



**AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I
PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA**

GRADA KARLOVCA

SUSTAINABLE ENERGY AND CLIMATE ACTION PLAN - SECAP

Zagreb, ožujak 2020.



SADRŽAJ

1	
SADRŽAJ	2
1. SAŽETAK	5
2. UVOD	7
2.1 SPORAZUM GRADONAČELNIKA (COVENANT OF MAYORS).....	7
2.2 ŠTO JE AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I PRILAGODBE NA KLIMATSKE PROMJENE – SECAP?	9
2.3 ENERGETSKA I KLIMATSKA POLITIKA GRADA KARLOVCA	10
2.3.1 <i>Razvoj energetske i klimatske politike Grada Karlovca</i>	10
2.3.2 <i>Vizija Grada Karlovca u pogledu energetske i klimatske politike</i>	13
2.3.3 <i>Ciljevi Grada Karlovca u pogledu energetske i klimatske politike</i>	13
3. METODOLOGIJA	15
3.1 PRIPREMNE RADNJE ZA POKRETANJE PROCESA IZRADE SECAP-A.....	15
3.2 IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KARLOVCA	16
3.3 PROVEDBA I IZVJEŠTAVANJE O PROVEDBI AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVOJA I KLIMATSKIH PROMJENA GRADA KARLOVCA.....	18
3.3.1 <i>Praćenje i kontrola provedbe</i>	18
3.3.2 <i>Identificirani rizici provedbe</i>	19
3.3.3 <i>Izveštavanje</i>	19
4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂ – BASELINE EMISSION INVENTORY (BEI)	21
4.1 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA GRADA KARLOVCA.....	21
4.2 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA GRADA KARLOVCA	23
4.3 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE GRADA KARLOVCA	24
4.4 UKUPNI REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ GRADA KARLOVCA.....	24
4.4.1 <i>Energetska potrošnja Grada Karlovca – Referentni inventar</i>	24
4.4.2 <i>Emisije CO₂ Grada Karlovca - Referentni inventar</i>	26
4.5 ZAKLJUČAK.....	27
5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO₂ - MONITORING EMISSION INVENTORY (MEI) 2014. GODINE	28
5.1 KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA GRADA KARLOVCA ZA 2014. GODINU	28
5.2 KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA ZA 2014. GODINU	31
5.3 KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE GRADA KARLOVCA U 2014. GODINI.....	32
5.4 UKUPNI KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ GRADA KARLOVCA	33



5.4.1	<i>Energetska potrošnja Grada Karlovca – Kontrolni inventar</i>	33
5.4.2	<i>Emisije CO₂ Grada Karlovca – Kontrolni inventar</i>	34
6.	USPOREDBA REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA	38
6.1	INDIKATORI USPOREDBE REFERENTNOG I KONTROLNOG INVENTARA EMISIJE CO ₂	41
6.2	ANALIZA USPJEŠNOSTI I ZAKLJUČAK	45
7.	UBLAŽAVANJE UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA (ENGL. MITIGATION) - PLAN PRIORITETNIH MJERA ZA UBLAŽAVANJE UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA	47
7.1	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA GRADA KARLOVCA	47
7.1.1	<i>Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja</i>	48
7.1.2	<i>Zgradarstvo</i>	52
7.2	PROMET	67
7.2.1	<i>Javni prijevoz</i>	67
7.2.2	<i>Vozila u vlasništvu Grada</i>	69
7.2.3	<i>Osobna i komercijalna vozila</i>	70
7.2.4	<i>Biciklistički promet</i>	72
7.3	MJERE SMANJENJA EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE GRADA KARLOVCA	73
7.4	MJERE SMANJENJA EMISIJE CO ₂ IZ CENTRALNOG TOPLINSKOG SUSTAVA.....	74
8.	PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA (ENGL. ADAPTATION) - PLAN PRIORITETNIH MJERA ZA PRILAGODBU KLIMATSKIM PROMJENAMA	82
8.1	MJERE PRILAGODBE KLIMATSKIM PROMJENAMA IZ SEKTORA ZGRADARSTVA	82
8.2	PROMETNA INFRASTRUKTURA.....	84
8.3	ENERGETSKI SEKTOR	87
8.4	UPRAVLJANJE VODAMA	88
8.5	PROSTORNO PLANIRANJE I UPRAVLJANJE ZEMLJIŠTEM	96
8.6	OKOLIŠ I BIORAZNOLIKOST.....	99
8.7	POLJOPRIVREDA I ŠUMARSTVO	101
8.8	ZDRAVSTVENI SEKTOR	103
8.9	CIVILNA ZAŠTITA I KRIZNA STANJA	106
8.10	GOSPODARSTVO I TURIZAM.....	107
9.	PROCJENA SMANJENJA EMISIJE CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2030. GODINE	111
9.1	UVODNA RAZMATRANJA	111
9.2	UKUPNE PROJEKCIJE EMISIJE CO ₂	111
9.3	ZAKLJUČAK.....	113
10.	MEHANIZMI FINANCIRANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I KLIMATSKIH PROMJENA	115



10.1	PREGLED MOGUĆIH IZVORA SREDSTAVA	115
10.1.1	<i>Nacionalni programi energetske obnove u sektoru zgradarstva</i>	116
10.1.2	<i>Europski Strukturni i investicijski (ESI) fondovi</i>	118
10.1.3	<i>Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)</i>	120
10.1.4	<i>Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)</i>	120
10.1.5	<i>Europska investicijska banka (EIB)</i>	120
10.1.6	<i>Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)</i>	122
10.1.7	<i>Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)</i>	122
10.1.8	<i>Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (WeBSEFF II)</i> 123	
10.1.9	<i>Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije</i>	123
10.1.10	<i>European Economic Area (EEA) and Norway Grants (hrv. Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške)</i>	126
10.1.11	<i>ESCO model</i>	126
10.1.12	<i>Javