje energije.
- Promociju korišćenja obnovljivih izvora energije i korišćenje drugih netradicionalnih izvora sa niskim uticajem na životnu sredinu.
- Promociju i učešće u dijeljenju znanja i informacija sa sličnim vlastima drugih zemalja i međunarodnim institucijama i asocijacijama aktivnim u oblasti energetske efikasnosti.

Stoga Ministarstvo igra ključnu ulogu u razvoju politike i pravnog okvira za energetsku efikasnost u Crnoj Gori i praćenju njegove implementacije.

Vrijedno je pomenuti da je značaj energetske efikasnosti izgubio na značaju uslijed organizacionih promjena unutar Ministarstva 2019. godine, kada je Direktorat za energetsku efikasnost spojen sa Direktoratom za energiju i prebačen na nivo odeljenja.

Ova promjena organizacione politike oslabilo je podršku energetskoj efikasnosti, a potencijal za dalji razvoj, kroz zapošljavanje novih zaposlenih, značajno je smanjen.

Državne institucije i lokalne samoupravne jedinice imaju određene obaveze u planiranju i izvještavanju o poboljšanjima energetske efikasnosti u zgradama i sistemima pod njihovom nadležnošću i uvođenju sistema energetskog upravljanja. Ove obaveze su propisane Zakonom o efikasnem korišćenju energije, putem zahtjeva od strane EED za uzornu ulogu javnog sektora, što znači da bi stav javnih organa o smanjenju emisija ugljenika, boljem upravljanju energetskim resursima i drugim faktorima koji utiču na životnu sredinu trebalo da bude ključan za podsticanje pojedinaca, organizacija i preduzeća da preuzmu svoj dio odgovornosti.

Uprava za inspekcijske poslove odgovorna je za inspekcijski nadzor nad sprovođenjem odredbi ovog Zakona, što uključuje:

- kontrolu stavljanja na tržište proizvoda koji su energetski vezani,
- kontrolu proizvoda koji nije označen energetskom naljepnicom,
- kontrolu proizvoda koji nije podržan dokazima o ispunjenju zahteva u vezi sa ekodizajnom proizvoda.

Kontrola obuhvata i sledeće radnje:

- radnje ovlašćenih osoba za sprovođenje energetskih auditacija,
- rezultati energetskih auditacija i energetske sertifikacije zgrada, ukoliko se sumnja u tačnost podataka,
- sprovođenje programa obuke za sprovođenje energetskih auditacija i stručnih ispita,
- usklađenost sa minimalnim zahtjevima za energetsку efikasnost prilikom izgradnje novih zgrada i rekonstrukcije, odnosno adaptacije postojećih zgrada,
- blagovremeno i usklađeno planiranje i sprovođenje mjera energetske efikasnosti od strane obaveznih subjekata,
- izvještavanje obaveznih subjekata o sprovođenju mjera energetske efikasnosti i
- obezbeđivanje podataka o potrošnji energije od strane obaveznih subjekata.

Kada se finansiraju projekti energetske efikasnosti na održiviji način, važno je spomenuti Ekološki fond (Eko fond). Eko fond je osnovan u martu 2020. godine kao pravno lice sa pravima, obavezama i odgovornostima utvrđenim zakonom, osnivačkim aktom i statutom kompanije. Prema Zakonu, Eko fond se finansira iz budžeta Crne Gore, ekoloških taksi, kredita, donacija, grantova, fondova Evropske unije, Ujedinjenih nacija i

međunarodnih organizacija, stranih investicija i drugih izvora utvrđenih zakonom. Aktivnost Eko fonda je finansiranje pripreme, implementacije i razvoja programa, projekata i sličnih aktivnosti u oblasti očuvanja, održive upotrebe, zaštite i poboljšanja životne sredine, energetske efikasnosti i korišćenja obnovljivih izvora energije na državnom i lokalnom nivou.

Očekuje se da će **Eko fond** imati značajnu ulogu u pružanju finansijske podrške za energetsku efikasnost u Crnoj Gori. Važno je istaći da Eko fond može dodeljivati sredstva u vidu kredita, subvencija na kamate komercijalnih kredita i grantova sljedećim korisničkim kategorijama:

- kompanijama i drugim pravnim i fizičkim licima registrovanim u skladu sa zakonom, -lokalnoj samoupravi,
- državnim organima i drugim nezavisnim pravnim licima finansiranim iz državnog budžeta,
- organizacijama civilnog društva (nevladinim organizacijama, fondacijama, udruženjima građana) i fizičkim licima.

Djelimično, nadležnosti za implementaciju mjera energetske efikasnosti u zgradarstvu, pokriva i Ministarstvo ekologije i prostornog planiranja, jer shodno Zakonu o planiranju prostora i izgradnji objekata ("Sl. list CG", br. 64/2017, 44/2018, 63/2018, 11/2019 - ispr. i 82/2020), propisana je obaveza izrade elaborata energetske efikasnosti kao sastavnog dijela projektne dokumentacije u procesu izgradnje objekta.

Nažalost, od uvođenja zakonodavnog okvira koji tretira temu energetske efikasnosti u Crnoj Gori, provlači se stalno neodlučnost u istinskoj privrženosti ovoj temi, koja se u odnosu na prozvodnju energije, ne tretira kao investiciona aktivnost već isključivo kao troškovna stavka. Iz tog razloga neke od inicijativa kao što je potreba za uspostavljanje Agencije za energetsku efikasnost, kao centralne jedinice energetske efikasnosti (CJEE), je prepoznata Akcionim planom 2008–2012 za realizaciju "Strategije energetske efikasnosti" usvojenim od Vlade Crne Gore, koji predlaže: "Najsvrsishodnija i najefektnija opcija jeste osnivanje Agencije za EE/OIE. Finansiranje Agencije treba podržati od strane državnog budžeta i međunarodnih donacija. Treba obezbijediti fleksibilnost kako bi Agencija bila u stanju da stiče dodatna sredstva, bilo od strane državnih ili međunarodnih organizacija (upravljanje/monitoring programima, učešće u projektima), obezbjeđujući na taj način da očuva ulogu centralne institucije za EE/OIE i ne nadmeće se sa privatnim sektorom...". Ova inicijativa nažalost još uvijek nije zaživjela pa su tako propušteni i neki značajniji investicioni ciklusi.

Agencija još nije uspostavljena, niti se više pojavljuje u dokumentima, kako je to bilo predloženo tada akcionim planom, i čini se da trenutno nema dovoljno političke volje da

se tako nešto realizuje u dogledno vrijeme. Niska kupovna moć stanovništva u Crnoj Gori, na jednoj strani, i dosta visoke cijene EE opreme i materijala na drugoj, predstavljaju drugu važnu prepreku, koje sputavaju razvoj tržišta energetske efikasnosti i povećanje tražnje za proizvodima i mjerama iz ove oblasti.

2.3 Strateški okvir

Priprema strateškog okvira u oblasti energetske efikasnosti definisana je direktivama EU koje Crna Gora ima obavezu da uskladi kao članica Energetske zajednice. **Strategija razvoja energetike Crne Gore 2014-2030** godine predstavlja glavni strateški dokument za energetiku i energetsku efikasnost. Prema EED, Crna Gora treba da usvoji trogodišnje planove akcija za energetsку efikasnost. Od 2010. godine, Crna Gora je usvojila četiri **Plana akcija za energetsku efikasnost** (APEE). Posljednji, četvrti APEE koji pokriva period od 2019. do 2021. godine, usvojen je od strane Vlade Crne Gore u junu 2019. godine. Ovaj APEE ima dvostruki značaj i predstavlja sljedeće:

- sveobuhvatan dokument za implementaciju politike energetske efikasnosti sa strane finalne potrošnje energije za naredni trogodišnji period;
- izvještaj sa detaljnim pregledom aktivnosti sprovedenih u prethodnom periodu i evaluacijom u vezi sa postignutim energetskim uštedama u odnosu na ciljeve postavljene tokom posljednjeg APEE.

Takođe, prema EED, APEE postavlja indikativne ciljeve za uštedu energije. Četvrti APEE je nastavio trend cilja za uštedu energije iz prethodnog perioda na nivou od 1% godišnje (4,16 ktoe izraženo u finalnoj energiji). Nažalost, podaci o indikativnom cilju za uštedu energije nijesu dostupni za posljednji APEE, ali za period od 2010. do 2018. godine postignuta je ušeda energije od 49,76 ktoe, što predstavlja 84,5% ukupnog indikativnog cilja za devet godina.

Četvrti APEE je istekao krajem 2022. godine, a Crna Gora nije usvojila novi APEE. Plan je da se usvajanje budućih APEE-a otkaže i da se politika energetske efikasnosti planira u okviru **Nacionalnog energetskog i klimatskog plana (NECP)**, koji bi trebao da predstavlja sveobuhvatni plan u energetskom sektoru.

Takođe, prema zahtjevima EED-a, u decembru 2019. godine, Vlada Crne Gore je usvojila **Plan za rekonstrukciju državnih zgrada za period od 2020. do 2022. godine** kako bi ispunila ciljeve obavezne rekonstrukcije administrativnih zgrada. Cilj rekonstrukcije javnih administrativnih zgrada na nivou od **1% godišnje postavljen je Vladinom uredbom o rekonstrukciji administrativnih zgrada** (Službeni list Crne Gore, br. 09/16),

pri čemu je prednost data zgradama sa najnepovoljnijom energetskom performansom. Finansiranje za rekonstrukciju javnih zgrada obezbjeđuje se unutar "Programa energetske efikasnosti u javnim zgradama - EEPPB", koji finansira KfW banka.

APEE-i, kao ključni planirani dokumenti u prethodnom periodu, predstavljali su osnovu za implementaciju prioritetnih aktivnosti u cilju poboljšanja energetske efikasnosti u svim sektorima potrošnje energije: zgradama, domaćinstvima, uslugama, industriji i transportu.

Postignuti rezultati u vezi sa sprovođenjem planiranih mjera su na željenom nivou za akcije koje se odnose na uspostavljanje pravnog okvira, podizanje svijesti i sprovođenje promotivnih projekata.

Jedno od ključnih pitanja za Crnu Goru je razvoj Nacionalnog energetskog i klimatskog plana (NECP) u skladu sa odredbama Uredbe (EU) 2018/1999 o upravljanju energetskom unijom i djelovanjem u području klime.

NECP je već prepoznat kao ključni strateški dokument izmjenama Energetskog zakona koje su usvojene u julu 2020. godine ("Službeni list Crne Gore," br. 82/2020), a koji će odrediti ciljeve i mehanizme za povećanje udjela obnovljivih izvora energije, kao ključnog elementa dekarbonizacije i poboljšanja energetske efikasnosti.

Aktivnosti na razvoju prvog NECP-a su započele 2020. godine. Podrška za pripremu NECP-a pružena je unutar programa CDCP III (Razvoj kapaciteta za klimatsku politiku u zemljama jugoistočne, istočne Evrope, južnog Kavkaza i centralne Azije, faza III), koji sprovodi GIZ⁴ u bliskoj saradnji sa Sekretarijatom Energetske zajednice radi ispunjenja propisanih obaveza. Do sada je pripremljena verzija nacrtu NECP-a, i Sekretarijat Energetske zajednice je primio inicijalni set komentara. Finalizacija NECP-a je planirana za početak 2023. godine, zajedno sa Strateškom procjenom uticaja na životnu sredinu, što će osigurati da su ekološka i zdravstvena pitanja u potpunosti razmotrena tokom razvoja ovog ključnog dokumenta u energetskom sektoru.

Finalizaciju NECP-a takođe utiče odluka o uspostavljanju novih ciljeva za 2030. godinu na nivou Energetske zajednice, što je planirano da bude usvojeno tokom 2023. godine.

⁴ Njemačko društvo za međunarodnu saradnju.

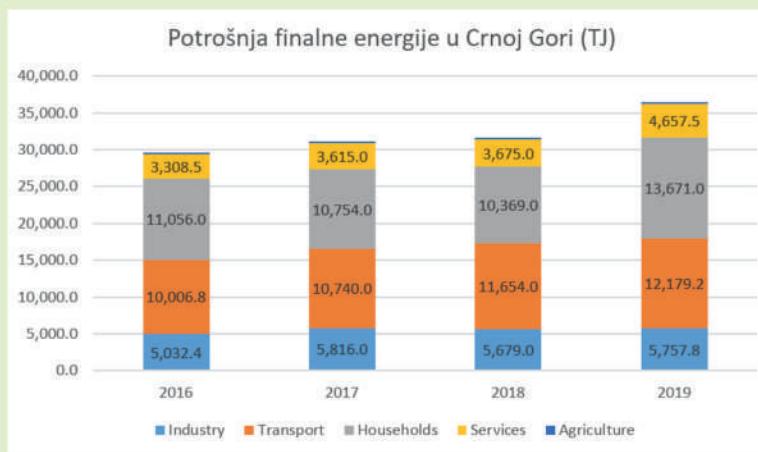
2.4 Mjere energetske efikanosti

U ovom poglavlju su prikazane pojedinačne mjere energetske efikasnosti (EE mjere) koje doprinose ostvarenju indikativnih ciljeva energetske efikasnosti. U okviru crnogorskog strateškog okvira mjere su podijeljene po sektorima, na sljedeći način:

1. Horizontalne EE mjere,
2. EE mjere u zgradama,
3. EE mjere za domaćinstva,
4. EE mjere za javni sektor,
5. EE mjere za sektor komercijalnih usluga i sektor industrije,
6. EE mjere za sektor transporta,
7. EE mjere na strani ponude energije (transformacija, prenos i distribucija).

2.5 Pregled potrošnje energije

Potražnja za energijom u Crnoj Gori raste u svim sektorima potrošnje energije, osim u sektoru industrije. Razlog za takve trendove može se pronaći u intenzivnim ekonomskim aktivnostima u turizmu i građevinarstvu, koje utiču na potrošnju energije u svim sektorima potrošnje energije: domaćinstvima, uslugama i transportu. Podaci o finalnoj potrošnji energije u posljednje četiri godine (2016-2019.) prikazani su na Slici 1 (2020. godina je isključena iz analize zbog nesigurnosti uzrokovane pandemijom COVID-19). Zvanični energetski bilans za 2021. godinu još nije dostupan.

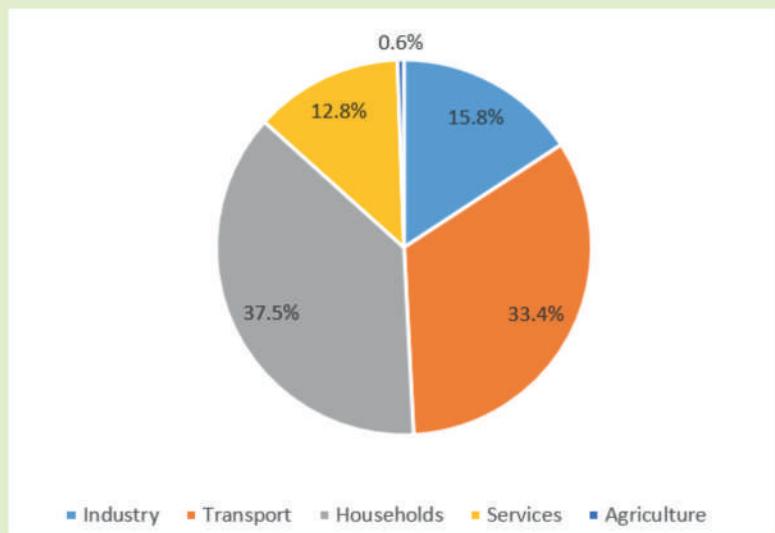


Slika 1 Pregled finalne potrošnje energije, 2016-2019. (TJ)

Potrošnja energije u sektoru industrije uglavnom je koncentrisana u dva postrojenja: Kombinat aluminijuma Podgorica i Željezara Nikšić. Oba su se suočila sa ozbiljnim problemima u radu tokom 2021/2022. godine zbog visokih cijena energije na globalnom tržištu.

Sektor transporta takođe ima značajan udio u potrošnji energije, oko 30%. Međutim, napori Vlade da smanji potrošnju u ovom sektoru bili su relativno skromni u prethodnom periodu.

Stoga je politika energetske efikasnosti Vlade Crne Gore pretežno usmjerena ka poboljšanju energetske performanse zgrada, koje su najveći potrošači energije u zemlji i imaju ogroman potencijal za postizanje energetskih i ekonomskih ušteda, kao i pozitivnih uticaja na okolinu. Potrošnja energije u sektoru zgrada u Crnoj Gori dominantno je povezana sa potrošnjom energije u domaćinstvima, kao i potrošnjom energije u uslugama (javne i komercijalne). Na osnovu dostupnih podataka, jasno je da je učešće ovih sektora u finalnoj potrošnji energije u 2019. godini premašilo 50% (Slika 2).



Slika 2 Struktura finalne potrošnje energije u 2019. (%)

Što se tiče kvaliteta građevinske izgradnje, s aspekta energetske efikasnosti, važno je imati na umu da je većina zgrada izgrađena prije 1990. godine i ima relativno nisku energetsku performansu. Iako su neke od tih zgrada initialno imale termalnu izolaciju, ona trenutno nije funkcionalna zbog starosti zgrada i nedovoljnog održavanja. Međutim, u posljednjih nekoliko godina je primjetno postavljanje termalne izolacije na zgrade i stolariju sa boljim termalnim karakteristikama, što je rezultat povećane svije-

sti investitora i kupaca. Obaveze po ovom pitanju su definisane uredbom o minimalnim zahtjevima za energetsku efikasnost koja je na snazi od 2013. godine.

Dominantno korišćenje električne energije za grijanje prostora u stambenim zgradama, posebno u urbanim područjima, posljedica je niskih cijena električne energije u prošlosti i praktičnosti korišćenja električnih uređaja za grijanje prostora. U posljednjih 15 godina je povećano korišćenje toplovnih pumpi/klima uređaja, često kao jedinog izvora grijanja u stambenim zgradama. Međutim, mnogi od ovih uređaja imaju relativno "slabu" performansu, prije svega zbog lošeg kvaliteta i nedovoljnog održavanja. Uredba koja uvodi zabranu stavljanja neefikasnih klima uređaja na tržište je na snazi od 2019. godine, pa se očekuju značajni efekti u narednim godinama. Povećanje potrošnje električne energije je takođe primjetno tokom ljeta zbog masovne upotrebe klima uređaja za hlađenje prostora.

Na ruralnim područjima, posebno na sjevernom dijelu Crne Gore, znatno se koristi biomasa (drvo) za grijanje prostorija. Prirodni gas nije dostupan, a daljinsko grijanje nije razvijeno osim u Opštini Pljevlja. Električna energija se takođe dominantno koristi za pripremu tople vode u domaćinstvima. Termalni solarni sistemi se rijetko koriste, a fotovoltaički sistemi na zgradama (kuće i uslužni objekti) su mogući/pospoješeni od strane Vlade od 2021. godine.

2.6 Energetska efikasnost u zgradarstvu

Razvoj i sprovođenje regulatornog okvira za energetsku efikasnost u zgradama mjera je koja osigurava usklađenost sa standardima energetske performanse. Mechanizmi sprovođenja uključuju primjenu minimalnih zahtjeva za energetsku efikasnost i kontrolu certifikacije energetske performanse za nove i rekonstruisane zgrade.

Proces prenošenja Direktive 2010/31/EU o energetskoj efikasnosti u zgradama (EPBD) u Crnoj Gori započeo je usvajanjem Zakona o efikasnem korišćenju energije ("Službeni list CG", br. 3/2015, 25/2019 i 140/2022), kao i ažuriranjem sledećih relevantnih podzakonskih akata:

- Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energetsku efikasnost u zgradama ("Službeni list Crne Gore," br. 75/15 od 25. decembra 2015.) definiše minimalne zahtjeve vezane za energetsku efikasnost zgrada, vrste zgrada koje, prema svrsi, nisu obavezne ispunjavati minimalne zahtjeve za energetsku efikasnost i metodologiju za izračunavanje energetske performanse zgrada;
- Pravilnik o sertifikaciji energetske performanse zgrada ("Službeni list Crne Gore," br. 75/15 od 25. decembra 2015.) detaljno definiše sertifikaciju zgrada, način određi-

vanja energetske klase zgrade, sadržaj tabele sa stvarnom energetskom performansom javnih zgrada, opseg sertifikata i registar izdatih sertifikata o energetskoj performansi zgrada i vrste objekata koji nisu sertifikovani, prema svojoj svrsi;

- Pravilnik o sprovođenju energetskih auditiranja zgrada ("Službeni list Crne Gore," br. 75/15 od 25. decembra 2015) utvrđuje metodologiju za energetska auditiranja zgrada;
- Pravilnik o redovnim energetskim auditiranjima sistema grijanja i sistema klimatizacije ("Službeni list Crne Gore," br. 76/15 od 28. decembra 2015.) određuje način i rokove za sprovođenje redovnih energetskih auditiranja sistema klimatizacije nominalne snage od 12 kW i veće, sistema grijanja na gas, tečna ili čvrsta goriva nominalne kapaciteta od 20 kW i više;
- Pravilnik o uslovima za sprovođenje obuke, sticanju ovlašćenja i načinu vođenja registra za izvođenje energetskih auditiranja ("Službeni list Crne Gore," br. 75/15 od 25. decembra 2015) definiše program obuke za energetska auditiranja zgrada i redovna energetska auditiranja sistema grijanja i sistema klimatizacije, uslove za sprovođenje programa obuke za energetska auditiranja, sadržaj prijave i dokumentacije koja se podnosi uz prijavu za izdavanje ovlašćenja za sprovođenje energetskih auditiranja i licenci za završetak obuke i ispit za energetske auditeure, kao i sadržaj i način vođenja registra ovlašćenih osoba za energetska auditiranja i ovlašćenih organizacija za sprovođenje programa obuke i ispita.

Ovo je značajno unaprijedilo pravni osnov za sprovođenje obaveza propisanih EPBD⁵ direktivom u praksi. Međutim, u praksi propisane obaveze se primjenjuju samo do određenog stepena:

- Utvrđeni su minimalni zahtjevi za energetsku efikasnost i njihova primjena se kontroliše tokom projektovanja zgrada;
- Postoje određeni kapaciteti za sprovođenje energetskih auditiranja zgrada i redovnih inspekcija sistema grijanja i klimatizacije, ali je njihovo angažovanje ograničeno uslijed niske tražnje na tržištu;
- Definisani su postupci i uslovi za dobijanje ovlašćenja za sprovođenje energetskih auditiranja i primjenjuju se.

Međutim, uslovi za sertifikaciju energetske performanse zgrada još nijesu uspostavljeni u Crnoj Gori, što bi rezultiralo većim angažmanom stručnjaka za energetska auditiranja i mogućnošću kontrole primjene definisanih minimalnih zahtjeva tokom izgradnje zgrada. Glavni razlog za to je nedostatak nacionalnog softve-

⁵ Direktiva o energetskim svojstvima zgrada (The Energy Performance of Buildings Directive).

ra za izračunavanje energetske performanse zgrada, kao i nedostatak relevantnih podataka o zgradama u Crnoj Gori poput broja, strukture, vlasništva, perioda izgradnje, građevinskih i tehničkih karakteristika, itd.

Da bi se prevazišao ovaj problem, Ministarstvo kapitalnih investicija je u saradnji sa KfW bankom, pružilo podršku za:

- **Razvoj inventara zgrada** sa definicijom referentnih zgrada i optimalnog izračunavanja troškova. Ukupno su definisane devet referentnih zgrada - tri vrste zgrada (jednokratne kuće, višekratne kuće i poslovne zgrade) za tri vremenska perioda izgradnje. Razvoj optimalnih izračunavanja, koje će rezultirati novim zahtjevima za energetsku performansu, je u završnoj fazi i očekuje se da će biti završen do kraja 2022. godine.
- **Razvoj nacionalnog softvera za izračunavanje energetske performanse zgrada** u saradnji sa Fraunhofer institutom iz Štutgarta. Ovaj softver je dizajniran da se prilagodi specifičnim potrebama i regulativama zemalja u vezi sa energetskom efikasnošću u zgradarstvu. Prva verzija softvera za izračunavanje energetske performanse zgrada (MEEC — Crnogorska energetska efikasnost sertifikacija) je finalizovana i dostupna za preuzimanje.

Softver i osnovna metodologija izračunavanja su kompatibilni sa EPBD u smislu izračunavanja i zahtjeva za sistem kvaliteta kontrole energetske certifikacije. Izračunavanje potrebe za energijom zgrade se bazira na API⁶ za izračunavanje nazvanom ibp18599kernel, koji je prvi put uveden 2005. godine i konstantno se provjerava, ažurira i provjerava kvalitet. Međutim, upotrebom dobro usklađene biblioteke za izračunavanje, fokus implementacije nije bio na samom izračunavanju (posebno na ponovnom provjeravanju samog izračunavanja), već na korisničkom interfejsu i posebno sposobnostima prilagođavanja samog softvera. Zbog toga je dizajniran da se koristi kao nacionalna aplikacija sa nacionalnim vrijednostima za korisničke profile, klimatske zone, profile potrebe za toplom vodom, minimalne vrijednosti za U-vrijednosti ovoja zgrade, pa čak i dodatne rutine za izračunavanje.

MEEC softver je primarno razvijen za energetske auditore, ali će biti dostupan svim zainteresovanim stranama (dizajnerima, studentima, itd.). MEEC može generisati certifikate i registrovati ih u centralnom registru energetskih certifikata.

Završetkom MEEC softvera i regista izdatih energetskih certifikata, završće se šema za energetsku certifikaciju zgrada. Očekuje se da će proces certifikacije zgrada započeti od kraja 2023. godine.

6 Application Programming Interface

Preostala obaveza iz EPBD-a odnosi se na razvoj strategije dugoročne obnove zgrada, koja je planirana da bude završena kroz pripremu posvećene Studije o poboljšanju energetske efikasnosti zgrada u Crnoj Gori (obaveza prema Zakonu o efikasnom korišćenju energije).

Strategija obnove zgrada ima za cilj razvijanje investicionog okruženja za poboljšanje energetske performanse ukupnog fonda zgrada u Crnoj Gori. Prema Zakonu o efikasnom korišćenju energije, Strategija treba da sadrži sljedeće elemente:

- Pregled tiplogije zgrada;
- Pregled energetski efikasnih mjera za zgrade koje su isplative, u zavisnosti od tipa i svrhe zgrade i klimatskih uslova;
- Pregled podsticajnih mjera za finansiranje radova na rekonstrukciji i/ili obnovi zgrada radi poboljšanja njihove energetske performanse;
- Dugoročne projekcije za olakšavanje investicija u poboljšanje energetske efikasnosti zgrada od strane pojedinaca, građevinske industrije i finansijskih institucija;
- Procjena očekivane uštede energije i drugih koristi.

Završetak Strategije je planiran za do kraja 2023. godine.

2.6.1 Stambeni sektor

U Četvrtom akcionom plan energetske efikasnosti Crne Gore za period 2019-2021. godina defionisano je da priprema Strategije za obnovu zgrada predstavlja jedan od najvećih izazova pri transponovanju EED. Naime, nijedna zemlja članica Energetske zajednice još uvijek nije implementirala Direktivu 2010/31/EU o energetskim karakteristikama zgrada u dijelu koji se odnosi se na definisanje metodologije za utvrđivanje troškovno-optimalnih nivoa i minimalnih EE zahtjeva za različite kategorije zgrada. Pri tome nije sporan matematički model koji prema preporukama Evropske komisije treba zasnovati po principu troškova u životnom vijeku zgrade. Ono što nedostaje je kvalitetna statistička baza podataka o energetskim karakteristikama zgrada i potrošnji energije naročito u stambenom sektoru ("building stock").

Treba naglasiti da stambene zgrade predstavljaju najveći problem pri pripremi strategije za obnovu zgrada, jer nedostatak kvalitetnih podataka može značajno uticati na izbor troškovno-optimalne varijante. Ministarstvo ekonomije je obezbijedilo podršku

Vlade Republike Njemačke, preko KfW banke, za izradu softvera za energetsko sertifikovanje zgrada, kao i inventara zgrada u Crnoj Gori u cilju obezbeđenja uslova za određivanje energetskih klasa. Glavna svrha pripreme inventara zgrada je da prikupi i obezbijedi ključne informacije o postojećem fondu zgrada, a one se odnose na:

- Informacije potrebne za utvrđivanje/prilagođavanje nacionalnih referentnih zgrada;
- Input potreban za evaluaciju/proračun troškovno-optimalnih nivoa za zahtjeve u pogledu energetskih karakteristika;
- Input potreban za proračun nacionalnog ekonomskog potencijala za uštedu energije;
- Informacije o kontinuiranom razvoju energetske potrošnje (uključujući uticaj novog pravnog okvira).

Realizacijom navedenih aktivnosti stvorice se jaka podloga za pripremu strategije za obnovu zgrada, a koja je u Crnoj Gori planirana kroz izradu namjenske Studije unapređenja energetske efikasnosti zgrada u Crnoj Gori (nova obaveza shodno Zakonu o izmjenama i dopunama Zakona o efikasnem korišćenju energije ("Sl.list Crne Gore", br. 25/2019 i 140/2022) U okviru navedene studije elaboriraće se i problematika izgradnje zgrada sa **gotovo nultom potrošnjom energije**.

U **Strategiji razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (Zelena knjiga i nacrt Bijele knjige)** iz 2012. godine, date su određene potencijalne mјere koje bi dobringje energetskoj efikanosti ovog sektora.

Najveći dio potrošnje energije u domaćinstvima se odnosi na grijanje prostora, te se i najveće smanjenje potrošnje energije u domaćinstvima može postići određenim akcijama upravo na poboljšanju toplotne izolacije i sistema za grijanje. Pri tome se razlikuju mogućnosti smanjenja toplotnih gubitaka novogradnji i stambenih objekata izgrađenih do 2010. godine. Toplotni gubici novogradnje se mogu definisati zakonima i propisima, a kontrola pridržavanja propisa se lakše sprovodi na novoizgrađenim stambenim zgradama nego na novoizgrađenim kućama. Buduće smanjenje toplotnih gubitaka postojećeg stambenog fonda je najteži zadatak, ali i najveći potencijal za djelovanje.

U navedenoj strategiji za novogradnju je prepostavljeno da će se već nakon 2012. godine primjenjivati propis o toplotnim gubicima od samo 80 kWh/m² zagrijavane površine, te da će se taj propis poboljšavati na samo 15 kWh/m² nakon 2020. godine. Za postojeći stambeni fond, tzv. stare stanove, je prepostavljeno da će od 2014. godine

pa nadalje svake godine 1% stambenog fonda biti rehabilitovano. Naravno za to je potrebna i zakonodavna i organizacijska priprema, koja uključuje finansijske podsticaje. Računa se da poboljšanje toplotnih gubitaka po rehabilitovanoj stambenoj jedinici bude 60%. Do 2030. godine bi se rehabilitovalo 64.500 stambenih jedinica, skoro 30% tadašnjeg stambenog fonda, tj. 4.000 stambenih jedinica godišnje. Kako se do tada očekuje i da će novogradnja biti 25% ukupnog stambenog fonda, slijedi da će 55% tadašnjeg stambenog fonda biti primjetno kvalitetnije toplotne izolacije.

Ukupni uticaj opisanih poboljšanja toplotne izolacije od 2010. do 2030. godine dovodi do smanjenja toplotnih gubitaka za 35%.

Predviđena je i značajno povećana zastupljenost solarnih kolektora za pripremu tople vode. Pretpostavljeno je da bi do 2030. godine oko 11% korisne toplote za pripremu tople vode bilo proizvedeno iz solarnih kolektora. To je 28% od svih kuća sa kolektorima, tj. oko 39.000 kuća, odnosno oko 2.000 kuća godišnje. Za tako visok udio solarnih kolektora bili bi potrebni podsticaji, a samo manji dio bi se ostvario bez podsticajnih mjera.

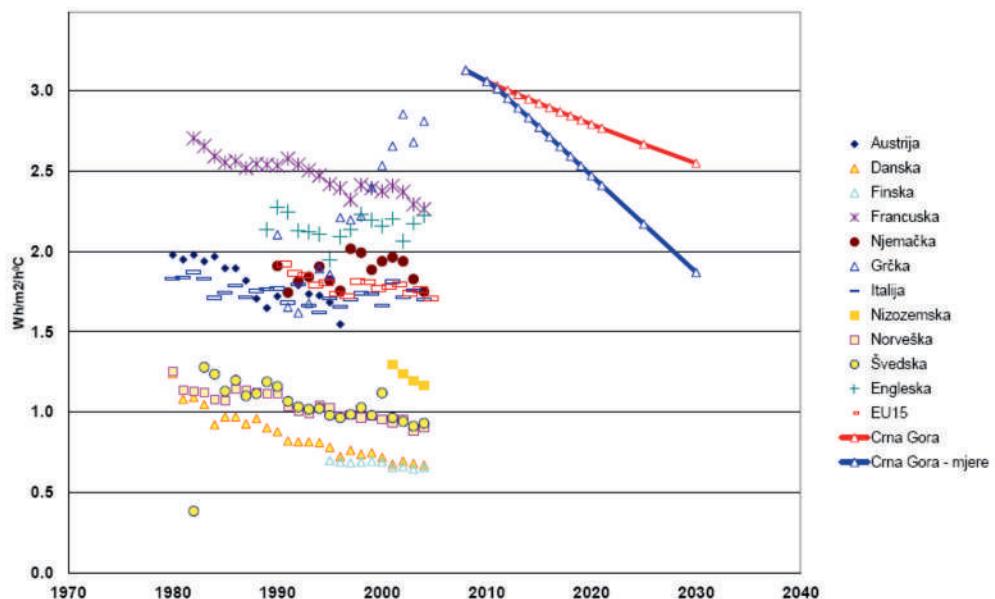
Predviđeno je i korišćenje geotermalne energije pomoću toplotnih pumpi. Ocijenjeno je da bi do 2030. godine, uz podsticajne mјere, ta za sada još skupa tehnologija bila primijenjena u nekoliko hiljada porodičnih kuća. Pored toplotnih pumpi na geotermalnu energiju predviđa se i dalje korišćenje toplotnih pumpi na aerotermalnu i hidrotermalnu energiju.

Energetsko-ekonomskom analizom u Studiji WB za BiH prikazana je vrlo visoka konkurentnost centralnih sistema za grijanje koji koriste proizvode iz biomase kao što su peleti, briketi i sl. U modelu je taj doprinos modeliran sa pokrivanjem 4% korisnih toplotnih potreba grijanja i pripreme tople vode. Postrojenja na proizvode iz biomase su u domaćinstvima modelirani sa 50% višim stepenom djelovanja nego kod klasičnog grijanja ogrijevnim drvom. Proizvodi iz biomase su predviđeni i kao emergent koji će se koristiti za daljinsko grijanje primjenom toplotnih mreža. Predviđeno je da će se na taj način do 2030. godine pokriti 5% potreba grijanja prostora i pripreme tople vode u Crnoj Gori.

U Srednjem i Visokom scenariju bez mјera je predviđen rast električne energije za ne-toplotne potrebe u sektoru domaćinstva, ali tako da je uvažen tehnički napredak u pogledu uređaja u domaćinstvu. Ocijenjeno je da bi u 2030. godini ne-toplotna potrošnja električne energije po domaćinstvu, bez tehničkog napretka, bila za 400 kWh viša. Međutim, mjerama na strani potrošnje (Demand Side Management - DSM) i ozna-

čavanjem razreda potrošnje uređaja u domaćinstvu, moguće je u istom periodu još dodatno smanjiti tu potrošnju. Uglavnom se radi o ubrzavanju uvođenja efikasnijih uređaja uz promociju i podsticaje zamjene starih i klasičnih tehnologija novim i efikasnijim. To se najčešće odnosi na štedne sijalice, stare hladnjake i zamrzivače i mašine za veš. I danas su na tržištu dostupni primjetno efikasniji uređaji u domaćinstvu od onih koja domaćinstva posjeduju, i postepeno se vrši zamjena starih sa novima. S mjerama promocije i podsticaja proces zamjene se ubrzava. Mjere mogu sprovoditi i operatori distributivnih mreža i državne, regionalne ili lokalne agencije ili centri za energetsku efikasnost i obnovljive izvore energije. Ocijenjeno je da bi takvim mjerama do 2030. godine ne-toplotna potrošnja električne energije po domaćinstvu bila za 150 kWh manja.

STRATEGIJA RAZVOJA ENERGETIKE CRNE GORE DO 2030. GODINE
(Zelena knjiga – konačni nacrt)



Slika 3 Struktura finalne potrošnje energije u 2019. (%)

U kontekstu analize strateškog okvira vezano za energetsку efikanost i stanovanje, treba spomenuti dokument **Državni Akcioni Plan Crne Gore za mjere energetske efikasnosti u stanovanju** koji je urađen 2012. godine i predstavlja veoma koristan doprinos ovoj temi.

U 2010. države članice UNECE-a razvile su Akcioni Plan za energetski efikasno stanovanje u UNECE regionu, koji Vladama pruža okvir za povećanje energetske efikasnosti u stambenom sektoru i omogućava djelotvorniji pristup ekonomskim i ekološkim izazovima na nacionalnom nivou.⁷

Crna Gora 2012. godine, razvija **Državni Akcioni Plan Crne Gore za mjere energetske efikasnosti u stanovanju** kao pomoć Vladi u unaprjeđivanju politike energetske efikasnosti u stambenom sektoru kroz:

- Procjenu postojećeg pravnog i institucionalnog okvira za energetsku efikasnost u stanovanju,
- Identifikaciju pravnih i institucionalnih prepreka, kao i prioritetnih područja za djelovanje i
- Preporuku za detaljne mjere poboljšanja energetske efikasnosti u stambenom sektoru.

Autori su analizirali širok raspon crnogorskih zakona i podzakonskih akata iz oblasti planiranja i građenja, stanovanja i imovine, kao i energije i energetske efikasnosti. Akcioni plan je uključivao preporuke (a) za konsolidaciju i sveobuhvatne izmjene i dopune postojeće zakonske regulative i (b) razvoj pravne osnove za stvaranje institucionalnog okvira za djelotvorno korištenje i široku primjenu mjer za smanjenje potrošnje energije i povećanje energetske efikasnosti u sektoru stambene izgradnje.

Identifikovana su sljedeća generalna područja djelovanja za poboljšanje energetske efikasnosti u stambenom sektoru:

- Socijalna politika protiv stambenog siromaštva i energetskog siromaštva,
- Unaprijeđenje znanja o energetskoj efikasnosti i neformalnom stanovanju, kao i unaprijeđenje transfera znanja,
- Usklađivanje nacionalnog sa zakonodavstvom Evropske unije na području energetske efikasnosti,
- Razvoj načina za finansiranje energetske efikasnosti, pristupačnog stanovanja i stambenog renoviranja,
- Izgradnja kapaciteta na državnom i lokalnom nivou,
- Sprovodenje i široka primjena principa energetske efikasnosti u procesu planiranja i uređenja prostora,
- Stvaranje skupština stanara i vlasnika stanova, kao i funkcionalnog sistema upravljanja i održavanja u stambenim zgradama.
- Komunalno unapređenje nelegalnih naselja i

⁷ UNECE (2011): Akcioni Plan za energetski efikasno stanovanje u UNECE regionu
www.unece.org/fileadmin/DAM/lhm/documents/Publications/action.plan.eehousing.pdf

- Koordinisana promocija postojećih inicijativa u energetskoj efikasnosti.

Akcioni plan prepoznaće više od 50 ciljeva i aktivnosti vezanih za infrastrukturu, zakonodavstvo, finansijsku infrastrukturu, standarde energetskih performansi i vezane tehnologije, pristupačno i energetski efikasno stanovanje, kao i izgradnju kapaciteta, obrazovanje i podizanje nivoa informisanosti.

Najvažnije prepoznate aktivnosti	Komentar
Poboljšanje statističke podloge i razvoja baze podataka o stanovanju i energetskoj efikasnosti.	Nedovoljno implementirano.
Razvijanje skupa troškovno efikasnih mera za finansijsko podsticanje poboljšanja energetske efikasnosti u izgradnji novog i obnovi postojećeg stambenog fonda.	Djelimično uspješno implementirano.
Stvaranje poslovног okruženja za efikasno upravljanje i održavanje u stambenim zgradama.	Uglavnom uspješno implementirano.
Povezivanje legalizacije bespravne gradnje i unapređenja energetske efikasnosti tih objekata.	Nije implementirano, niti je proces legalizacije završen.
Jačanje kriterijuma u oblasti štednje energije i emisije ugljendioksida.	Djelimično uspješno implementirano.
Propisivanje obavezne instalacije solarnih panela.	Poslednjih godina doživljava značajno unaprijeđenje
Usredstavljanje na energetsku efikasnost umjesto obnovljivih izvora energije na nivou pojedinačnog domaćinstva	Djelimično uspješno implementirano.
Dalje razvijanje smjernica solarnog i bioklimatskog planiranja.	Na nivou izgradnje objekata ima pozitivnih pomaka ali na nivou planiranja ne.
Omogućavanje pristupa povoljnem i energetski efikasnom stanovanju.	Kašnjenje u sertifikaciji zgrada.
Razvijanje postojećeg Sektora za energetsku efikasnost u okviru Ministarstva ekonomije u pravcu stvaranja državne Agencije za energiju.	Nije implementirano, naprotiv, degradiran je status teme energetske efikasnosti u Ministarstvu kapitalnih investicija.
Razvoj medijske i informativne kampanje.	Djelimično uspješno implementirano.

Nažalost, s obzirom da je nakon tog perioda došlo do značajnog stagniranja u dobro započetnom trendu implementacije ove teme u Crnoj Gori, ovaj dokument nije doživeo značajnina unaprijeđenja nakon tog perioda niti svoj nastavak. Razlog stagniranja i nedovoljno brzog razvoja implementacije mera EE u Crnoj Gori leži u nekoliko faktora. Prvi je da donosioci odluka nikada zaista nisu razumjeli značaj koncepta uštede energije, već je za njih proizvodnja bila privlačnija i na neki način su podcijenili domete mera EE i njihov direktni uticaj na živote ljudi. Drugi faktor je kašnjenje od preko jedne

decenije u započinjanju procesa sertifikacije zgrada, kao i faktor nedovoljnog vezivanja teme EE za izradnju objekata, što bi rezultiralo većoj posvećenosti i kontroli primjene mjera EE u zgradarstvu. Takođe, moramo konstatovati da u Crnoj Gori teme stanovanja, kvaliteta stanovanja, socijalnog stanovanja i slično nisu dovoljno zastupljenje u politikama, i zanemaren je razvoj ovog sektora sa aspekta kvaliteta, donošenja javnih politika, mjera i kontrola.

2.6.2 Javni sektor

Shodno obavezama propisanim članom 8 Zakona o efikasnom korišćenju energije, Ministarstvo nadležno za sprovođenje mjera energetske efikasnosti, donijelo je **Plan rekonstrukcije službenih zgrada u državnoj svojini za period 2020-2022. godine**. Glavni ciljevi Plana su:

- Ispunjene postavljenog cilja za rekonstrukciju službenih zgrada u obimu od najmanje 1% ukupne korisne površine svih službenih zgrada na godišnjem nivou;
- Sistematsko i postupno unapređenje energetskih karakteristika službenih zgrada u državnoj svojini;
- Ostvarivanje energetskih ušteda i smanjenje izdataka za energiju u službenim zgradama;
- Unapređenje radnih uslova i komfora u službenim zgradama;
- Podizanje svijesti zaposlenih o značaju i efektima sprovođenja mjera energetske efikasnosti;
- Realizacija Akcionog plana energetske efikasnosti u dijelu koji se odnosi na objekte u nadležnosti državne uprave.

2.6.3 Energetski menadžment u javnom sektoru

Zakon o efikasnom korišćenju energije propisuje obavezu energetskog upravljanja za državne administrativne organe, lokalne samouprave, javne službe koje osniva država ili lokalna samouprava, kao i značajne potrošače energije. Zakon takođe propisuje sankcije u slučaju nepoštovanja ove odredbe.

U prethodnom periodu, Ministarstvo kapitalnih investicija je usvojilo pravilnike koji podržavaju sprovođenje energetskog upravljanja, kako slijedi:

- Uputstvo o mjerama energetske efikasnosti sa smjernicama za njihovu primenu ("Službeni list Crne Gore", br. 73/15 od 23. decembra 2015.);
- Pravilnik o informacionim sistemima energetske efikasnosti i načinu dostavljanja podataka ("Službeni list Crne Gore", br. 73/15 od 23. decembra 2015.);
- Pravilnik o sadržaju programa poboljšanja energetske efikasnosti i plana poboljšanja energetske efikasnosti lokalne samoupravne jedinice i izveštaju o sprovođenju plana ("Službeni list Crne Gore", br. 73/15 od 23. decembra 2015.);
- Pravilnik o metodologiji za određivanje godišnje potrošnje primarne energije, sadržaju plana poboljšanja energetske efikasnosti i izveštaju o sprovođenju programa za velike potrošače ("Službeni list Crne Gore", br. 73/15 od 23. decembra 2015.);
- Pravilnik o metodologiji za utvrđivanje energetske uštede ("Službeni list Crne Gore", br. 22/16 od 31. marta 2016).

Konkretni rezultati u uspostavljanju energetskog upravljanja nijesu postignuti, prije svega zbog nekonistentne primjene Zakona od strane obaveznih strana. To je bio razlog za značajno unaprjeđenje koncepta energetskog upravljanja izmjenama Zakona o efikasnom korišćenju energije iz 2019. godine, posebno u vezi sa:

- Preciznijom definicijom pravnih zahtjeva, postupaka, prava i obaveza entiteta javnog sektora u vezi sa uspostavljanjem sistema energetskog upravljanja kako bi se sistematski planirale, sprovodile i pratile mere energetske efikasnosti, kao i izvještavanje o postignutim rezultatima;
- Ukipanjem obaveze za entitete javnog sektora da uspostave svoje informacione sisteme energetske efikasnosti i uvođenje obaveze dostavljanja podataka o potrošnji energije i vođenja Centralnog informacionog sistema za energetsku efikasnost;
- Uvođenjem obaveze uspostavljanja centralizovanog izveštavanja o sprovođenju mjera energetske efikasnosti i postignutim energetskim uštedama od strane svih subjekata priznatih zakonom.

Pravni osnov za sprovođenje sistema energetskog upravljanja u praksi je značajno unaprijeđen poboljšanjem regulatornog okvira.

Koncept **energetskog upravljanja** je pripremljen uz podršku KfW banke. Predstavlja okvir za sistematsko i efikasno upravljanje svim politikama, procesima i postupcima koji se odnose na poboljšanje energetske efikasnosti u javnom sektoru. Ovaj koncept je prilagođen trima institucijama odgovornim za zgrade rekonstruisane u okviru EEPB projekta (Ministarstvo prosvete, Ministarstvo socijalnog staranja i Uprava za imovinu).

Koncept vezan za održavanje objekata koji su pod nadležnošću navedenih institucija se istovremeno razvija. Ovaj koncept će utvrditi redovne procedure koje treba sprovoditi kako bi se zgrade održavale u operativnom i pravilnom stanju tokom dužeg vremenskog perioda.

Ministarstvo kapitalnih investicija je razvilo softversku **platformu za praćenje i verifikaciju** (MVP) u saradnji sa GIZom i njihovim Open Regional Fund – Energy Efficiency (ORF-EE). Platforma ima za cilj podršku evaluaciji sprovođenja politike energetske efikasnosti putem izračunavanja postignutih energetskih i finansijskih ušteda i smanjenja emisija gasova staklene baštne. MVP platforma je operativna, a obuka budućih korisnika (energetski menadžeri u državnim administrativnim organima i lokalnim samoupravnim jedinicama) je sprovedena u 2020/2021, i planirano je da se koristi kao zvanično sredstvo za praćenje i verifikaciju energetskih ušteda.

Obuka za energetsko upravljanje, koja se sastoji od 7 modula, uspešno je sprovedena u saradnji između Ministarstva kapitalnih investicija i Mašinskog fakulteta Univerziteta Crne Gore. Zbog situacije sa pandemijom COVID-19, obuka je trajala duže nego što je planirano. Oko 30 predstavnika državnih administrativnih organa i lokalnih samoupravnih jedinica je učestvovalo u obuci. Plan je da se u budućnosti nastavi sa aktivnostima vezanim za izgradnju kapaciteta energetskih menadžera.

Ministarstvo kapitalnih investicija je obezbijedilo podršku od KfW banke za razvoj Centralnog informacionog sistema za energetsku efikasnost radi praćenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora. Implementacija ovog projekta je počela 2021. godine. Prva verzija informacionog sistema je dostupna, a puna operativnost se očekuje od kraja 2023. godine nakon završetka testiranja i izgradnje kapaciteta budućih korisnika (energetski menadžeri u državnim administrativnim organima i lokalnim samoupravnim jedinicama).

2.6.4 Sprovođenje energetskih pregleda zgrada

Prema Zakonu o efikasnem korišćenju energije ("Službeni list Crne Gore" br. 57/2014 od 26. decembra 2014. godine), energetske auditacije zgrada i redovne energetske auditacije sistema za grejanje i klimatizaciju mogu biti sprovedene od strane kompanije, preduzetnika ili pravnog lica ovlašćenog za sprovođenje energetskih auditacija - ovlašćeno lice.

Ovlašćenje za sprovođenje energetskih auditacija zgrada može dobiti kompanija, preduzetnik ili pravno lice koje:

- Je registrovano u Centralnom registru privrednih subjekata za obavljanje, kao preovlađujuću delatnost, jednu od sledećih aktivnosti: projektovanje, izgradnja, stručni nadzor nad izgradnjom, revizija projektne dokumentacije i stručni rad u oblasti energije;
- Ima zaposlenog lica na neodređeno vreme sa završenim univerzitetskim stepenom iz oblasti elektroinženjeringa, mašinskog inženjeringu, građevinarstva ili arhitekture, sa najmanje pet godina profesionalnog iskustva u oblasti projektovanja, izgradnje, stručnog nadzora nad izgradnjom, revizije projektne dokumentacije, ispitivanja energetskih postrojenja ili instalacija, i koje posjeduje sertifikat o položenom stručnom ispitу za sprovođenje energetskih auditacija zgrada - kvalifikovano lice za sprovođenje energetskih auditacija zgrada.

Ovlašćenje za sprovođenje energetske inspekcije sistema grijanja i sistema klimatizacije može dobiti kompanija, preduzetnik ili pravno lice koje:

- Je registrovano u Centralnom registru privrednih subjekata za obavljanje, kao preovlađujuću delatnost, jednu od sledećih aktivnosti: projektovanje, izgradnja, stručni nadzor nad izgradnjom, revizija projektne dokumentacije i stručni rad u oblasti energije;
- Ima zaposleno lice na neodređeno vrijeme sa univerzitetskom diplomom iz oblasti mašinskog inženjeringu sa najmanje pet godina radnog iskustva u oblasti projektovanja, upravljanja i stručnog nadzora nad instalacijom termomehaničkih postrojenja ili objekata, ispitivanja energetskih postrojenja ili objekata, i koje posjeduje sertifikat o položenom stručnom ispitу za sprovođenje energetske inspekcije sistema za grijanje i klimatizaciju - kvalifikovano lice za sprovođenje energetske inspekcije sistema za grijanje i klimatizaciju

Osoba ovlašćena za sprovođenje energetskih pregleda zgrada može sprovoditi redovne energetske auditacije sistema grijanja i klimatizacije ako zaposli osobu sa diplomom mašinskog inženjeringu na neodređeno vrijeme, koja posjeduje sertifikat o položenom stručnom ispitу za sprovođenje energetskih auditacija zgrada.

Da bi dobili ovlašćenje za sprovođenje energetske inspekcije zgrade, odnosno energetske inspekcije sistema za grijanje i klimatizaciju, kompanija, preduzetnik ili pravno lice podnosi zahtjev za ovlašćenje sa dokumentacijom koja dokazuje ispunjenje uslova.

2.6.5 Sertifikacija zgrada

Proces javne rasprave o novom pravilniku o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti trenutno je u toku, a to je važan korak prema poboljšanju energetske učinkovitosti u građevinskom sektoru. Paralelno s tim, postignut je konsenzus o konačnoj verziji softvera MEEC, što će omogućiti preciznije i dosljednije procjene energetske efikasnosti zgrada.

Ključna komponenta uspješnosti ovih inicijativa je odlučnost države da ih sproveđe kao obavezne aktivnosti. To bi značilo da će elaborat o energetskoj efikasnosti postati neizostavan dio tehničke dokumentacije prilikom renoviranja postojećih zgrada ili gradnje novih objekata. Ova obveza bi imala dvostruki učinak: podstaknula bi vlasnike nekretnina da ulažu u poboljšanje energetske efikansnosti svojih objekata, čime bi se smanjila potrošnja energije i emisija gasova staklene bašte, te bi osigurala kvalitetniju i energetski efikasniju zgradu za buduće vlasnike.

Osim toga, obavezna certifikacija energetske efikasnosti pri prodaji ili trgovini nekretninama takođe bi pružila potencijalnim kupcima korisne informacije o budućim troškovima energije i pomaže im u donošenju odluka. Ova inicijativa bi doprinijela smanjenju energetskih troškova za domaćinstva i preduzeća, kao i smanjenju ekološkog otiska.

Vlada Crne Gore je 2011. godine, usvojila **Nacionalnu stambenu strategiju 2011-2020. godine s Akcionim planom za period 2011-2015. godine**. Strategijom su definisani pravci razvoja stambenog sektora kroz analizu postojećeg stanja, vizije i misija stambenog sektora, te formulisani pravci stambene politike. U skladu sa preporukama Strategije i Akcionog plana, 2013. godine donijet je Zakon o socijalnom stanovanju, kojim su uređeni uslovi i način ostvarivanja prava na socijalno stanovanje, te je ustanovljen sistem socijalnog stanovanja, koji će se u narednom periodu razvijati na državnom i lokalnom nivou.

U ovoj Strategiji, jedna od mjera jeste i donošenje godišnjih operativnih planova poboljšanja EE postojećih stambenih objekta na državnom i lokalnom nivou. Međutim, našim Zakonskim okvirom za oblast energetske efikasnosti nije prepoznato donošenje **posebnih operativnih planova za poboljšanje energetske efikasnosti za stambeni sektor**, kao što je na primjer rješeno u Republici Srbiji, čime je propušteno da se posebno stavi fokus na ovaj sektor kao posebno ranjiv i važan sa stanovništvo.

Takođe, u sklopu godišnjih operativnih planova, predviđena je rekonstrukcija postojećih sa aspekta energetske efikasnosti prema godišnjem planu. Međutim, u završnom izvještaju o primjeni ove Strategije, postavlja se pitanje da li je mjera adekvatno ocijenjena.⁸

Mjera: Razvoj i primjena regulatornog okvira za EE u stambenim objektima je ocijenjena kao djelimično realizovana i primarno se vezuje za još nezapočet proces sertifikacije zrgada.

Poslednja mjera koja iz ovog strateškog dokumenta ima kontekst energetske efikasnosti jeste finansijska podrška fizičkim licima za investicije u obnovljive izvore energije, sa posebnim osvrtom na adaptaciju postojećih stambenih zgrada. Implementacija ove mjere je označena kao uspješno realizovana jer je njena uspješnost vezana za program „Energetski efiksan dom“. Više o realizaciji ovog programa je navedeno u Tabeli 2: Pregled podrške poboljšanju EE u kućanstvima.

Pored navedenog Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma otpočelo je pripremne aktivnosti na izradi novog strateškog dokumenta - Stambena politika Crne Gore i izrada programa socijalnog stanovanja, kao operativnog dokumenta, u cilju identifikacije strateških ciljeva razvoja stambene politike, kao i formulisanja konkretnih aktivnosti za sprovođenje postavljenih ciljeva.

2.7 Pregled finansiranja mjera energetske efikasnosti

Što se tiče sektora zgrada, uočljivi rezultati su postignuti samo u javnom sektor kroz implementaciju posebnih projekata koji su finansirani putem kredita Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD) - Projekat energetske efikasnosti Crne Gore (MEEP) i Njemačke razvojne banke (KfW) - Program energetske efikasnosti u javnim zgradama (EEPPB), usmjerenih na poboljšanje energetske performanse zdravstvenih i obrazovnih ustanova. Pregled finansiranja i broja rekonstruisanih objekata dat je u Tabeli 1: Pregled projekata poboljšanja EE u javnim objektima, a detaljnije informacije o oba projekta su navedene u Prilogu 1. Oba projekta su započela prije više od deset godina i dalje su aktivna. Faza 2 je u toku za MEEP projekt i planirano je da bude završena krajem 2023. godine. Za EEPPB projekt, Faza 3 je počela 2021. godine pod nazivom „Unaprijeđenje energetske efikasnosti u javnim zgradama“ sa odobrenim sredstvima od 50 miliona eura od strane KfW banke i EU.

⁸ Završni izvještaj o realizaciji Nacionalne stambene strategije za period 2011 - 2020. godine, Aktionog plana za period 2015 - 2020. godine i Programa socijalnog stanovanja za period 2017-2020. godine, za izvještajni period 2019/20. godine, Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, 2021.

Projekt energetske efikasnosti u Crnoj Gori (MEEP I i II)	Unapređenje energetske efikasnosti u javnim zgradama (PEEPB)
Međunarodno finansiranje : Međunarodna banka za rekonstrukciju i razvoj (IBRD)	Međunarodno finansiranje: Njemačka razvojna banka (KfW)
Sredstva: € 17.5 mil. (€ 11.5 mil. Faza 1, € 6 mil. Faza 2 - traje)	Sredstva: € 36.183 (€ 13.44 mil. Faza I, € 22.743 mil. Faza II)
Broj obnovljenih objekata: 33	Broj obnovljenih objekata: 33

Tabela 2 Pregled projekata za unapređenje energetske efikasnosti u javnim objektima

Osim toga, posljednjih nekoliko godina Vlada Crne Gore sprovodi projekte usmjerene na podršku sektoru domaćinstava u implementaciji mjera energetske efikasnosti kroz nekoliko projekata i to: Energy Wood, Energetski efikasan dom, Solarni katuni i Montesol.

Finansijska podrška za subvenciju kamata na kredite obezbjeđuje se iz budžeta Crne Gore i donacija. Od 2013. do 2021. godine podržano je oko 1530 domaćinstava da implementiraju mjere energetske efikasnosti kao što su ugradnja sistema za grijanje na modernu biomasu, postavljanje termalne izolacije na zidove i zamjena fasadne stolarije. Takođe, Vlada Crne Gore je podržala dva projekta za promociju solarnih tehnologija za grijanje vode i proizvodnju električne energije, pod kojima je podržano 432 domaćinstva.

Projekt	Energy Wood (Faze I, II i III)	Energetski Efikasan Dom (Faze 1, 2, 3 i 4)	Solarni Katuni (Faze 1, 2 i 3)	Montesol
Vrsta Finansiranja	Beskamatni krediti za sisteme grijanja na modernoj biomasi	Beskamatni krediti za moderne sisteme grijanja na biomasi i visokoefikasne toplotne pumpe i poboljšanje zidova i prozora objekata	Subvencije za nabavku PV solarnih sistema za proizvodnju električne energije na ljetnjim pašnjacima	Beskamatni krediti za solarne kolektore za zagrijavanje vode
Period	2013-2017	2018-2023	2011, 2012 i 2016	2011-2015
Sredstva	455.000 €	422.433 €	209.300 €	300.000 USD
Broj Korisnika	1.010	657	297	135

Tabela 3 Pregled podrške za unapređenje energetske efikasnosti u domaćinstvima

Program "Energetski efikasan dom" podrazumijeva atraktivan i održivi finansijski mehanizam u cilju primjene mjera energetske efikasnosti u domaćinstvima. Za realizaciju ove faze programa, obezbjeđena su sredstva iz budžeta Crne Gore u iznosu od 200.000 € za subvencionisanje kamata i naknada za obradu kredita zadomaćinstva u Crnoj Gori za sljedeće mjere energetske efikasnosti:

- isporuka i ugradnja sistema za grijanje na moderne oblike biomase,
- isporuka i ugradnja visokoefikasnih toplotnih pumpi za grijanje objekta,
- isporuka i ugradnja split i multisplit sistema za grijanje/hlađenje objekta,
- isporuka i ugradnja termoizolacije na fasadi stambenog objekta,
- isporuka i ugradnja energetski efikasne fasadne stolarije.

U okviru Programa, građani su bili u prilici da apliciraju za beskamatne kredite do maksimalnog iznosa do 10.000 eura, sa periodom otplate do 6 godina, za sprovođenje prethodno navedenih mjera energetske efikasnosti u svojim domaćinstvima.

Iako se sprovodi implementacija specifičnih promotivnih projekata, postoji potreba za održivijim načinom finansiranja projekata energetske efikasnosti. To prepoznaje i četvrti APEE koji predviđa uspostavljanje održivog modela finansiranja projekata energetske efikasnosti putem Eko-fonda, čija je svrha definisana Zakonom o zaštiti životne sredine ("Službeni list Crne Gore," br. 52/16). Funkcionisanje Eko-fonda se zasniva na sredstvima koja se obezbjeđuju iz budžeta Crne Gore, sredstvima od ekolo-

ških taksi, domaćim i stranim donacijama i kreditima, i drugim oblicima finansiranja, što je regulisano Zakonom o zaštiti životne sredine. Putem Eko-fonda, primjenom principa "zagađivač plaća" biće obezbijeđena sredstva za realizaciju projekata za poboljšanje životne sredine. Neophodni uslovi za rad Eko-fonda su stvorenji još 2019/2020. godine. U 2021/2022. godini, Eko-fond je nastavio da razvija svoje kapacitete za realizaciju različitih projekata i započeo je projekt koji ima za cilj podršku uvođenju čistijih goriva i instalaciju fotonaponskih solarnih panela za građane i poslovne subjekte.

2.8 Analiza realizovanih primjera i sprovedenih projekata

2.8.1 Analiza dostupnih tehnologija

U prethodnom periodu, Ministarstvo kapitalnih investicija je u saradnji sa Institutom za građevinsku fiziku „Fraunhofer“ iz SR Njemačke, realizovalo „Cost-Opt“ (cost optimal) studiju, sa ciljem definisanja optimalnih mjera EE na postojećim objektima odnosno za svrhu optimizacije dimenzionisanja termofizičkih osobina i odabira instalacija koje se tiču klimatizacije, grijanja, hlađenja za nove zgrade. Iz navedenog istraživanja je proistekao i predlog zahtjeva u pogledu minimalnih karakteristika zgrada za novi Pravilnik čije je usvajanje upravo u toku.

Razmatrane zgrade u Crnoj Gori podijeljene su prema vrsti (individualne i kolektivne stambene, tip lamela odn kula, godina izgradnje, nivo termičke zaštite omotača odn. materijala i dr.).

Cilj studije je takođe bio da definiše minimalne zahtjeve za zgrade na nacionalnom nivou, a samim tim i definisanje nacionalne strategije energetski efikasnih zgrada.

U istraživanju se korišćeno ukupno 27 referentnih zgrada za Crnu Goru koje su bile dostavljene od strane Univerziteta u Beogradu. Ove zgrade su predstavljale uzorke ili primjere različitih građevinskih objekata u Crnoj Gori. Njihova svrha je bila pružiti osnovnu referencu ili osnovu za analizu i istraživanje u okviru studije.

Nakon toga definisano je 9 specifičnih referentnih zgrada koje su se koristile za proračun optimalnih troškova, a radi se o sledećim zgradama:

A1- Porodična kuća prije 1960. godine

A2- Porodična kuća 1960-2011

A3- Porodična kuća nakon 2011. godine

B1- Stambena zgrada prije 1960. godine

B2- **Stambena zgrada 1960-2011.g** – korišćena za studiju slučaja datu ovdje

B3- **Stambena zgrada nakon 2011.g** – korišćena za studiju slučaja datu ovdje

B1- Poslovna zgrada prije 1960. godine

B2- Poslovna zgrada 1960-2011

B3- Poslovna zgrada nakon 2011. godine

Studija je razvila i nacionalni softer MEEC koji ima za cilj da napravi energetski pregled postojećih i novih zgrada i da odredi energetsku klasu zgrade.

Softer pruža mogućnost da se uvidom u energetsko stanje zgrade, mogu dati mjere koje će povećati energetsku efikasnost zgrade.

Samim istraživanjem su definisane mјere energetske efikasnosti u zgradastvu koje se mogu primijeniti u Crnoj Gori:

- Poboljšanje topotnih karakteristika spoljašnjeg omotača;
- Zamjena ili poboljšanje sistema grijanja;
- Zamjena ili poboljšanje sistema ventilacije;
- Zamjena ili poboljšanje sistema hlađenja;
- Zamjena ili poboljšanje sistema klimatizacije;
- Zamjena ili poboljšanje sistema pripreme sanitарne tople vode;
- Poboljšanje sistema rasvjete i električnih potrošača;
- Promjena energenata gdje je to ekonomski i ekološki isplativo;
- Uvođenje obnovljivih izvora energije;
- Racionalno korišćenje vode;
- Poboljšanje sistema kontrole i upravljanja.

„Cost-Opt“ studija je utvrdila koji su najbolji koeficijenti prolaza toplotne kroz zidove po zoni kao i najbolja optimalna rešenja za tehničke sisteme grijanja, hlađenja i pripremu STV.⁹

Kada su u pitanju mјere termoizolacije fasade ili zamjene prozora, analizirani su dostupni materijali i intervencije u smislu performansi, investicije i dimenzionisanja (variranjem debljine izolacije). Varijantnim proračunom su definisane optimalne mјere debljine izolacije, kao i optimalni sistemi KGH za određenu vrstu zgrade odn. klimatsku zonu u Crnoj Gori, te su ovi podaci postali integralni dio predloga pravilnika o minimalnim zahtjevima EE čija je javna rasprava u toku. Za **studiju slučaja** koja slijedi, korišćene su ove (inovirane, strožije) vrijednosti koje će zahtijevati novi pravilnik.

⁹ Priprema sanitарne tople vode.

Od sistema KGH¹⁰ analizirani su svi dostupni sistemi, koji imaju tehničkog smisla ili su dostupni energeti za njihov pogon na prostoru Crne Gore.

Tipični sistemi KGH koji su analizirani „Cost-Opt“ studijom kao opcija za sistem KGH su:

- Centralno grijanje na kotlove na pelet, biomasu, drvenu sječku, i drugo,
- Električno grijanje (TA peći, električni radijatori) i slično,
- AC - Klima uređaji (split sistemi) i multi-split sistemi,
- Toplotna pumpa (vazdušno hlađena) sa centralizovanim razvodom vode do grejnih tijela (fan coil aparata),
- Geotermalna toplotna pumpa (zatvoreni sistem i otvoreni sistem na bunarsku vodu sa 2 bunara)
- VRV (VRF) sistem topotne pumpe sa razvodom rashladnog fluida do grejnih tijela,
- Sistemi solarnih termalnih kolektora za pripremu sanitарне toplte vode (STV) i
- Sistemi fotonaponskih solarnih kolektora (PV) za potrebe objekta.

U tu svrhu, u saradnji sa firmama koje se bave projektovanjem, održavanjem i distribucijom opreme KGH, definisane su važeće cijene opreme za tržište Crne Gore, koje sadrže: investicionu cijenu nabavke opreme KGH, cijene održavanja, radni vijek, cijenu pogonske primarne energije, i sve druge troškove relevantne za sagledavanje troškova odnosno za optimizaciju.

Vršena je varijantna analiza svih tipova objekata iz usvojene tipologije referentnih zgrada za Crnu Goru, u sve 3 klimatske zone, sa svakom od varijanti sistema KGH ili njihovom kombinacijom koja ima tehničkog smisla.

Rezultati proračuna su sagledavani na jedinstvenom dijagramu na kome je na apscisi specifični indikator potrošnje energije objekta u kWh/m² (kao mjera energetske performanse objekta) dok je na ordinati ukupni integral svih troškova po osnovu određene mjere (npr. Termoizolacija dimenzionisana na određenu mjeru, ili odabrani sistem KGH), na usvojeni jedinstveni vremenski period eksplotacije.

U tom smislu, optimalnim je smatrano ono rješenje koje minimizira ukupni integral troškova (na y-osi dijagrama), sa rezonom da je to ekonomski optimalno za krajnjeg korisnika koji treba da bude motivisan u pogledu mjera EE pri donošenju odluke.

U slučaju da je više rješenja približno iste vrijednosti u pogledu integrala ukupnih troškova, prednost je data onom KGH rješenju koje nudi nižu vrijednost na apscisi dijagrama (veći specifični indikator energetske performanse objekta u kWh/m² po godini).

10 Klimatizacija, grijanje, hlađenje.

2.8.2 Analiza infrastrukture – studija slučaja zgrada B2 i B3

Što se tiče sektora zgrada, uočljivi rezultati su postignuti samo u javnom sektoru kroz implementaciju posebnih projekata koji su finansirani putem kredita Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD) - Projekat energetske efikasnosti Crne Gore (MEEP) i Njemačke razvojne banke (KfW) - Program energetske efikasnosti u javnim zgradama (EEPPB), usmjerenih na poboljšanje energetske performanse zdravstvenih i obrazovnih ustanova. Pregled finansiranja i broja rekonstruisanih objekata dat je u Tabeli 1: Pregled projekata poboljšanja EE u javnim objektima, a detaljnije informacije o oba projekta su navedene u Prilogu 1. Oba projekta su započela prije više od deset godina i i dalje su aktivna. Faza 2 je u toku za MEEP projekt i planirano je da bude završena krajem 2023. godine. Za EEPPB projekt, Faza 3 je počela 2021. godine pod nazivom „Unaprijeđenje energetske efikasnosti u javnim zgradama“ sa odobrenim sredstvima od 50 miliona eura od strane KfW banke i EU.

Ovom **studijom slučaja** obuhvaćene su dvije vrste višespratnih stambenih zgrada iz usvojene crnogorske tipologije: **zgrada B2 i B3**.

Zgrada B2 je tipična za period prije upotrebe materijala termoizolacije na fasadama zgrada, savremenih konstrukcija prozora, termoizolacije krovova, i savremenijih rješenja KGH. Ovaj tip zgrade se može sresti u svim gradovima u Crnoj Gori. U pitanju je višespratna stambena zgrada tipa lamela, bez poslovnih prostora u prizemlju, bez upotrebe materijala termoizolacije. Značajan procenat stanovništva u glavnom gradu stanuje u zgradama tipa B2, kakve se mogu sresti u većini naselja.

U 1. klimatskoj zoni, kultura stanovanja u zgradama B2 sugerira da se uobičajeno mogu sresti, kao postojeće rješenje sistema KGH, termoakumulacione (TA) električne peći, klima uredaji (AC split sistemi), ili kombinacije ova 2 rješenja (prisutna su oba, npr. u dnevnoj sobi TA peć plus AC, u jednoj ili više spavačih još TA peć ili AC ili oboje). U 2. i 3. klimatskoj zoni, kultura stanovanja odnosno dostupnost i cijene energenata i sistema, diriguju da je uobičajeno postojeće rješenje grijanje na drva (individualne peći, a rjeđe centralizovani sistemi za kuću/stan, a još rjeđe centralizovani sistem na nivou stambene lamele) ili na pelet / briket u novije vrijeme za novije objekte. Primjena AC sistema ili VRF sistema¹¹ je prisutna kod novijih objekata u 2. i 3.klimatskoj zoni. U tom smislu, za zgradu B2, kao dominantno postojeće KGH rješenje za klimatsku zonu 2. i 3. može se smatrati grijanje na drva. Ovakva praksa (upotreba drveta za ogrijev) zbog relativno niske cijene ovog energenta je nepovoljna sa aspekta ekonomске opravdano-

11 Variable Refrigerant Flow - varijabilni protok rashladnog fluida.

sti mjera energetske sanacije i obnove postojećih objekata u 2. i 3. klimatskoj zoni.

Za potrebe **ove studije slučaja** zgrada B2 je smještena u **1. klimatskoj zoni** (primorje sa Podgoricom), kao dominantnu u pogledu broja stanovnika koji pripadaju toj zoni te izražene potrebe i za grijanjem i za hlađenjem. Kao postojeće rješenje KGH, na osnovu uvida u praksi upotrebe, usvojene su TA peći. Za KGH rješenje nakon EE rekonstrukcije, razmatrani su toplotna pumpa (vazdušno hlađena) odnosno VRF sistem, koji su identifikovani „CostOpt“ studijom kao optimalni.

Zgrada B3, po usvojenoj tipologiji se smatra da datira iz 2011. odnosno iz perioda koji karakteriše početak upotreba materijala termoizolacije na omotaču objekta (po pravilu debljine 5 cm) i kvalitetnije fasadne bravarije. Datalji karakteristika se nalaze u annexu. Na osnovu uvida u praksi stanovanja i upotrebe sistema, za potrebe **ove studije slučaja** zgrada B3 je **takođe smještena u 1. klimatskoj zoni**, iz istih razloga kao B2, a kao postojeće rješenje KGH sistema usvojeno je istovremena upotreba TA peći i split – AC sistema, u odnosu 50:50%, za sezonus grijanja, odn. samo AC (split) sistema za ljetnju sezonus hlađenja. Za KGH rješenje nakon energetske obnove kroz mjere EE kod zgrade B3 u 1. klimatskoj zoni takođe su razmatrani: toplotna pumpa (vazdušno hlađena) i VRF sistem koji su iz „CostOpt“ studije proistekli kao optimalni izbor, a rješenja su koja nude zadovoljenje potrebe za grijanjem i za hlađenjem.

Treba napomenuti da je primarna koncepcija upotrebe toplotnih pumpi kao KGH sistema kod B2 odnosno B3 zgrada, po „CostOpt“ studiji, centralizovana primjena na nivou lamele (ulaza). Kultura stanovanja i upotrebe sistema KGH u Crnoj Gori za sada nije takva da je ovo dominantna izvedba i praksa, iako su takvi slučajevi prisutni (npr. centralizovano grijanje lamele odnosno zgrade iz zajedničke kotlarnice kvarta ili gradske toplane na sjeveru). Cijene opreme sa kojima je računala „CostOpt“ studija oslanjaju se na takvu izvedbu. Međutim, ovo rješenje (toplotna pumpa vazdušno hlađena) isto kao i VRF sistem, koriste se i individualno (pojedinačno za stambenu jedinicu) kada svaki vlasnik stana ima svoju jedinicu (bilo toplotnu pumpu bilo VRF).

U Tabeli 4 date su preporučene minimalne vrijednosti, na osnovu rezultata „CostOpt“ studije, a koje će biti definisane novim Pravilnikom:

#	Parametri	Klim. zona 1	Klim. zona 2	Klim. zona 3
Koefficijent prenosa topline				
1	U-vrijednost: spoljni zidovi, zidovi do garaže,zidova do potkrovija	0,40	0,3	0,3
2	U-vrijednost: prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni fasadni elementi	2,0	2,0	1,3
3	U-vrijednost: Ravni i kosi krovovi iznad topline prostor, tavanice prema potkroviju	0,4	0,4	0,3
4	U-vrijednost: Plafoni izvan spoljašnjeg vazduha, plafoni izvan garaža	0,4	0,4	0,3
5	U-vrijednost: Zidovi i plafoni prema negrejanom prostorije, negrejane stepenice temperature iznad 0 °C, prostorije koje su povremeno korišćene i površine druge namene	0,5	0,3	0,3
6	U-vrijednost: Zidovi do zemlje, podovi na tlo	0,5	0,5	0,5
7	U-vrijednost: spoljna vrata, vrata prema negrejanim stepenice, vrata sa neprozirnim krilom	2,9	2,9	2,9
Solarne termičke osobine				
8	Prozor g-vrijednosti	0,6	0,6	0,6
9	Fc zimi	1,0	1,0	1,0
10	Fc u ljetnjem periodu	0,4	0,4	0,4
Ostali parametri za građevinsku tkaninu				
11	Termalni mostovi	U skladu sa preporučenim rešenjima		
12	Stanje zgrade	Prozori I fasadni zidovi u normalnom stanju		

Tabela 4 Minimalne vrijednosti eneregetskih performansi za stambene zgrade

U nastavku su dati preporučeni KGH sistem „CostOpt“ studijom i to za sistem grijanja:

- Toplotna pumpa vazduh-voda, bivalentna (centralni sistem)
- VRF (decentralni sistem)
- Pelet (biomasa) + radijatori (alternativni centralni sistem)

Za solarni termalni kolektor:

- Klimatska zona 1: 15% obezbjeđenje samo za PTV¹²
- Klimatska zona 2 i 3: nema termalnih solarnih kolektora

Za sistem hlađenja:

- Klimatska zona 1: kombinovani sistemi
- Klimatska zona 2 i 3: nema hlađenja

12 Sistem pripreme potrošne tople vode

PV kolektori:

- Nema fotonaponskih kolektora

Fotonaponski paneli nisu razmatrani „Cost-Opt“ studijom zbog usvojene koncepcije sertifikacije zgrada u CG. Naime, sertifikacija zgarada vršiće se tako što će se postojeća zgrada odnosno objekat u izgradnji, sa pripadajućim sistemima KGH, analizirati proračunom u MEEC softveru. Rezultati, u smislu potrošnje energije objekta, će se uporediti sa tzv. „uporednom zgradom“, koja je definisana kao ista zgrada sa optimalno dimenzionisanim mjerama termozaštite i sistema KGH. Energetski razred objekta zavisiće od toga u kojoj mjeri je objekat blizu ili daleko od „uporedne zgrade“ kao repera. U tom smislu, objekti lošijih karakteristika omotača i/ili sistema, bi mogli nadoknaditi svoje nedostatke kroz upotrebu PV¹³ sistema kao dopunskog izvora energije. Takva kompenzacija energetske performanse, u smislu kako je ona definisana sertifikacijom, bi u izvjesnom smislu zamaglila stvarne kvaliteta objekta i sistema, te je bila isključena iz „CostOpt“ studije kao i ovdje date analize studije slučaja za zgrade B2 i B3. Primjena ovih sistema ostaje kao legitimna opcija i odluka korisnika odnosno vlasnika objekta, zavisno od tehničkih mogućnosti, prostora, klimatske zone, opravdanosti i trenutnih cijena električne energije.

2.8.3 Analiza potrošnje energije i mjera energetske efikasnosti– studija slučaja zgrade B2 u klimatskoj zoni 1

U nastavku su dati tehnički sistemi stvarnog stanja zgrade B2 (klimatska zona 1).

Grijanje:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uređaj: TA peć
- Godina proizvodnje: 2000. godina

STV:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uređaj: Akumulacioni električni bojler
- Godina proizvodnje: 2000. godina

13. Solarni fotonaponski sistemi.

Hlađenje:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uredaj: Single/Multi split
- Godina proizvodnje: 2000. godina

Ventilacija:

- Sistem: Nema sistema mehaničke ventilacije.

OIE:

- Sistem: Nema obnovljivih izvora energije



a) Postojeće stanje B2 – foto



b) Postojeće stanje B2 - crtež

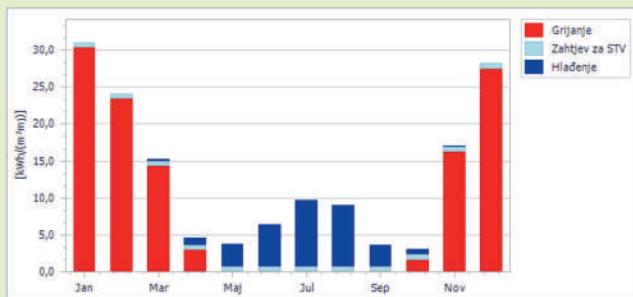


c) Postojeće stanje: potrebna energija po stavkama

Slika 4 Postojeće stanje zgrade B2: a) fotografija, b) crtež, c) Potrebna energija u [kWh/m² mjesecno]

Naziv	Ukupno	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
	kWh/m ² g	kWh/m ² mjesecno											
Potrebna energija	200.83	28.64	22.05	13.98	5.49	9.48	16.77	26.20	24.22	8.81	4.02	15.39	25.79
Grijanje	104.56	27.92	21.39	12.49	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	14.27	25.06
Potrebna energija za grijanje	104.56	27.92	1.39	12.49	2.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.11	14.27	25.06
Zahtjev za STV	8.50	0.72	0.65	0.72	0.70	0.72	0.70	0.72	0.72	0.70	0.72	0.70	0.72
Hlađenje	87.76	0.00	0.00	0.78	2.48	8.76	16.07	25.47	23.50	8.11	2.19	0.42	0.00
Potrebna energija za hlađenje	87.76	0.00	0.00	0.78	2.48	8.76	16.07 ₁₃	25.47	23.50	8.11	2.19	0.42	0.00

Tabela 5 Potrebna energija



Slika 5 Isporučena energija [kWh/m² mjesecno]

Naziv	Ukupno	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
	kWh/m ² g	kWh/m ² mjesecno											
Isporučena energija	155.82	31.07	24.12	15.26	4.56	3.81	6.35	9.67	8.98	3.56	3.09	17.12	28.22
Grijanje	116.30	30.32	23.45	14.24	2.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	16.25	27.47
Statičko grijanje	116.30	30.32	23.45	14.24	2.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.58	16.25	27.47
Zahtjev za STV	8.76	0.74	0.67	0.74	0.72	0.74	0.72	0.74	0.74	0.72	0.74	0.72	0.74
Hlađenje	30.76	0.00	0.00	0.27	0.87	3.07	5.63	8.93	8.24	2.84	0.77	0.15	0.00
Statičko hlađenje	30.76	0.00	0.00	0.27	0.87	3.07	5.63	8.93	8.24	2.84	0.77	0.15	0.00

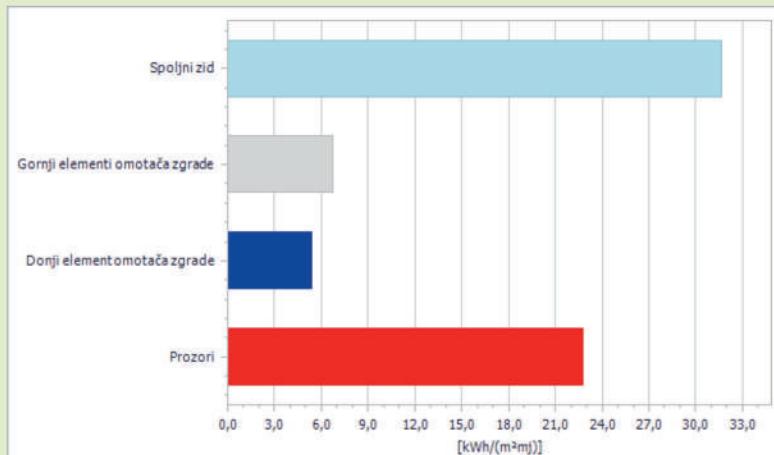
Tabela 6 Isporučena energija



Slika 6 Primarna energija [$\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{mjesecno})$]

Naziv	Ukupno	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
	$\text{kWh}/\text{m}^2\text{g}$	$\text{kWh}/\text{m}^2 \text{ mjesечно}$											
Primarna energija	272.68	54.37	42.22	26.70	7.98	6.67	11.12	16.93	15.72	6.23	5.41	29.96	49.38
Grijanje	203.52	53.06	41.04	24.92	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	28.44	48.08
Statičko grijanje	203.52	53.06	41.04	24.92	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.77	28.44	48.08
Zahtjev za STV	15.34	1.30	1.18	1.30	1.26	1.30	1.26	1.30	1.30	1.26	1.30	1.26	1.30
Hlađenje	53.83	0.00	0.00	0.48	1.52	5.37	9.85	15.63	14.41	4.97	1.34	0.26	0.00
Statičko hlađenje	53.83	0.00	0.00	0.48	1.52	5.37	9.85	15.63	14.41	4.97	1.34	0.26	0.00

Tabela 7 Primarna energija



Slika 7 Transmisioni toplotni gubici kroz omotač zgrade

2.8.3.2. Paketi mjera za poboljšanje energetske efikasnosti zgrade B2

Da bi se povećala energetska efiksnost zgrade potrebno je primjeniti mjere koje će to ostvariti. „CostOpt“ studija za Crnu Goru kao što je navedeno u Tabeli 1 predložila je koliko minimalno trebaju da iznose koeficijenti prolaza toplote za omotač zgrade.

- Zato prvi paket mjera se odnosi na dodavanje izolacije spoljašnjim zidovima i zidovima prema negrijanim prostorijama, kao i zamjena konstrukcije ravnog krova i zamjena prozora i balkonskih vrata. Da bi smo dobili koeficijent zidova $U \leq 0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$, potrebno je da na zidove dodamo termoizolaciju od 8 cm i bavalit fasadu. Dok za krov je potrebno da dodamo na postojeću konstrukciju termoizolaciju od 5 cm, cementnu košuljicu 10 cm i hidroizolaciju 1 cm.
- Drugi paket mjera se odnosi na slučaj kada se pored zamjene karakteristika omotača zamjeni i tehnički KGH sistem za grijanje i hlađenje objekta. U postojećem stanju zgrade grijanje je bilo preko TA peći a hlađenje preko Single split (AC) sistema, sada se uvodi mini VRF sistem za svaki stan posebno koji može da pokrije potrebe grijanja i hlađenja objekta.

Cijene investicije:

Toplotna izolacija zidova i zidova prema negrijanom prostoru: 26.92 €/m^2

Povećanje cijene za ovu mjeru je do 5 %, a životni vijek 25 godina.

Zamjena konstrukcije krova: 45 €/m^2 , dok je povećanje cijene za ovu mjeru: 5 %, a životni vijek 25 godina.

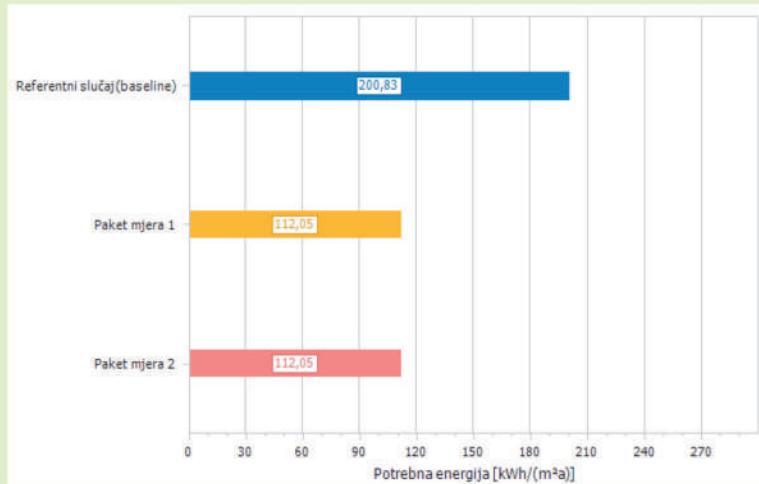
Zamjena prozora i vrata iznosi 200 €/m^2 , dok je povećanje cijene za ovu mjeru: 5 %, a životni vijek 25 godina.

Ugradnja novog sistema za grijaje i hlađenje je procijenjena na 68.940 eura za zgradu B2.

Toplotna pumpa: $7.000 \text{ [EUR]} + 250 \text{ [EUR/kW]} \times \text{nominalni kapacitet [kW]}$ za zgradu B2. Povećanje cijene za ovu mjeru je procijenjeno na 5 %, a životni vijek je najmanje 15 godina.

Istraživanje je pokazalo da je prosti period otplate za oba paketa oko 11 godina.

U sledećim dijagramima je prikazano poređenja varijanti u smislu potrebne, isporučene i primarne energije, emisije CO₂, odnosno prostog perioda otplate investicije.



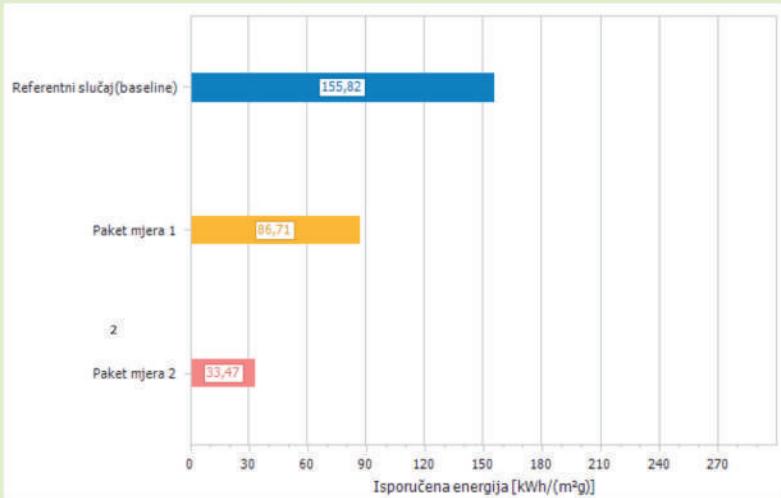
Slika 8 Potrebna energija: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.

Grafikoni pokazuju da primjene paketa mjera 1 ili paketa mjera 2 potrebna energija objekta je niža za skoro 50%.



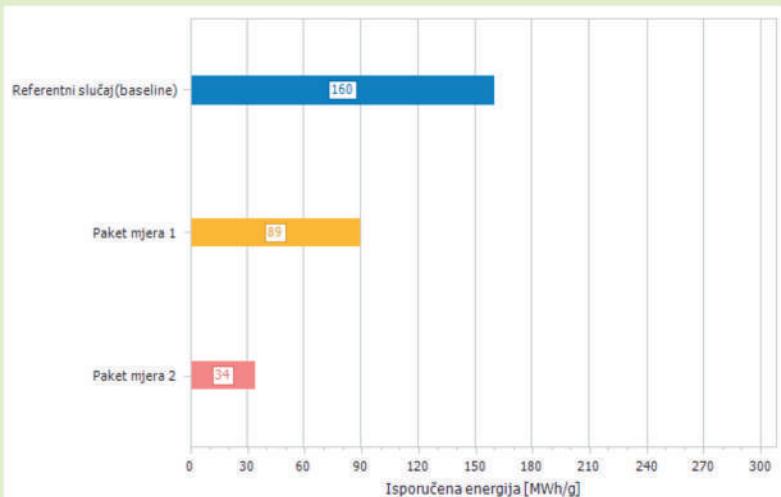
Slika 9 Potrebna energija: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.

Dijagram 8 pokazuje potrebnu energiju po metru kvadratnom kondicione površine godišnje, a dijagram 9 daje isti rezultat ali iskazan u jedinicama ukupne energije godišnje [MWh/a].



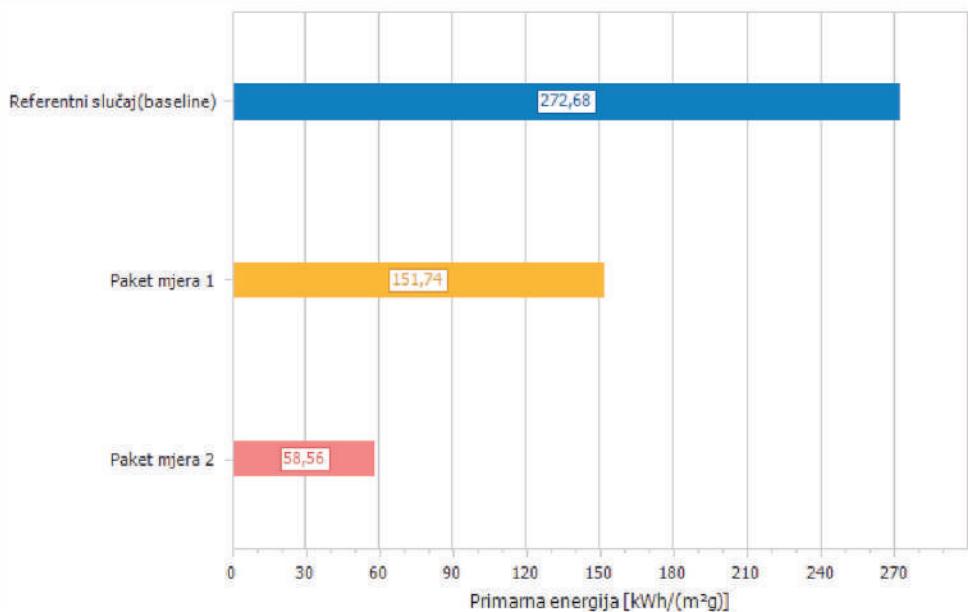
Slika 10 Isporučena energija¹⁴: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.

Paket 1 se odnosi na intervenciju na omotaču objekta (zidovi, krov i prozori), a paket mjera 2 sadrži u sebi paket 1 plus podrazumijeva promjenu sistema grijanja i hlađenja (izbacuju se TA peći i klima uređaji, a montira se centralizovani sistem hlađenja i grijanja).

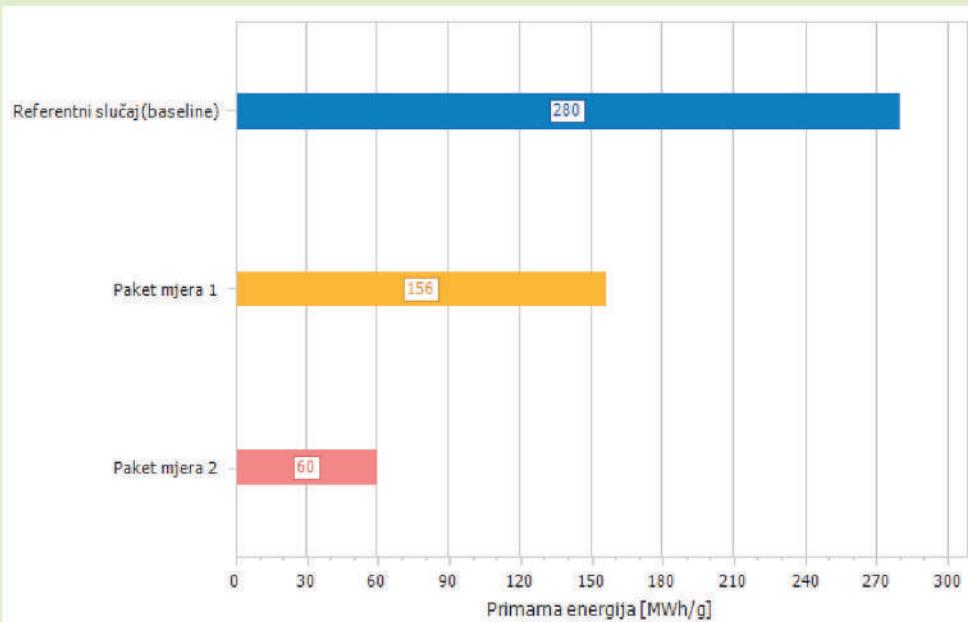


Slika 11 Isporučena energija: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2

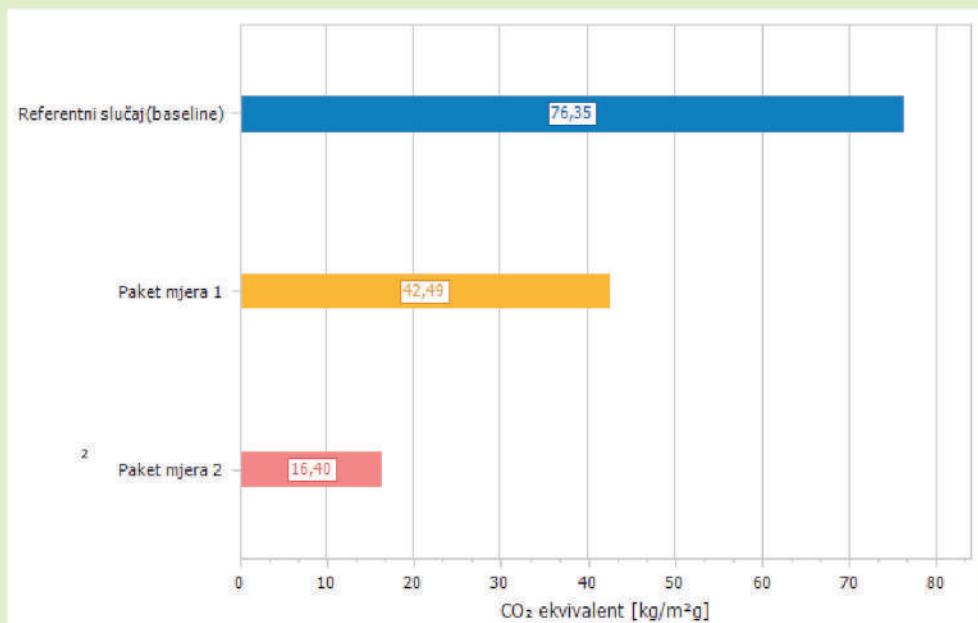
¹⁴ Isporučena energija koja se plaća. U ovom slučaju "struja" koja se potroši u objektu.



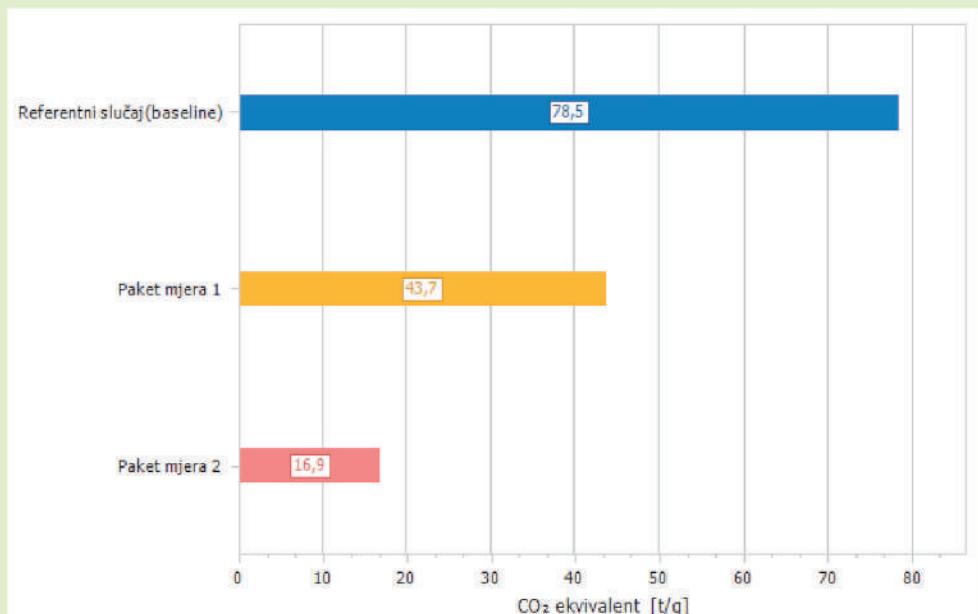
Slika 12 Primarna energija: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



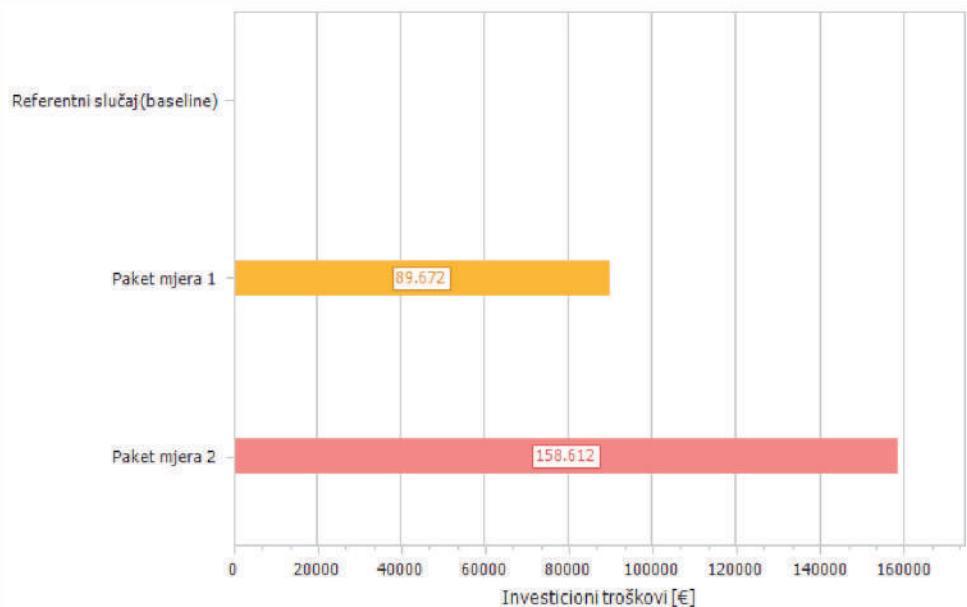
Slika 13 Primarna energija: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



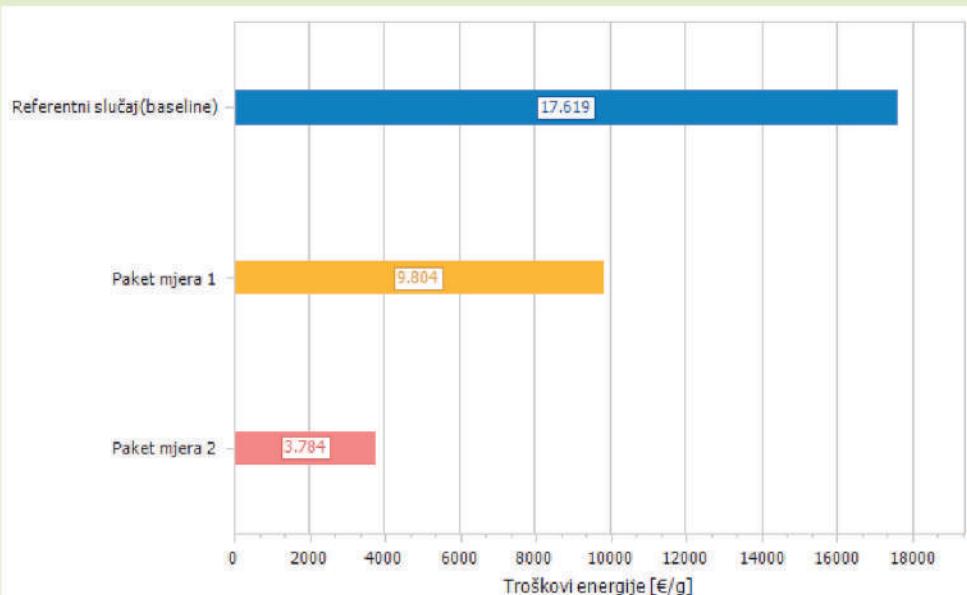
Slika 14 CO₂ emisije: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



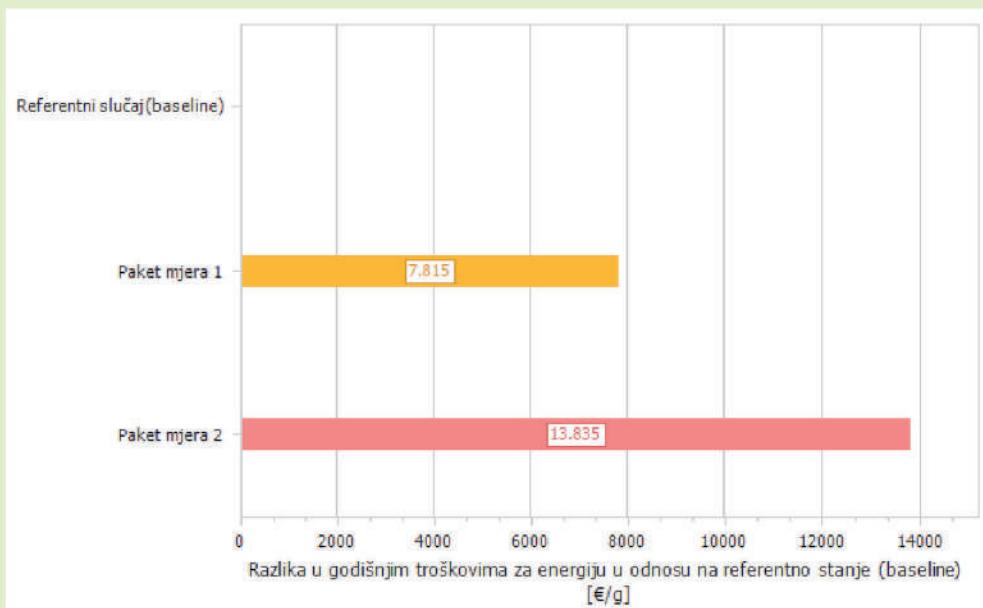
Slika 15 CO₂ emisije: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



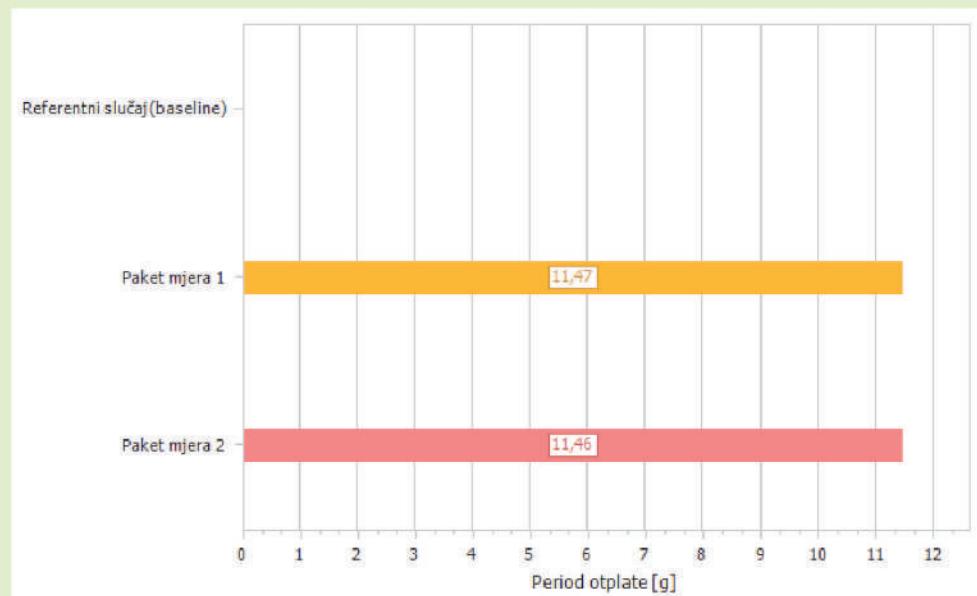
Slika 16 Investicioni troškovi [EUR]: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



Slika 17 Troškovi energije [EUR/god]: sadašnje stanje, stanje nakon primjene paket EE mjera 1 i nakon primjene paket EE mjera 2.



Slika 18 Razlika u troškovima za energiju u odnosu na referentno stanje odnonsko koliko ispitivana zgrada štedi nakon primjene paketa EE 1 i 2. Novčani ekvivalent mjera.



Slika 19 Periodi otplate za paket EE mjera 1 i 2.

2.8.4 Analiza potrošnje energije i mjera energetske efikanosti – studija slučaja zgrada B3 u klimatskoj zoni 1

U nastavku su dati tehnički sistemi stvarnog odnosno sadašnjeg stanja zgrade B3 u klimatskoj zoni 1

Grijanje:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uređaj: TA peć + AC (split) sistemi
- Godina proizvodnje: 2011. godina

STV:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uređaj: Akumulacioni električni bojler
- Godina proizvodnje: 2011. godina

Hlađenje:

- Sistem: decentralno
- Izvor energije: električna energija
- Uređaj: Single/Multi split
- Godina proizvodnje: 2011. godina

Ventilacija:

- Sistem: Nema sistema mehaničke ventilacije.

OIE:

- Sistem: Trenutno zgrada B3 nema obnovljivih izvora energije.



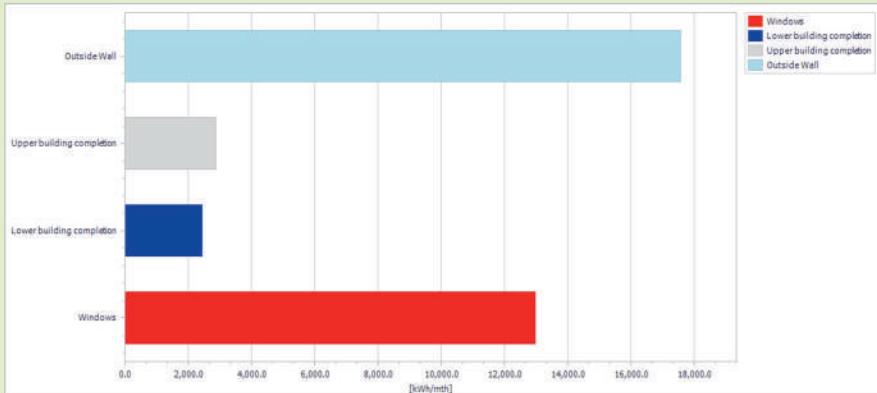
a) Postojeće stanje B3 – foto



b) Postojeće stanje B3 - crtež



Slika 20 Postojeće stanje zgrade B3 iz studije slučaja, klimatska zona 1. - potrebnna energija po stavkama [kWh/mjesečno].



Slika 21 Struktura transmisije topline kroz omotač

Name	Total kWh/a	Jan kWh/mth	Feb kWh/mth	Mar kWh/mth	Apr kWh/mth	May kWh/mth	Jun kWh/mth	Jul kWh/mth	Aug kWh/mth	Sep kWh/mth	Oct kWh/mth	Nov kWh/mth	Dec kWh/mth
- Delivered energy	131,857.60	15,799.43	13,153.70	11,034.63	7,635.74	8,420.20	9,793.12	11,638.77	11,268.57	8,261.04	7,750.46	11,717.21	15,194.73
- Heating	30,403.40	8,199.54	6,314.28	3,499.96	292.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	136.03	4,387.66	7,372.42
- DHW demand	83,367.48	7,250.39	6,549.74	7,250.39	7,016.51	7,250.39	7,016.51	7,250.39	7,250.39	7,016.51	7,250.39	7,016.51	7,250.39
- Cooling	13,146.25	0.00	14.06	34.56	126.18	1,171.27	2,585.83	4,188.46	3,812.71	1,036.30	133.64	28.13	15.12
- Steam	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Lighting	2,593.51	241.52	203.12	212.40	197.50	198.54	190.79	199.92	205.47	208.23	229.64	238.10	267.87
- Ventilation	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
- Auxiliary energy	346.97	97.98	73.49	37.32	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	45.82	87.92
- Additional building electrical e...	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabela 8 Struktura potrošnje (isporučene) energije po mjesecima

2.8.4.1 Paketi mjera energetske efikasnosti za poboljšanje energetske efikasnosti zgrade B3

Analizirana su dva grupe mjere energetske efikasnosti za B3 zgradu:

- grupa mjera 1 koja podrazumijeva dodatnu termoizolaciju na neprovidnom dijelu omotača (zidovi i krov) od 5 cm termoizolacije
- grupa mjera 2 podrazumijeva ugradnju centralizovanog sistema hlađenja i grijanja (KGH) na bazi VRF toplotne pumpe.

Ove mjere su grupisane u 3 varijante paketa:

1. Paket 1: samo EE mjera br.1.
2. Paket 2: samo EE mjera br.2.
3. Paket 3: obije EE mjere, i 1. i 2. su primjenjene.

Slike odnosno grafikoni od 22 do 27 daju slikovit prikaz dobijenih rezultata.

Uočava se da je, zbog postojećeg stanja kod B3 koje karakteriše ipak solidno stanje omotača, činjenice da se toplotna energija za grijanje obezbjeđuje u omjeru 50% kroz upotrebu AC (split) klima uređaja, odnosno za hlađenje samo preko AC (split) sistema. Analiza je pokazala da je prosti period otplate visok i kreće se od 23 do 27 godina. Glavni razlog dugog perioda otplate su anomalije na crnogorskom tržištu energetika koje djeluju destimulativno u pogledu primjene mjera EE. Prije svega ovdje se misli na nisku cijenu ogrijevnog drveta i nisku cijenu električne energije na našem tržištu. Kada bi cijena električne energije bila približna cijenama električne energije u regionu ili centralnoj Evropi, a to je 0,2 do 0,45 eura po kWh period otplate bi bio od 5 do 15 godina.

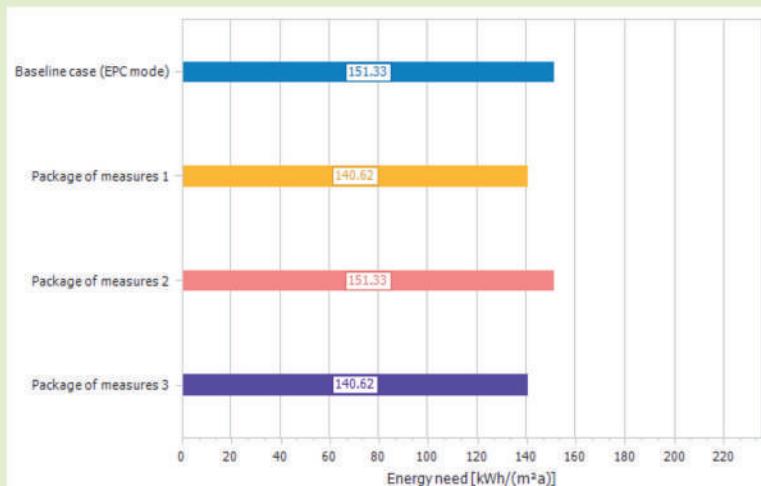
Da je energetska efikasnost bolje urađena na B3 zgradi u fazi njene izgradnje ne bi imali problem veće potrošnje električne energije što je slučaj sa velikim brojem zgrada starosti od 10 do 15 godina. Zato treba staviti fokus na zgrade koje se grade i koje tek treba da se

grade. Zato treba ići u smjeru većih zahtjeva koje treba da propiše Pravilnik o minimalnim kriterijumima energetske efikasnosti. Takođe prateći rast cijena svih energenata i posljedice klimatske krize porebno je u procesu projektovanja zgrada ići i iznad zahtijevanih minimalnih kriterijuma definisanih važećim pravilnikom.

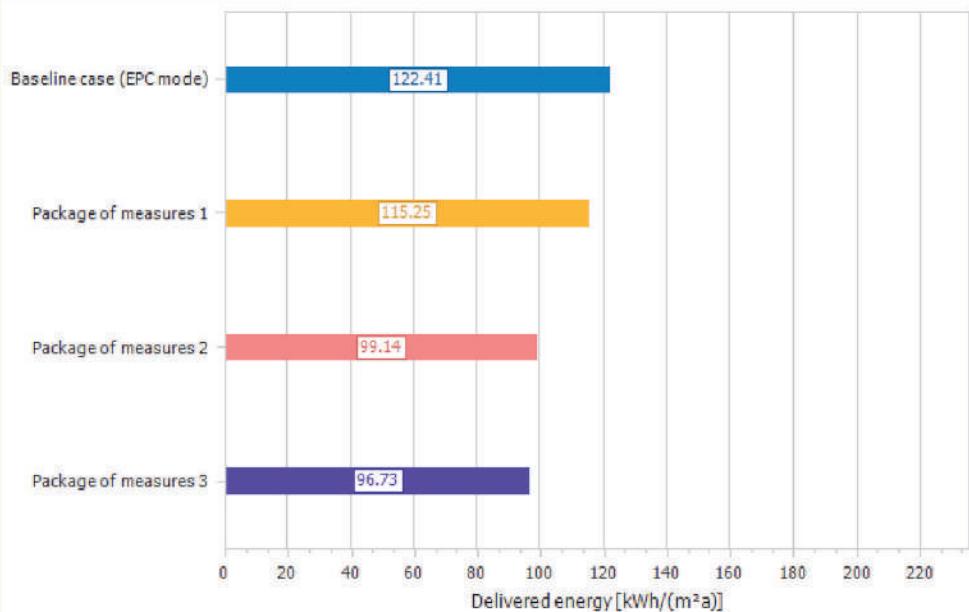
Država Crna Gora mora donijeti odluku kako postupati sa postojećim objektima koji ne zadovoljavaju zahtjeve u pogledu minimalnih kriterijuma EE iz novog Pravilnika. Ova politika mora uvažiti globalne trendove i opšti vektor kretanja energetskih performansi objekata i zahtjeva pred sistemima KGH, kao i cijena energenata, koji svi skupa upućuju na smjer: osnižavanje zahtijevanih termofizičkih indikatora omotača objekta odnosno njegovih potreba za topлотом, efikasnije sisteme KGH, primjenu mjera pasivne solarne zaštite, i dr.

Brža i veća energetska efikansost može biti postignuta uvođenjem obaveznog energetskog pasoša bez kojeg stambeni i poslovni prostori ne bi mogli biti stavljeni na tržiste nekretnina.

Napomena: energetski elaborat je obavezni dio tehničke dokumentacije za nove zgrade. Međutim u prethodnom periodu kvalitet ovih elaborata nije bio adekvatan što je rezultiralo izgradnjom velikog broja zgrada koje nijesu primijenile propisane mjere energetske efikansosti. Trenutno nije propisana obavezna revizija energetskih elaborata zato jedna od prvih obaveza nadležnog ministarstva jeste propisivanje obavezne revizije ove dokumentacije.



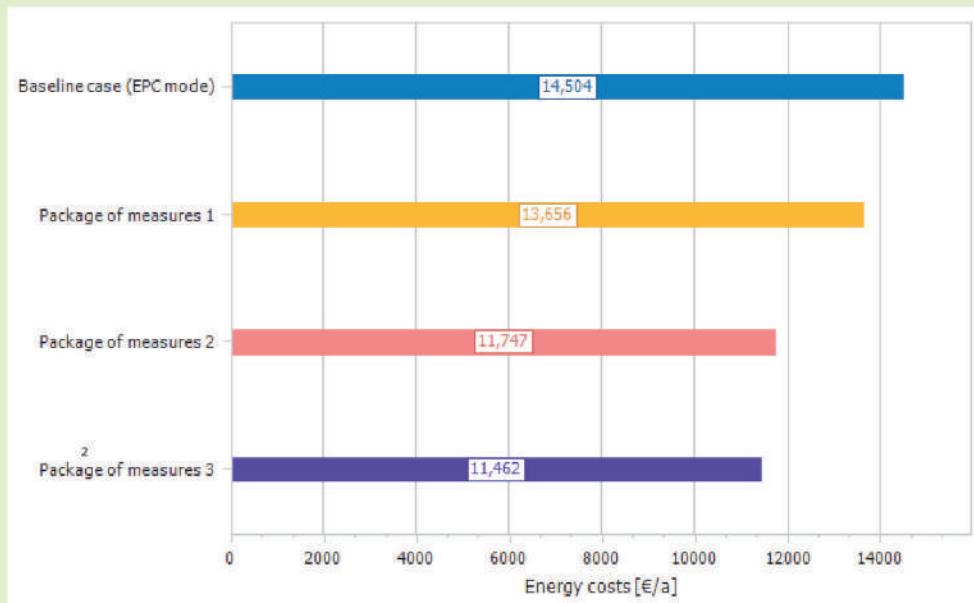
Slika 22 Potrebna energija po m²: početno (normirano) stanje, stanje nakon paketa EE mjera 1, 2 i 3.



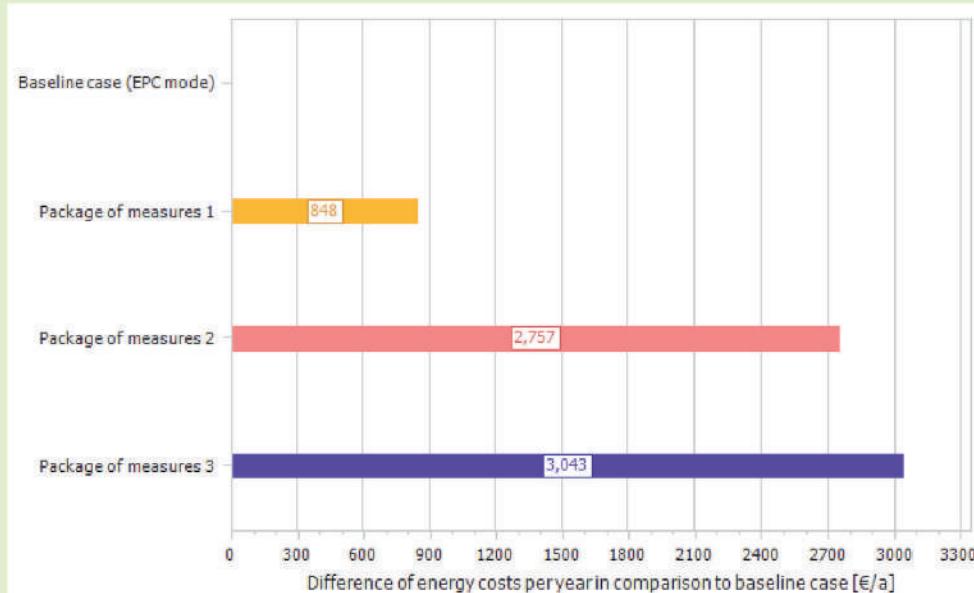
Slika 23 Isporučena (plaćena) energija, u slučaju zgrade B3 samo električna, za: početno (normirano) stanje, stanje nakon paketa EE mjera 1, 2 i 3.



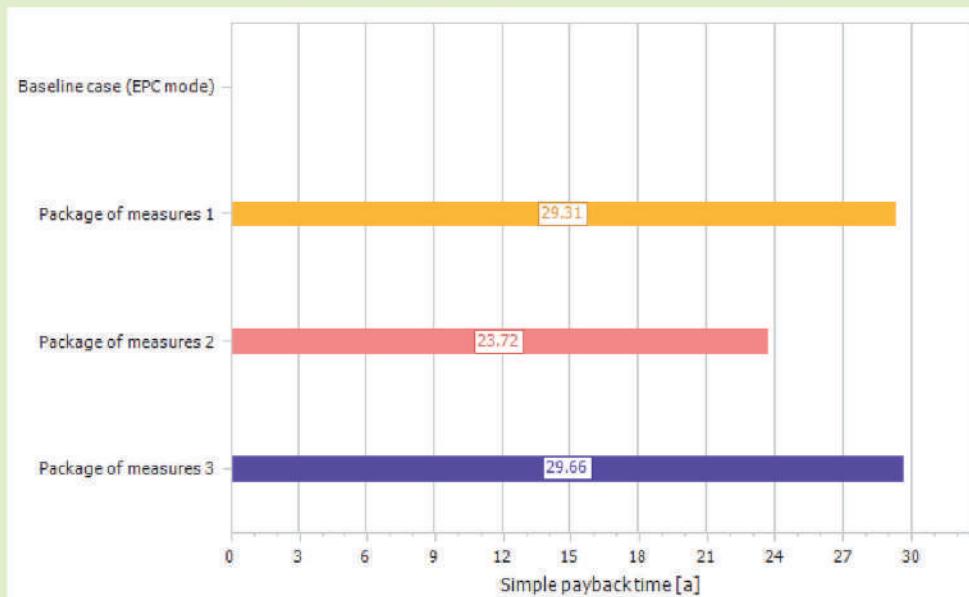
Slika 24 Pregled troškova investicija u pakete EE mjera [EUR].



Slika 25 Pregled troškova računa za isporučenu (električnu) energiju [EUR]



Slika 26 Relativne novčane uštede u [EUR] u odnosu na početno (normirano) stanje.



Slika 27 Prosti period otplate na godišnjem nivou

3 Energetska efikasnost u zgradarstvu u kontekstu EU integracija i globalnih trendova

3.1 EU direktive

Pristupanje Evropskoj Uniji je glavno strateško oprijedjeljenje Crne Gore, samim tim i usaglašavanje sa EU zakonodavstvom i strateškim okvirima jeste jedan od zadataka koji definišu ciljeve i indikatore. Upravo Direktive iz oblasti energetske efikasnosti i korišćenja energije iz obnovljivih izvora su te koje nam definišu kojim putem bi trebalo da idemo. Najznačajnije direktive koje se odnose na ove oblasti su:

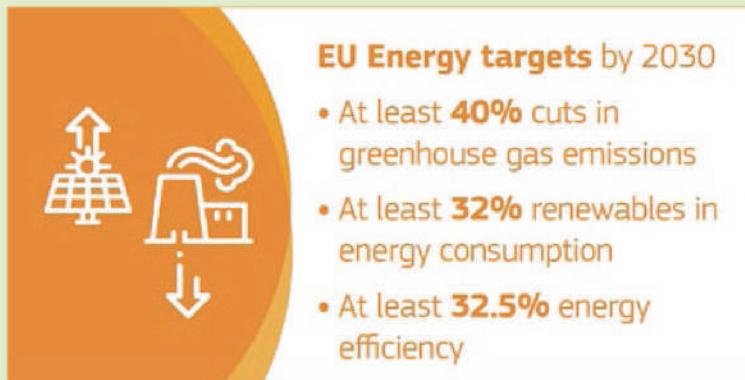
- Direktiva 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti (EED)
- Direktiva 2010/31/EU o energetskoj performansi zgrada (EPBD)
- Direktiva 2010/30/EU o označavanju i standardnim informacijama o potrošnji energije i drugim resursima kod proizvoda vezanih za energiju
- Direktiva 2009/125/EC uspostavlja okvir za postavljanje ekodizajn zahtjeva za proizvode vezane za energiju
- Direktiva (EU) 2018/844 kojom se mijenja Direktiva 2010/31/EU o energetskoj performansi zgrada i Direktiva 2012/27/EU o energetskoj efikasnosti
- Regulacija (EU) 2018/1999 o Upravljanju Energetske Unije i Akcije za klimu
- Regulacija (EU) 2019/826 kojom se mijenjaju Prilozi VIII i IX Direktive 2012/27/EU o sadržaju sveobuhvatnih procjena potencijala za efikasno grijanje i hlađenje
- Direktiva (EU) 2019/944 o standardnim pravilima za unutrašnje tržište električne energije i izmjenu Direktive 2012/27/EU

Važnu ulogu u transformaciji našeg društva u energetski efikansije ima i **Energetska zajednica**.¹⁵ To je međunarodna organizacija koja okuplja Evropsku uniju i njene susjedne zemlje radi stvaranja pan-europskog energetskog tržišta. Organizacija je osnovana Sporazumom o osnivanju Energetske zajednice, potpisanim 2005. u Atini,

¹⁵ <https://www.energy-community.org/>

Glavni cilj Energetske zajednice je proširiti pravila i načela unutarašnjeg energetskog tržišta Evropske unije na zemlje jugoistočne Europe, regiju Crnog mora i dalje, na temelju pravno obavezujućeg okvira.

Ministarski savjet Energetske zajednice usvojio je 2030. ciljeve za energiju i klimu kako bi se smanjila potrošnja primarne i finalne energije, ubrzao i osigurao bolji prihvat obnovljivih izvora energije te smanjile emisije gasova staklene baštne kako bi se postigla klimatska neutralnost do 2050. godine. Ministri su se složili s nacionalnim ciljevima za obnovljive izvore energije koji ukupno čine cilj Energetske zajednice od **31% udjela energije iz obnovljivih izvora u bruto konačnoj potrošnji energije do 2030. godine**. Kako bi podstakli energetsku efikasnost i štednju energije, dogovorili su se da se ograniči potrošnja primarne energije na 129,88 Mtoe¹⁶ i potrošnju konačne energije na 79,06 Mtoe na nivou Energetske zajednice. Takođe su se dogovorili da ograniče ukupne emisije gasova staklene baštne za Energetsku zajednicu na 427,64 miliona metričkih tona ekvivalenta ugljendioksida do 2030. godine, što predstavlja smanjenje od 60,9% u odnosu na nivo iz 1990. godine.



Čista energija za sve Europske. Ciljevi u oblasti energetske efikasnosti

Godinu dana ranije, ministri su usvojili pet ključnih zakonodavnih paketa koji proizilaze iz EU paketa "Čista energija za sve Evropljane"¹⁷ i oni su:

1. Energetska efikasnost na prvom mjestu,
2. Preuzimanje globalnog vođstva u korišćenju obnovljivih izvora energije,
3. Novi pravilnik o energetici,
4. Više prava za potrošače,
5. Povećana sigurnost snabdijevanja zahvaljujući pametnjem i efikasnijem tržištu električne energije.

¹⁶ Milion tona ekvivalenta nafte (Million Tonnes of Oil Equivalent)

¹⁷ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b4e46873-7528-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en>
WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=null&WT.ria_f=3608&WT.ria_ev=search

3.2 Green deal – Evropski zeleni plan

Klimatske promjene i uništavanje životne sredine su prijetnja egzistenciji Evrope i svijeta. Kako bi se riješili ti problemi, evropski zeleni plan će EU pretvoriti u moderno, resursno efikasno i konkurentno društvo i garantovati da:

- do 2050. nema neto emisija gasova staklene bašte i da privredni rast nije zavisan o upotrebi resursa;
- nijedna osoba ni regija nisu zanemarene. Evropski zeleni plan je naš izlaz iz pandemije bolesti COVID-19. Trećina od 1,8 bilijuna eura ulaganja iz plana za oporavak u okviru instrumenta NextGenerationEU i sedmogodišnjeg proračuna EU bit će namijenjena finansiranju evropskog zelenog plana.

Evropska komisija donijela je niz prijedloga kako bi se do 2030. klimatskim, energetskim, saobraćajnim i poreskim politikama smanjile neto emisije gasova staklene bašte za barem 55 % u poređenju sa nivoom iz 1990. godine.

Osnovne koristi Evropskog zelenog plana su da su poboljšati dobrobit i zdravlje građana i budućih generacija tako što će se osigurati:

- svježi vazduh, čistu vodu, zdravo tlo i biološku raznolikost,
- **obnovljene, energetski efikasne zgrade,**
- zdravu i cijenom pristupačnu hranu,
- rašireniji javni prevoz,
- čistiju energiju i najsavremenije čiste tehnološke inovacije,
- dugotrajnije proizvode koji se mogu popraviti, reciklirati i ponovno upotrijebiti,
- u pogledu tranzicije, radna mjesta otporna na promjene u budućnosti i osposobljavanje u području vještina,
- globalno konkurentnu i otpornu industriju.

Kako bi se ostvario Evropski zeleni plan, treba iznova razmotriti politike za snabdevanje čistom energijom u cijeloj privredi, industriji, proizvodnju i potrošnju, velike infrastrukture, saobraćaj, hranu i poljoprivredu, građevinarstvo, oporezivanje i socijalna davanja. Kako bi se postigli ti ciljevi, ključno je povećati važnost koja se pridaje **zaštiti i obnovi prirodnih ekosistema**, održivoj upotrebi resursa i boljem zdravlju ljudi. U tom području je transformacija najpotrebnija i potencijalno najkorisnija za privrednu, društvo i prirodnu okolinu. U isto vrijeme, EU bi trebala podsticati potrebnu digitalnu transformaciju i alate te ulagati u njih s obzirom na to da su ključni za omogućavanje promjena.

Iako su sva ta područja djelovanja uveliko međusobno povezana i uzajamno se podupiru, biće potreban oprez ako se pokaže da su mogući kompromisi među privrednim i socijalnim ciljevima te ciljevima u pogledu životne sredine. U zelenom planu dosljedno će se upotrebljavati sve poluge politike: regulacija i normizacija, ulaganja i inovacije, nacionalne reforme, dijalog sa socijalnim partnerima i međunarodna saradnja. Evropski stub socijalnih prava će usmjeravati djelovanje tako da niko ne bude zapostavljen. Kako se navodi u tekstu D.Gašparikove na primjeru situacije sa TE Pljevlja: „*Da bi tranzicija rezultirala najboljim ishodima za sve, od ključne je važnosti da nadležni upravlju procesom od samog početka, kako bi izbjegli buduće šokove ili investicije koje ne doprinose cilju ili o kojima nije razgovarano sa svim zainteresovanim stranama. U osnovi dobrog upravljanja ovim procesom je snažan društveni konsenzus i dijalog o cilju i putevima održivosti.*“¹⁸.

Nove mjere same po sebi neće biti dovoljne da se postignu ciljevi Evropskog zelenog plana. Komisija će pokretati nove inicijative i sarađivati s državama članicama kako bi pojačala nastojanja EU da se važeće zakonodavstvo i politike koji se odnose na zeleni plan sprovode i djelotvorno primjenjuju.



Set a new EU-level target of **40%** renewables in the energy mix



Set a benchmark of **49%** of renewables in buildings



Increase the use of renewable energy in heating and cooling by **1.1 percentage point** every year



Raise the use of renewable energy in district heating and cooling by **2.1 percentage points** every year

18 <https://www.undp.org/cnr/montenegro/blog/pravedna-tranzicija-izmedu-mita-i-realnosti>

Ekonomija u oblasti zelene energetike, rasla je brže od ukupne ekonomije u posljednjih 15 godina u EU – kako u smislu dodatne vrijednosti, tako i u broju radnih mesta. Održive energije već zapošljavaju 1,4 miliona ljudi u Evropi. Eko-industrije, posebno povezane s obnovom zgrada, predstavljaju više od 3,4 miliona radnih mesta u Evropi. No, to će se dalje povećavati kao rezultat paketa "Čista energija za sve Evropljane". Ova radna mesta većinom su lokalna radna mesta u kojima mala i srednja preduzeća (MSP-ovi) igraju važnu ulogu, posebno u sektorima građevine i inženjeringu. Samo sektor energetske efikasnosti mogao bi stvoriti dodatnih do 400.000 radnih mesta.

19

3.3 Renovation wave – Talas renoviranja postojećih zgrada²⁰

Da bi ostvarila ambiciju da se unaprijedi energetska tranzicija i ekonomski rast, Evropska komisija je 2020. godine objavila Strategiju "Talas obnove za Evropu – ozelenjavanje zgrada, otvaranje radnih mesta, poboljšanje života" kako bi podstakla obnovu u EU.

Cilj je udvostručiti godišnje stope energetske obnove u sljedećih 10 godina. Osim smanjenja emisija, ove će obnove poboljšati kvalitet života za ljudе koji žive i koriste zgrade, i trebale bi stvoriti mnogo dodatnih zelenih radnih mesta u građevinskom sektoru.

Talas obnove prepoznaje 3 područja fokusa:

- Rješavanje energetskog siromaštva i najlošijih zgrada
- Javne zgrade i socijalna infrastruktura
- Dekarbonizacija grijanja i hlađenja

Nažalost, Crna Gora nije još uvijek snažno i sistemski krenula u definisanje i pokretanje aktivnosti koje ovakav talas renoviranja podržumijeva.

19 Clean energy for all Europeans, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019

20 https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en

3.4 New bauhaus²¹

Inicijativa **Novog evropskog bauhausa** povezuje Evropski zeleni plan s našim svakodnevnim životima i prostorima u kojima živimo. Poziva sve Evropljane da zajedno zamisle i izgrade održivu i inkluzivnu budućnost koja je lijepa za naše oči, umove i duše. Ova incijativa nadopunjuje sva stremljenja vezana za EE sa kvalitetnom arhitekturom.

Novi evropski bauhaus je kreativni i transdisciplinarni pokret u nastajanju. To je most između svijeta nauke i tehnologije, umjetnosti i kulture. Radi se o iskorišćavanju naših zelenih i digitalnih mogućnosti kako bi stvorili otporan životni prostor i time zajednicu učinili održivom.

To je poziv da se zajedno uhvatimo u koštač s kompleksnim društvenim problemima kroz su-stvaranje. Stvarajući veze između različitih područja, premošćujući discipline i temeljeći se na učestvovanju na svim nivoima, novi evropski bauhaus inspiriše pokret koji olakšava i usmjerava transformaciju naših društava prema tri nerazdvojne vrijednosti:

- **održivost**, od klimatskih ciljeva do cirkularne ekonomije, nultog zagađenja i bioraznolikosti
- **estetika**, kvalitet iskustva i stil izvan funkcionalnosti i
- **inkluzija**, od cijenjenja raznolikosti do osiguravanja pristupačnosti i pristupačnih cijena.

Novi evropski bauhaus okuplja građane, stručnjake, preduzeća i institucije kako bi ponovno zamislili održiv način života u Evropi i šire. Osim što stvara platformu za eksperimentisanje i povezivanje, inicijativa podržava pozitivne promjene pružanjem pristupa sredstvima Evropske unije za održive i inkluzivne projekte.

21 https://new-european-bauhaus.europa.eu/about/about-initiative_en

3.5 nZeb

Zgrada gotovo nulte energije (nZEB) je zgrada čije su karakteristike i prednosti u odnosu na ostale zgrade opisane u nastavku²²:

- doprinosi očuvanju klime te koristi obnovljive izvore energije (sunca, vode, zemlje, vazduha...) za svoje energetske potrebe,
- projektovana je prema specifičnim klimatskim i lokacijskim uslovima, s mogućim najpovoljnijim oblikom zgrade za uštedu energije, te relativne orientacije prema suncu kojom može povećavati ili ograničavati količinu sunčeve svjetlosti i topline i ima znatno niže troškove za korišćenje energije,
- minimalno 30% godišnje isporučene energije se proizvodi iz obnovljivih izvora energije, najbolje na samoj zgradi ili u njenoj blizini, i u slučaju kad je najmanje 60 % godišnje isporučene energije za rad tehničkih sastava u zgradbi podmireno iz efikasnog sistema centraliziranog grijanja, odnosno efikasnog sistema centralizovanog grijanja i hlađenja, koji upotrebljava: najmanje 50 % obnovljive energije, 50 % otpadne toplote, 75 % toplote dobijene kogeneracijom ili 50 % kombinacije takve energije i topline,
- sadrži energetski vrlo efikasne sisteme za zagrijavanje/hlađenje svježeg/filtriranog vazduha bez spoljašnjih zagađivača, prašine i alergena, a radi čega nema zdravstvenih problema, niti potrebe za čestim čišćenjem,
- koristi pametne tehnologije upravljanja tehničkim sistemima zgrade, dakle automatizacije i upravljanja zgradom, podešavanja i nadzora, za tehničke sastave ili njihove djelove,
- za njenu gradnju se primjenjuju optimalni standardni ili najsavremeniji građevinski materijali i elementi, te s ciljem korištenja onih koji zadovoljavaju kriterijume zelene i održive gradnje (cirkularne ekonomije),
- zahtijeva manje održavanja i ima duži životni vijek nego ostale, jer su građevinski materijali i uređaji pažljivije odabrani i ugrađeni,
- osigurana su rješenja za kontrolu insolacije, osunčavanja unutrašnjosti zgrade (korišćenja upada sunčevih zraka), te treba biti pažljivo projektovana da koristi pri-

22 <https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/energetska-ucinkovitost-u-zgradarstvu/zgrade-gotovo-nulte-energije-nzeb/10504>

- prirodnu dnevnu svjetlost za energetske potrebe prema principima projektovanja pasivne kuće,
- koristi energetski efikasne potrošače električne energije (uredaje i rasvjetu),
- nivo buke u interijeru je vrlo nizak jer ima vrlo dobro izolovane zidove, zgrada je odgovarajuće propusnosti vazduha, te ima adekvatnu stolariju (obzirom na tražene karakteristike i način ugradnje),
- potrošnja vode je manja, jer je zgrada opremljena kontrolama protoka vode na ispusnim mjestima, ima skladišta za kišnicu te ima neprekidno toplu vodu,
- višak proizvedene energije se može koristiti za punjenje električnih automobila, bicikala ili dodatnih električnih uređaja,
- pametna je investicija u slučaju prodaje, jer je sagrađena prema najsavremenijim zahtjevima, te uz male troškove, i veliku klimatsku udobnost koju pruža, će postizati više cijene na tržištu nekretnina,
- vrhunskog dizajna, vrhunske tehnologije, visoke energetske učinkovitosti i održivosti, nZEB sigurno znači zadovoljstvo vlasnika da ima zgradu budućnosti.

U Crnoj Gori se još uvijek ne priča dovoljno o postizanju nZeb nivo izgradnje zgrada jer još uvijek se krećemo u domenu postizanja minimalnih zahtjeva energetske efikasnosti od strane investitora a nadležno ministarstvo ne teži donijeti zahtjevnije EE propise i tako obvezati korinike na veću efikasnost i u vazi gradnje i korišćenja objekata.

3.6 Rodni aspekt u energetskoj efikasnosti

Iako naizgled ove dvije teme nisu srodne, naprotiv, kada se urade dodatne analize uočićemo da je veza između klimatskih promjena, energetskog siromaštva i rodne ravnopravnosti itekako postoji.

Tradicionalne rodne uloge i društvene norme često dovode do različitih obrazaca upotrebe energije između polova. U mnogim kulturama, žene su uglavnom odgovorne za kućne aktivnosti poput kuvanja, grijanja i prikupljanja vode. Ovi zadaci često zahtevaju značajne količine energije, posebno kada se koriste tradicionalne i neefikasne metode. Na primjer, korišćenje biomase za kuvanje može rezultirati zagade-

njem unutrašnjeg vazduha, što nerazmjerne utiče na zdravlje žena. Osnaživanje žena pristupom modernim, energetski efikasnim tehnologijama može smanjiti njihovo opterećenje energijom i poboljšati njihovo blagostanje.

Promovisanje rodne ravnopravnosti takođe može doprinijeti ekonomskoj osnaženosti, što zauzvrat može uticati na energetsku efikasnost. Kada su žene ekonomski osnažene, imaju veću kontrolu nad kućnim troškovima, uključujući i troškove vezane za energiju. To može dovesti do informisanih odluka o upotrebi energije i investicijama u energetske tehnologije, što na kraju smanjuje ukupnu potrošnju energije.

Zaključno, rodna ravnopravnost i energetska efikasnost su međusobno isprijetlane na složene načine. Postizanje rodne ravnopravnosti ne samo da osnažuje žene, već dovodi i do informisanih i održivijih energetskih izbora. Energetska efikasnost, s druge strane, može podržati rodnu ravnopravnost smanjenjem energetskih opterećanja na žene, poboljšanjem njihove ekonomске osnaženosti i uključivanjem u procese donošenja odluka vezane za upotrebu i očuvanje energije. Adresiranje ovih veza je ključno za promovisanje pravednije, ravnopravnije i održive budućnosti.

Kao posebno uočena veza između energetske efikasnosti, uspješnosti biznis sektora i rodne ravnopravnosti moženo navesti zaključke i studije **Does Board Gender Diversity Affect Renewable Energy Consumption?**²³ koja dokazuje da prisustvo žena u odborima u preduzećima ima značajan pozitivan uticaj na korišćenje obnovljivih izvora energije. Glavna politička implikacija ovog istraživanja je da raznovrsni odbori po pitanju roda imaju koristi u smislu povećane potrošnje obnovljive energije, a da interakcija između rodne raznolikosti u odborima i potrošnje obnovljive energije poboljšava finansijske performanse firmi. Zbog toga bi firme koje imaju manje od dve žene u svojim odborima trebale razmotriti dodavanje ženskih direktora u svoje odbore.

²³ Muhammad Atif, Mohammed Hossain, Md. Samsul Alam and Marc Goergen. 2020. Does Board Gender Diversity Affect Renewable Energy Consumption?

4 Energetska efikasnost i prostorno planska dokumentacija

Energetska efikasnost i prostorno planiranje su tijesno povezani u kontekstu održivog urbanog i regionalnog razvoja. Prostorno planiranje uključuje **organizaciju i alokaciju zemljišta** za različite svrhe kao što su stambene, komercijalne, industrijske i rekreativne zone. Efikasno prostorno planiranje može smanjiti potrebu za dugim putovanjima i transportom, čime se smanjuje potrošnja energije. Promovisanjem razvoja sa mješovitom upotrebom, gdje su stambene oblasti blizu radnih mjesta i usluga, ljudi mogu imati kraće udaljenosti za putovanje, što dovodi do smanjene potrošnje energije i emisija iz transporta.

Energetska efikasnost često se poboljšava kroz **kompaktni urbani dizajn**. Koncentracija razvoja u postojećim urbanim područjima, umjesto širenja na nova zelena područja, pomaže minimiziranju urbanog rasipanja. Ovaj pristup promoviše efikasnu upotrebu infrastrukture, smanjuje potrebu za novom energetski zahtjevnom infrastrukturom i podstiče upotrebu javnog prevoza, biciklizma i pješačenja, čime se smanjuje potrošnja energije povezana s dnevnim putovanjima.

Prostorno planiranje ima ulogu u **integraciji obnovljivih izvora energije u urbani prostor**. Identifikacija pogodnih područja za solarne panele, vjetrogeneratore ili druge instalacije obnovljive energije zahtjeva pažljivo prostorno planiranje. Integracija ovih izvora u urbani pejzaž optimizuje proizvodnju energije i smanjuje zavisnost od fosilnih goriva.

Prostorno planiranje može uticati na **standarde i propise za energetsku efikasnost zgrada**. Zoniranje i građevinski propisi mogu propisivati energetski efikasne dizajne zgrada, orientaciju i materijale. Integracijom principa energetske efikasnosti u građevinske propise, prostorni planeri mogu doprinijeti smanjenju potrošnje energije u izgrađenom okruženju.

Efikasno prostorno planiranje može pomoći u **optimizaciji postavljanja energetski povezane infrastrukture** kao što su elektrane za proizvodnju struje, podstanice i distributivne mreže. Strateško lociranje ovih objekata može minimizirati gubitke pri prenosu i povećati ukupnu energetsku efikasnost u distribuciji električne energije. Prostorno planiranje koje uključuje zelene površine i urbano zelenilo ne samo da poboljšava estetski izgled područja, već doprinosi i energetskoj efikasnosti. Drveće i vegetacija pružaju hlad i regulišu mikroklimu, smanjujući potrebu za energetski zahtje-

Prostorno planiranje koje uključuje **zelene površine i urbano zelenilo** ne samo da poboljšava estetski izgled područja, već doprinosi i energetskoj efikasnosti. Drveće i vegetacija pružaju hlad i regulišu mikroklimu, smanjujući potrebu za energetski zahtjevnim klima uređajima tokom vrućih mjeseci.

Prostorno planiranje može pomoći zajednicama da postanu **otpornije na uticaje klimatskih promjena**. Uključivanjem principa energetske efikasnosti u urbano i regionalno planiranje može se ublažiti efekat "urbanog ostrva toplove", smanjiti potražnja za hlađenjem i promovisati energetske efikasne opcije prevoza u anticipaciji promijenjenih klimatskih obrazaca.

Možemo da zaključimo da, energetska efikasnost i prostorno planiranje su međusobno povezani elementi u ostvarivanju održivih i otpornih zajednica. Efikasne strategije prostornog planiranja, kao što su promovisanje kompaktnog urbanog dizajna, integracija obnovljivih izvora energije i optimizacija postavljanja infrastrukture, značajno mogu doprinijeti smanjenju potrošnje energije, emisija gasova staklene baštice i ukupnih ekoloških uticaja, istovremeno unapređujući kvalitet života građana.

4.1 Zelena i plava infrastruktura u gradovima

Zelena infrastruktura u urbanim sredinama odnosi se na planirano korišćenje prirodnih elemenata kao što su drveće, parkovi, vrtovi, travnate površine i drugi oblici zelenih površina kako bi se unaprijedila životna sredina, povećao kvalitet vazduha i stvorilo prijatno okruženje za građane. Zelenilo ima higijensku tj. zdravstvenu i dekorativnu ulogu. Zelena infrastruktura prečišćava vodu i vazduh, reguliše klimu – gasove i temperaturu, smanjuje buku i poplave, usporava i skladišti vodu u zemljištu, daje prostor za odmor, obrazovanje i proizvodnju hrane.

Evo nekoliko ključnih aspekata zelene infrastrukture:

- Gradovi često pate od lošeg kvaliteta vazduha zbog emisija iz vozila i industrije. Zelena infrastruktura kao što su drveće i zeleni zidovi mogu apsorbovati štetne materije i pružiti prirodni filter za vazduh, poboljšavajući kvalitet vazduha i smanjujući zdravstvene rizike za građane.
- Zelenilo ima sposobnost da ublaži efekte "urbanog ostrva toplove", fenomena gdje se gradovi zagrijevaju više nego okolna ruralna područja. Drveće pruža hladovinu i prirodno hlađenje, čime se reguliše temperatura i poboljšava komfor stanovnika.

- Parkovi, staze za pješake i bicikliste i druge zelene površine pružaju prostor za rekreaciju i opuštanje. Ovo je važno za fizičko i mentalno blagostanje građana, stvarajući okruženje za relaksaciju i smanjenje stresa.
- Zelena infrastruktura doprinosi očuvanju bioraznolikosti u urbanim sredinama. Biljke privlače insekte i ptice, stvarajući mikroekosistem koji podržava raznolikost života.

Zahvaljujući zelenilu, imamo manje ekstremnih temperatura, padavina i poplava. Tako za svaki uloženi dolar u zelenilo, Lisabon na godišnjem nivou zarađuje 4,5 dolara u uštedi energije i prečišćavanju voda i vazduha. Jedno istraživanje pokazuje da razvoj širokog pojasa zelenila bi uštedio 1,2 miliona MWh elektične energije godišnje u Kaliforniji. Ova ušteda je dovoljna za napajanje strujom 102.000 domaćinstava na godišnjem nivou. U Portlandu Ecoroof programom vlasnicima zgrada je nuđen podsticaj do 5 dolara po kvadratnom metru za ugradnju zelenih krovova. U Filadelfiji, grad investitorima pokriva 25 % ulaganja u zelene krovove do investicije od 100.000 dolara. Zelenilo može smanjiti temperaturu u jednom kvartu od 0,5 do 2°C.²⁴ Pravilno organizovana zelena infrastruktura može smanjiti potrošnju električne energije i za 73%.²⁵ Ovdje se podrazumijeva izgradnja zelenih krovova, zelenih fasada i uključivanje zelenila u odvođenje atmosferskih voda.

Plava infrastruktura se odnosi na prirodne i vještačke vodne elemente u urbanim područjima, uključujući rijeke, jezera, potoke, kanale i druge vodotokove. Integracija plave infrastrukture je od suštinskog značaja za upravljanje vodama u urbanim područjima. Neke od ključnih tačaka plave infrastrukture su:

- Plava infrastruktura pomaže u upravljanju vodnim resursima u gradovima. Retencija vode putem vlažnih zona, kanala i vodenih rezervoara može spriječiti poplave, smanjiti eroziju tla i obezbijediti održavanje stabilnih vodnih nivoa.
- Prirodne vodne površine i vlažna područja djeluju kao prirodni filteri za vodu. Oni mogu apsorbovati i filtrirati štetne supstance iz otpadnih voda i kišnice, što dovodi do poboljšanog kvaliteta vode i manjeg zagađenja.
- Vodne površine pružaju mogućnosti za rekreaciju i estetsku vrijednost u urbanim sredinama. Jezera, fontane i vodeni elementi mogu biti centri za relaksaciju i okupljanje građana.
- Plava infrastruktura može služiti kao stanište za mnoge biljne i životinjske vrste, do-

²⁴ Liberalesso, T., Oliveira C., Matos., S. 2017. Green infrastructure and public policies: An international review of green roofs and green walls incentives. Instituto Superior Técnico, University of Lisbon.

²⁵ Ascione, F., Bianco, N., de' Rossi, F., Turni, G., Vanoli, G. P. (2013). Green roofs in European climates. Are effective 611 solutions for the energy savings in air-conditioning?

prinoseći očuvanju bioraznolikosti u urbanim područjima. Vodene površine privlače ptice, ribe i druge organizme.

Ukratko, zelena i plava infrastruktura igraju ključnu ulogu u održivom urbanom razvoju. Integracija ovih elemenata u gradski pejzaž može poboljšati kvalitet života građana, smanjiti smanjiti potrošnju električne energije.

U najkraćem zelena i plava infrastruktura čine jedan grad otpornim. Širenje zelenih površina predstavlja jedini način da se uljepša grad kada je „nasilna“ tj. neodrživa urbanizacija u značajnoj mjeri devastirala ambijent i otežala svakodnevni život. Zelena infrastruktura formira mikroklimu urbanih područja i smanjuje troškove grijanja zimi i troškove hlađenja ljeti. Pored toga zeleni krovovi se mogu koristiti kao vrsta izolacije. Plava infrastruktura je tako bitna sa formiranjem mikroklimatskih uslova i time stabilizuje temperature ljeti zato ih treba predvijdeti u procesu planiranja prostora.

Ovo su neki od razloga zašto se zelena i plava infrastruktura posmatraju i planiraju kao bilo koja druga infrastruktura: vodovodna, elektro, stambena ili kanalizaciona infrastruktura. Na taj način se gradi i razvija funkcionalna cjelina koja rezultira otpornom gradu.

Što se tiče same prakse u prostornom planiranju Crne Gore, nažalost potpuno je izgubljen taj kvalitetni dio tehničkih priloga koji zaista unapređuju stanje u prostoru sa aspekta komfora i kvaliteta življjenja i boravka i zdravlja građana. Naše zakonodavstvo je trenutno u procesu velikih izmjena postojećeg sistema i nadležno ministarstvo upravo ima priliku usvojiti nove izmjene shodno kojima će planiranje zelene infrastrukture biti sastavni dio planiranja prostora poput bilo koje druge infrastrukture. Ne smijemo zaboraviti da iako mi često u planovima imamo navedene priloge i taj korak nije dovoljan već se upravo drugim mehanizmima mora isplanirati i projektovati zelena i plava infrastruktura a neki od tih mehanizama su:

- jasni zahtjevi definisani strateškim dokumentima,
- konkretne i dobro definisane smjernice date projektnim zadatkom,
- odabir najboljih planera koji će zadatke kvalitetno odraditi kroz kvaliteno sprovedene javne nabavke,
- omogućavanje potpune participacija stručne i šire javnosti,
- usvajanje kvalitetnog prostorno planskog dokumenta,
- jaka posvećenost implementaciji donešenog dokumenta

Ministratvo održivog razvoja i turizma 2015. godine je donijelo Priručnik za planiranje i uređenje javnih prostora u Crnoj Gori. Priručnik je rezultat LAMP projekta (Projekat zemljšne administracije i upravljanja). Ovaj priručnik je urađen radi održivog upravljanja otvorenog i slobodnog prostora javne namjene. Priručnik jeste dao smjernice za zelenu infrastrukturu ali priručnik je neobavezujući dokument sve dok ne dobije status pravilnika. Ovim priručnikom je jasno navedeno da u strukturi grada zelene površine uobičajeno zauzimaju 15 - 50 % cijelokupne gradske teritorije. Normativ za stare urbane cjeline je cca 5-15 m²/stanovniku, dok je normativ za nove gradove i naselja cca 25-50 m²/stanovniku. Ovaj pravilnik je dao pokazatelje kao obezbijediti grad zelenim površinama u planskom dokumentu. Ipak ovaj pravilnik kako nije obavezujući ostao je samo materijal koji može, a ne mora da se primjenjuje. Zato nadležno ministratvo za zelenu infrastrukturu treba ažurirati ovaj dokument učinjivši obavezujućim u fazi planiranja i projektovanja prostora.

Evropska unija ima Strategiju zelene infratsrukture, shodno kojoj sve zemlje članice imaju svoje strategije. Ovaj dokument su uraidle i pojedine zemlje regiona koje nijesu članice Evropske unije. U Evropskoj uniji zelena infrastruktura obuhvata prostor NATURA 2000 ekološke mreže, prirodne, poluprirdne zelene površine izvan Nature 2000 poput: parkova, privatnih bašti, vegetacije koja pati riječne tokove, poljoprivredne pejzaže, zelene ograde i mostove, riblje staze i ekomostove. Povezanost urbanih, prigradskih i prirodnih prostora je osigurana ovom strategijom. Umreženost urbanog zelenila sa prirodnim staništima na periferiji grada i ruralnim područjima ostavlja prostor za kretanje biodiverziteta koji doprinosi samoprečišćavanju vode i vazduha i održava kvalitet, zdravlje urbanog zelenila. Jedan od glavnih ciljeva strategije jeste smanjene potražnje za energijom i smanjenje efekta „vrućeg ostrva“ i smanjenje potreba zgrada za grijanjem i hlađenjem. Na ovaj način se jača energetska infrastruktura.

5 Modeli finansiranja mjera energetske efikasnosti

U zemljama Evropske unije, naročito u onima sa oštrijim zimama, energetska svojstva domova ili zgrada igraju ključnu ulogu u određivanju tržišne vrijednosti nekretnina. Ova svojstva su sveobuhvatno prepoznatljiva zahvaljujući energetskim pasošima, odnosno sertifikaciji zgrada, čiji se koncept trenutno uvodi u Crnoj Gori. Nažalost, ovaj proces je značajno kasnio više od decenije, propuštajući priliku da se značajno unaprijedi energetska efikasnost u okviru obimnog talasa novogradnje. Zahtjev za energetskim pasošem postaje obavezna norma za sve novopodignute zgrade, kao i za postojeće objekte koji prolaze kroz proces rekonstrukcije ili adaptacije.

S obzirom na porast cijena energenata, informacije o energetskim karakteristikama zgrada koje su забијељене у energetskim pasošima postaju relevantne ne samo za prodaju, već i за iznajmljivanje nekretnina. Ovi podaci će direktno uticati na mjesecne troškove grijanja i hlađenja prostora.

U razvijenim zemljama, postizanje energetske efikasnosti objekata je značajno unaprijeđeno putem postavljanja visokih standarda za novu gradnju, uz uspostavljanje različitih fondova za podršku energetskoj efikasnosti, kako na nacionalnom, tako i na lokalnom nivou. Slični fondovi su takođe uspostavljeni i u zemljama Istočne Europe, koje su nekada imale pristup veoma jeftinoj energiji, posebno električnoj, ali se taj trend znatno mijenja. Državne institucije sufinansiraju obnove zgrada, omogućavaju povraćaj PDV-a i/ili pružaju stručnu podršku u vezi sa projektima sanacije kuća ili zgrada.

Projekti za unapređenje energetske efikasnosti mogu biti usmjereni prema jednom od sljedećih ciljeva:

Kapitalna ulaganja: Ova inicijativa obuhvata izgradnju novih postrojenja za proizvodnju toplotne energije koja koriste ekonomičnije izvore energije, čime se smanjuju troškovi grijanja i nivo zagadenja. Ova investicija može obuhvatiti postrojenja koja koriste biomasu, termalne izvore, energiju vjetra i solarne panele kako bi omogućila ekonomičniju proizvodnju toplotne energije. Dodatno, novi kapaciteti za korišćenje obnovljivih izvora energije omogućavaju ekološki prihvatljivu proizvodnju električne energije, koju je moguće prodavati. Proizvodnja toplotne i električne energije iz obnovljivih izvora stvara stabilne prihode i doprinosi makroekonomskoj stabilnosti na nacionalnom nivou.

22 https://new-european-bauhaus.europa.eu/about/about-initiative_en

Povećanje operativne efikasnosti: Ovdje se fokusira na optimizaciju postojećih sistema i procesa kako bi se postigla veća efikasnost u korišćenju energije. Ovo može obuhvatiti unapređenje sistema grijanja, hlađenja, osvetljenja i drugih energetski intenzivnih operacija.

Smanjenje tekućih budžetskih rashoda: Ovaj pristup se odnosi na smanjenje redovnih budžetskih troškova za energiju, kao što su troškovi za grijanje, hlađenje i osvjetljenje. Kroz unapređenje energetske efikasnosti, lokalne administracije mogu dugoročno smanjiti tekuće izdatke za energiju i smanjiti finansijski teret.

Sprovodenjem projekata usmjerenih na ove ciljeve, ne samo da se doprinosi smanjenju ukupnih troškova energije i očuvanju okoline, već se takođe stvaraju uslovi za pametno korišćenje resursa lokalne zajednice i podržava dugoročno održivo funkcionisanje na nivou države.

Lokalne samouprave imaju svoju značajnu ulogu i prednost u procesu finansiranja mjera energetske efikasnosti u stambenom sektoru. U nastavku su mogućnosti sproviđenja i podsticanja energetske efikasnosti na nivou lokalnih samouprava:

- **Budžetsko finansiranje:** Ova opcija koristi sredstva iz lokalnog budžeta ili namjenske tranše iz dražavnog budžeta.
- **Javno-privatno partnerstvo:** Ovdje se angažuje privatni sektor u saradnji sa javnim subjektima za realizaciju projekata.
- **Krediti od razvojnih i poslovnih banaka:** Obezbeđivanje kredita iz izvora kao što su KfW, EBRD i EIB, ili čak poslovne banke.
- **Energetske obveznice:** Izdavanje obveznica kao način finansiranja projekata energetske efikasnosti.

U procesu razvoja i sprovođenja programa za povećanje energetske efikasnosti, moguće je koristiti jedan ili više ovih modela u skladu sa resursima dostupnim u budžetu i sposobnostima za zaduživanje. Budžetsko finansiranje ne povlači dodatne finansijske obaveze u budućnosti (u smislu vraćanja glavnice i plaćanja kamata).

Saradnja između centralne i lokalne vlasti u finansiranju projekata energetske efikasnosti donosi pozitivne efekte na oba nivoa – nacionalni i lokalni. Stoga, preporučuje se preduzimanje inicijative za uspostavljanje dijaloga sa relevantnim ministarstvima, uključujući Ministarstvo kapitalnih investicija, Ministarstvo ekologije i

prostornog planiranja, kao i Ministarstvo finansija.

U situacijama ograničenih budžetskih resursa, preporučuje se razmatranje mogućnosti za uspostavljanje javno-privatnih partnerstava. Projekti za povećanje energetske efikasnosti često obezbeđuju visoke prinose, što ukazuje na to da bi se u Crnoj Gori i u inostranstvu mogao naći znatan broj investitora koji su voljni da podijele rizike ulaganja i učestvuju u potencijalnim dobitima zajedno sa lokalnom administracijom.

Krediti od razvojnih banaka obično nude povoljnije uslove u poređenju sa kreditima komercijalnih banaka. Važno je da se preduzme inicijativa i započnu pregovori sa razvojnim bankama koje imaju programe u Crnoj Gori, kao što su KfW, EBRD i EIB. Implementacija energetskih projekata može biti podržana i od strane razvojnih i poslovnih banaka. Učešće razvojnih banaka smanjuje rizik realizacije projekata i omogućava povoljnije kamatne stope. Krediti razvojnih banaka obično idu uz garancije centralnih vlasti.

Povećanje energetske efikasnosti donosi strukturne prednosti u odnosu na druge lokalne razvojne projekte. Bitno je naglasiti da ovim unapređenjem dolazi do trajnog smanjenja troškova za grijanje i struju, čime se stvara osnova za održivu otplatu energetskih obveznica.

Svaka lokalna samouprava bi trebala samostalno ili uz stručnu podršku konsultantskih firmi da analizira, procijeni i izabere optimalni model finansiranja za povećanje energetske efikasnosti. Projekti za poboljšanje energetske efikasnosti se svrstavaju u investicione projekte koji doprinose održivom lokalnom ekonomskom razvoju. Prinosi dobijeni kroz ove projekte trebali bi biti veći od troškova otplate kredita ili obveznica.

Ovi naporci ne samo da pomažu smanjenju ukupnih troškova za energiju i očuvanje životne sredine, već takođe stvaraju okruženje u kojem se resursi lokalne zajednice pametno koriste i podržavaju dugoročno održivo funkcionisanje.

Da ne zaboravimo i značajnu ulogu energetske efikasnosti u razvoju kompletne ekonomije i to u vremenu kada je očigledno da tržišni mehanizmi sami ne mogu adekvatno regulisati širok spektar energetskih pitanja, prepoznavši činjenicu da energetska efikasnost ima znatne potencijale da: (a) **podrži nužne ekonomiske reforme** uz ostale mehanizme, (b) unaprijedi konkurentnost malih i srednjih preduzeća, (c) **oslobodi značajna sredstva trenutno potrošena na neefikasnu upotrebu energenata**, (d) ublaži negativne uticaje na prirodno okruženje, opravdano je očekivati da Vlada preuzme ključnu ulogu pružanja početne neophodne podrške i znatno odlučni-

je pokrene sve mahinaizme koji će unaprijediti energetsku efikanost u svim sektorima.

5.1 Ekonomска isplativost

U Crnoj Gori, kao i u mnogim drugim zemljama, postizanje energetske efikasnosti je dugotrajan proces koji zahtjeva saradnju između vlade, privrede i građana. Ova inicijativa je važna ne samo zbog zaštite životne sredine, već i zbog smanjenja troškova energije i povećanja konkurenčke sposobnosti zemlje na tržištu energije.

Ekonomska isplativost energetske efikasnosti igra ključnu ulogu u odlukama o implementaciji energetskih efikasnosti u domaćinstvima, industrijskim i komercijalnim sektorima. Postoji mnogo razloga zašto energetska efikasnost može biti ekonomski isplativa:

1. Smanjenje troškova energije: Povećanje energetske efikasnosti obično dovodi do smanjenja potrošnje energije, što može značiti niže račune za energiju za potrošače, što je posebno važno za domaćinstva i komercijalne objekte.
2. Brzi povratnost investicije: Mnogi energetski efikasni projekti, kao što su zamjena starih uređaja energetskim efikasnijim modelima, mogu imati relativno brzi povrat investicije, što znači da se uloženi novac brzo vraća kroz uštede na računima za energiju.
3. Smanjenje troškova održavanja: Efikasniji uređaji i sistemi obično zahtijevaju manje održavanja i popravki, što može dodatno smanjiti operativne troškove.
4. Povećanje vrijednosti nekretnina: U slučaju građevinskih objekata, poboljšanje energetske efikasnosti može povećati vrijednost nekretnine, što može biti korisno u slučaju prodaje ili iznajmljivanja.
5. Pristup finansiranju i podsticajima: Mnoge vlade i finansijske institucije nude podsticaje, subvencije i povoljne kredite za projekte energetske efikasnosti, što može dodatno poboljšati ekonomsku isplativost.
6. Smanjenje rizika od budućih troškova energije: Investicija u energetsku efikasnost može smanjiti izloženost fluktuacijama cijena energije i povećati stabilnost finansija.
7. Poslovna konkurenčka prednost: Za kompanije, fokus na energetsku efikasnost može poboljšati njihovu konkurenčku poziciju na tržištu, privlačeći ekološki osviješćene potrošače i smanjujući troškove proizvodnje.
8. Smanjenje emisija stakleničkih gasova: Implementacija energetske efikasnosti doprinosi smanjenju emisija stakleničkih gasova, što može pomoći u ispunjenju za-

konskih regulativa i smanjenju troškova povezanih s eventualnim porezima na emisije.

Međutim, važno je napomenuti da isplativost energetske efikasnosti može značajno varirati u zavisnosti od vrste projekta, lokacije, trenutnih cijena energije i drugih faktora. Stoga se prije nego što se kreće u projekte energetske efikasnosti, obavlja detaljna analiza troškova i koristi kako bi se utvrdilo da li je projekat ekonomski isplativ. U mnogim slučajevima, iako inicijalni troškovi mogu biti visoki, dugoročne uštede i koristi mogu nadmašiti te troškove, čineći energetsku efikasnost ekonomski isplativom opcijom.

Ekomska isplativost energetske efikasnosti u stanogradnji i javnim objektima u Crnoj Gori, kao i u mnogim drugim mjestima, može značajno varirati u zavisnosti od specifičnih faktora. Evo nekoliko ključnih aspekata koji treba uzeti u obzir kada se razmatra ekomska isplativost energetske efikasnosti u ovim sektorima u Crnoj Gori:

1. Cijene energije: Cijene električne energije i goriva za grijanje mogu značajno varirati između različitih regiona u Crnoj Gori. Više cijene energije obično povećavaju ekomske benefite energetske efikasnosti.
2. Inicijalni troškovi: Energetska efikasnost obično zahtijeva dodatne inicijalne investicije u građevinske materijale, opremu i tehnologiju. Važno je pažljivo analizirati ove troškove i uporediti ih sa potencijalnim uštredama tokom vijeka trajanja objekta.
3. Veličina objekta: Ekomska isplativost može značajno zavisiti od veličine objekta. Veći objekti, kao što su stambeni kompleksi ili veliki javni objekti, obično imaju veći potencijal za uštedu energije.
4. Regulative i podsticaji: Postojanje regulativa koje promovišu energetsku efikasnost i dostupnost podsticaja ili subvencija za energetsku efikasnost može značajno uticati na isplativost. Crna Gora može imati određene programe podrške energetskoj efikasnosti.
5. Tehničke mogućnosti: Tehnička izvodljivost energetske efikasnosti u konkretnom objektu može varirati u zavisnosti od starosti objekta, njegove strukture i tehničke infrastrukture.
6. Trenutno stanje tržišta nekretnina: Trenutno stanje na tržištu nekretnina može takođe uticati na ekomsku isplativost. Ako postoji visoka potražnja za energetski efikasnim objektima, to može povećati vrijednost i iznajmljivanje ili prodaju objekta.
7. Očekivani period povratka investicije: Ključno pitanje je koliko brzo će se uloženi novac vratiti kroz uštede na energiji. Očekivani period povratka investicije treba da bude razmatran prilikom ocjene isplativosti.

8. Evolucija cijena energije: Važno je uzeti u obzir moguće buduće promjene cijena energije. Povećanje cijena energije može ubrzati period povratka investicije za energetsku efikasnost.

Primjer ekonomski isplative strategije energetske efikasnosti u stanogradnji i javnim objektima može uključivati različite mjere i tehnologije koje će smanjiti potrošnju energije, troškove i emisije ugljen-dioksida tokom vijeka trajanja objekta. Evo konkretnog primjera strategije za stanogradnju i javne objekte:

1. Termička izolacija i energetski efikasnja stolarija:

- Investicija u kvalitetnu termičku izolaciju spoljnih zidova, krova i podova.
- Zamjena starih prozora i vrata energetski efikasnijim modelima sa dvostrukim ili trostrukim staklima.

2. Visoko efikasni sistem grijanja i hlađenja:

- Instalacija visoko efikasnog sistema grijanja, kao što je topotna pumpa ili kondenzacioni kotao.
- Upotreba pametnog sistema za kontrolu temperature i energetske efikasnosti.

3. Solarni paneli za proizvodnju električne energije:

- Postavljanje solarnih panela na krovu objekta za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora.

4. LED osvjetljenje i senzori za osvjetljenje:

- Zamjena tradicionalnog osvjetljenja LED sijalicama.
- Korišćenje senzora za osvjetljenje kako bi se automatski isključivalo svjetlo kada nije potrebno.

5. Kontrola potrošnje vode:

- Ugradnja štedljivih aparata za pranje posuđa i veša.
- Postavljanje uređaja za regulaciju protoka vode u tuševima i slavinama.

6. Monitoring i upravljanje potrošnjom energije:

- Implementacija sistema za praćenje potrošnje energije i identifikaciju potencijalnih ušteda.
- Aktivno upravljanje potrošnjom energije na osnovu podataka o potrošnji.

7. Edukacija stanara i korisnika:

- Organizacija obuka i informisanje stanara ili korisnika objekta o energetski efikasnom ponašanju.

8. Subvencije i poreske olakšice:

- Istraživanje dostupnih subvencija i poreskih olakšica za energetsku efikasnost u Crnoj Gori i iskoriščavanje tih resursa.

Ovaj primjer strategije kombinuje različite mјere koje se mogu primijeniti kako u stambenim tako i u javnim objektima. Implementacija ovih mјera može donijeti niz koristi, uključujući smanjenje troškova energije, poboljšanje komfora stanara ili korisnika objekta, smanjenje emisija stakleničkih gasova i povećanje vrijednosti nekretnine ili objekta.

Važno je napomenuti da će ekonomска isplativost ovih mјera zavisiti od specifičnih uslova, kao što su troškovi instalacije, lokalne cijene energije, dostupnost subvencija i poreza, tehnološki faktori i drugi. Stoga se preduzetnici i investitori obično oslanjaju na detaljne analize troškova i koristi kako bi donijeli informisane odluke o primjeni strategije energetske efikasnosti.

Kako poboljšati energetsku efikasnost u postojećim objektima?

Primjeri iz prakse drugih zemalja i kakav bi uticaj implementacije istih bio u Crnoj Gori - Investicije koje poboljšavaju energetske performanse postojećih zgrada, bilo da je u pitanju fasada ili tehnički sistem zgrada.

- Dugoročno isplatitive investicije (>10 godina)

Primjer 1. Poslovna zgrada u Zagrebu, Hrvatska

Preuzete mјere: Kompletno renoviranje poslovne zgrade, od renoviranja same fasade

(uključujući sve zidove i otvore – prozori i vrata) do niskih energetskih standarda, rekonstrukcije sistema za grijanje, hlađenje i ventilacije, instalacija novih LED tehnologija sistema za osvjetljenje i instalacije PV sistema za proizvodnju energije na fasadi.

Ukupni troškovi investicije: 2.300.000EUR

Godišnja ušteda energije: 165 MWh električne energije i 900 MWh toplote (CHS)

Godišnja ušteda troškova: 70.000EUR

Period otplate: 33 godine

Primjer 2: Rekonstrukcija bolnice u Hrvatskoj

Osnovne informacije: Bolnica je veličine 37.000 m² i ima 429 bolničkih postelja.

Preuzete mjere: Izolacija fasade, zamjena prozora, toplotne stanice, termostatski ventili, toplotne pumpe, solarni termalni sistemi, novi sistem hladjenja, zamjena unutršnjeg osvjetljenja.

Ukupni troškovi investicije: 8.500.000 EUR

Godišnja ušteda energije: 6.5 GWh toplote

Godišnja ušteda troškova: 528.000 EUR

Period otplate: 14 godina

U poređenju sa Kliničkim centrom Crne Gore, koji je slične veličine i kapaciteta, preuzimanjem istih mjera povećanja energetske efikasnosti datog primjera dobili bi slične uštede kako u potrošnji tako i na troškovima na godišnjem nivou. Iako velika investicija, uz pomoć državnih fondova i donacija učinio bi se veliki korak u slučaju investiranja u slične mjere koje su dugoročnog karaktera i svakako isplatitive. U odnosu na ukupnu energetsku potrošnju iz 2020. godine koja je prema Monstatu iznosila 2.836,7 GWh, ušteda na godišnjem nivou bi bila 0,23%.

Primjer 3: Zgrada univerziteta u Portugalu

Preuzete mjere: Toplotna spoljašnja izolacija zidova, topotna izolacija krova, nisko-emisiono duplo zastakljivanje, bojler na biomasu, mikro PV elektrana (samopotrošnja 10 kWp)

Ukupni troškovi investicije: 381.700EUR

Godišnja ušteda troškova: 31.530EUR

Period otplate: 12,1 godinu

- Kratkoročno isplative investicije (<10 godina)

Primjer 4. Višestambena zgrada u Zagrebu

Osnovne informacije: U pitanju je višestambena zgrada koja ima 33 stana od po oko 33m². Prije renoviranja zgrada je trošila 222,6 kWh/m² za grijanje, što bi se uvođenjem mjera moglo smanjiti za 80% (energetska klasa zgrade se povećala sa F na B). Samim tim, mjere energetske efikasnosti bi mogle značajno smanjiti triškove energije stanara. Smanjenje troškova energije iznosi cca 0,77EUR/m², dok za omogućavanje investicije stanari su morali da povećaju naknadu za održavanje zgrade za 0,64 EUR/m², pa je godišnja neto ušteda 0,13 EUR/m². Što je još značajnije kvalitet života u zgradu se povećao.

Preuzete mjere: Energetskom obnovom objekta obuhvaćena je vertikalna hidroizolacija zidova u zemlji, termoizolacija plafona i potkovlja mineralnom vunom, izolacija spoljnih zidova ekspandiranim polistirenom debljine 14 cm i zamjena spoljne stolarije (prozori i vrata).

Ukupni troškovi investicije: 102.300EUR

Godišnja ušteda energije: 128MWh električne energije

Godišnja ušteda troškova: 17.000EUR

Period otplate: 6 godina

Primjer 5: Efikasni ventilacioni sistemi u kompaniji u Češkoj

Opšte informacije: Jedinice za rekuperaciju topline koriste toplotu izduvnog vazduha za

zagrijavanje svježeg vazduha koji dolazi spolja. Takođe, može se koristiti i obrnuto, za potrebe hlađenja. U ovom slučaju, hladniji vazduh koji se izbacuje iz klimatizovanog prostora hlađi topliji vazduh usisan spolja. Dobro dizajniran sistem za rekuperaciju toplote može uštedeti do 90% energije za grijanje ili hlađenje. U zavisnosti od lokalnih uslova i obima mjere, jednostavno vrijeme otplate projekata za racionalizaciju ventilacije zgrada kreće se od 3 do 8 godina.

Preduzete mjere: Na osnovu preporuka energetskog pregleda, rukovodstvo preduzeća je odlučilo da izvrši rekonstrukciju postojeće opreme za klimatizaciju. Projekat se sastojao u kompletном renoviranju klima uređaja sa jedinicama za rekuperaciju izduvnog vazduha. U okviru projekta izmijenjen je sistem dovoda vlažnog vazduha i modernizovan sistem upravljanja. Jednostavno vrijeme otplate projekta nije prelazilo 3 godine, što je takođe bio jedan od ključnih zahtjeva uprave kompanije.

Ukupni troškovi investicije: 665.000 EUR

Godišnja ušteda energije: 420 MWh (grijanje) i 2.000 MWh (struje)

Godišnja ušteda troškova: 217.000 EUR

Period otplate: 3 godine

Kada bi se na godišnjem nivou po makar pet većih kompanija u Crnoj Gori odlučilo za sličnu investiciju i istu realizovalo, godišnje bi se uštedjelo cca 12.100 MWh odnosno 0,43% ukupne energetske potrošnje na godišnjem nivou, prema podatku o ukupnoj energetskoj potrošnji iz 2020. godine koja je prema Monstatu iznosila 2.836.700 MWh.

Primjer 6: Hotel u Grčkoj

Preduzete mjere: Zamjena 500 postojećih rasvjetnih sijalica (80W svaka) sa LED (42W)

Ukupni troškovi investicije: 35.000 EUR

Godišnja ušteda energije: 165.000 kWh

Godišnja ušteda troškova: 27.500 EUR

Period otplate: 15 mjeseci

Prema podatku iz 2019. godine, u Crnoj Gori ima 453 hotela. Kada bi 10% hotela preuzele mјere za poboljšanje energetske efikasnosti u smislu ulaganja u zamjenu postojeće rasvjete LED rasvjetom, uštedjelo bi se cca 7.474.500 kWh. U odnosu na ukupnu godišnju potrošnju elektirčne energije iz 2019. godine koja iznosi prema Monstatu 3.054 hiljade kWh, uštedjelo bi se 0,24% ukupne godišnje energetske potrošnje.

Kako poboljšati energetsku efikasnost u novogradnji?

Količina energije koja se može uštedeti u energetski efikasnoj novogradnji zavisi od mnogo faktora, uključujući specifične mјere energetske efikasnosti koje su primjenjene, klimatske uslove u regiji, veličinu i namjenu objekta, tehnološke inovacije i druge faktore. Međutim, energetska efikasna novogradnja može značajno smanjiti potrošnju energije u poređenju sa konvencionalnim objektima. Evo nekoliko primjera potencijalnih ušteda energije:

1. **Grijanje i hlađenje:** Energetski efikasni objekti često koriste dobru izolaciju, energetski efikasne prozore i vrata, kao i visokoefikasne sisteme grijanja i hlađenja. To može rezultirati uštem od 20% do 50% energije za grijanje i hlađenje u poređenju sa konvencionalnim objektima.
2. **Osvjetljenje:** Upotreba LED sijalica i senzora za osvetljenje može značajno smanjiti potrošnju električne energije za osvetljenje, često za više od 50%.
3. **Topla voda:** Solarni toplotni kolektori i visokoefikasni bojleri mogu smanjiti potrošnju energije za zagrijavanje vode za domaćinstvo.
4. **Kontrola potrošnje:** Pametni termostati i sistemi za kontrolu potrošnje energije omogućavaju precizno upravljanje energetskim sistemima i dodatne uštede.
5. **Obnovljiva energija:** Instalacija solarnih panela ili drugih obnovljivih izvora energije može potpuno ili djelimično pokriti potrebe za električnom energijom i dodatno smanjiti troškove energije.

Prije izgradnje energetski efikasnog objekta, obično se radi analiza povrata investicije kako bi se procijenila isplativost i dugoročne uštede. U mnogim slučajevima, iako početni troškovi mogu biti nešto veći, dugoročna ušteda energije i niži operativni troškovi često čine energetski efikasne objekte ekonomski isplativim izborom.

Istraživanja ukazuju da su početna ulaganja u energetski efikasnu ili ti 'zelenu' zgradu svega 2% skuplja u odnosu na standardnu gradnju. Međutim, samom investitoru donosi 14-19% uštede kada su u pitanju operativni troškovi. Sa druge strane, mnogi su ostali finansijski benefiti:

- Potrošnja energije: 20-50% manja
- Potrošnja vode: 11-40% manja
- Održavanje: 12% manje
- Prosječno niži troškovi: 14-19%
- Vrijednost nekretnine: 7-18% veća
- Prihodi od zakupa: 5-12% veći

5.2 Modeli finansiranja u vidu subvencije

PULaganja u oblasti EE obično vrše privatne kompanije i pojedinci ukoliko imaju povoljan period povrata investicije koji ne prelazi 4-6 godina. Duži period povrata investicije može biti prihvatljiv za privatni sektor samo ako ova ulaganja stvaraju dodatne neenergetske pogodnosti, kao što su modernizacija proizvodnih linija ili prevoznih sredstava, poboljšanje kvalitete usluga i proizvoda, itd. Sa druge strane period povrata investicije od 5 godina je tipičan period za većinu investicija u oblasti EE. Poboljšanje EE objekata, ulaganja u kogeneraciju u oblasti industrije i niz drugih mjera mogu imati duže periode povrata investicije na nivou od 7 do 13 godina. Kako bi se realizovale investicije sa dužim periodom povrata država mora osigurati finansijske podsticaje u obliku grantova, poreskih olakšica, subvencionisanih kamatnih stopa kredita i sl. Finansijski podsticaji bi trebali da budu dovoljni kako bi se period povrata investicije potrošača smanjio na prihvatljivi nivo od oko 5 godina. Podsticaji za investicije u privatnom i javnom sektoru mogu se obezbijediti i putem finansiranja od treće strane ili ugovaranja o energetskom učinku. U svakom slučaju, podsticajima ne bi trebali da budu previsoki kako bi se izbjeglo generisanje profita za potrošače kroz javne fondove.²⁶

5.3 Predlog unapređenja mjera energetske efikasnosti u zgradarstvu

Poboljšanja u efikasnosti korišćenja energije u vezi sa postojećim objektima ne moraju biti ni zahtjevna ni skupa procedura. Mogu se kretati u dva osnovna pravca:

- U pogledu konstrukcije, mogućnosti uključuju primjenu termoizolacione fasade duž spoljnih zidova, zamjenu starih prozora, izolaciju poda prema nezagrijanim podru -

²⁶ Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (zelena knjiga i nacrt bijele knjige).

mskim prostorijama, krova prema negrijanom tavanu ili zidova prema nezagrejanim stepenicama. Tu su i opcije za ugradnju novih termoizolacionih vrata.

- Nadogradnja grejnih i toplotnih sistema, prije svega za kuće predstavlja važan korak. Investiranje u nove grejne sisteme koji troše znatno manje energije (kao što je centralni sistem grejanja baziran na toplotnoj pumpi vazduh-voda), a istovremeno opskrbljuju objekat toplom vodom za sanitarije (umjesto klasičnih bojlera), može doprinijeti značajnoj efikasnosti u potrošnji energije i finansijskim uštedama.

Po pravilu, najpreduzimljivije intervencije, često i najekonomičnije i najjednostavnije za implementaciju, imaju sposobnost da stvore izuzetno značajne efekte u pogledu energetske efikasnosti. U zavisnosti od specifičnosti kuće ili stambenog objekta, kao i načina njegove konstrukcije, smanjenje potrošnje energije može biti znatno, prelazeći čak 60% uz minimalno prilagođavanje.



6 Literatura

Ascione, F., Bianco, N., de' Rossi, F., Turni, G., Vanoli, G. P. (2013). Green roofs in European climates. Are effective 611 solutions for the energy savings in air-conditioning?

Boardman, B., 1991. Fuel Poverty: From Cold Homes to Affordable Warmth. Belhaven Press, London.

Clean energy for all Europeans, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019.

Direktiva o energetskim svojstvima zgrada (2018/844).

Energy Efficiency Projects in Europe. Examples of energy efficiency projects that could be financed through the PF4EE instrument March 2019.

Liberalesso, T., Oliveira C., Matos., S. 2017. Green infrastructure and public policies: An international review of green roofs and green walls incentives. Instituto Superior Técnico, University of Lisbon.

Lutzenhiser, L., 1993 Social and behavioral aspects of energy use Social and Behavioral, Washington State University, Pullman, Washington 99164-4020.

Muhammad Atif, Mohammed Hossain, Md. Samsul Alam and Marc Goergen. 2020. Does Board Gender Diversity Affect Renewable Energy Consumption?

Strategija razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine (zelena knjiga i nacrt bijele knjige), Exergia, 2012.

UNECE (2011): Akcioni Plan za energetski efikasno stanovanje u UNECE region.

Završni izvještaj o realizaciji Nacionalne stambene strategije za period 2011 - 2020. godine, Akcionog plana za period 2015 - 2020. godine i Programa socijalnog stanovanja za period 2017-2020. godine, za izvještajni period 2019/20. godine, Ministarstvo ekologije, prostornog planiranja i urbanizma, 2021.

Wössner, S. & Budde, E, 2023. Cost-optimal Study Montenegro, Ministry of Capital Investments, Directorate for Energy and Energy Efficiency of Montenegro, Fraunhofer. Stuttgart & Podgorica.

Wössner, S. & Budde, E, 2023. Recommendations on minimum energy performance requirements for Montenegro. Ministry of Capital Investments, Directorate for Energy and Energy Efficiency of Montenegro, Fraunhofer. Stuttgart & Podgorica.

<https://energetska-efikasnost.me/program-energetske-efikasnosti-u-javnim-zgradama-eppb/>

<https://energijabalkana.net/u-crnoj-gori-smanjena-potrosnja-struje-u-februaru-za-3/>

<https://solarno.net/crna-gora-ce-u-2022-proizvoditi-deset-puta-vise-energije-iz-solarnih-elektrana/>

<https://investitor.me/2019/03/11/ministarstvo-ekonomije-i-prosjecno-britansko-domacinstvo-trosi-oko-300-kilovata-struje-mjesecno/>

<https://www.poslodavci.org/aktivnosti/istrazivanja-i-ankete/istrazivanja-upcg/izvjestaj-o-stanju-energetske-efikasnosti-u-zemlji-2012>

<https://www.ekapija.com/news/3928020/energetski-bilans-cg-za-2023-godinu-planirana-proizvodnja-3598-gwh-struje-10>

http://monstat.org/uploads/files/Energetika/struja/2020/Bilans_elektricne_energije_2020.pdf

http://monstat.org/uploads/files/Energetika/struja/2019/Bilans_elektricne_energije_2019.pdf

<https://rs.bloombergadria.com/biznis/kompanije/30358/stan-nece-moci-da-bude-prodat-bez-energetskog-pasosa/news>

<https://www.energy-community.org/>

https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b4e46873-7528-11e9-9f05-01aa75ed71a1/language-en?WT.mc_id=Searchresult&WT.ria_c=null&WT.ria_f=3608&WT.ria_ev=search

<https://www.undp.org/cnr/montenegro/blog/pravedna-tranzicija-izmedu-mita-i-realnosti>

https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en

<https://new-european-bauhaus.europa.eu/about/about-initiative>

<https://mpgi.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug/energetska-ucinkovitost-u-zgradarstvu/zgrade-gotovo-nulte-energije-nzeb/10504>

KO

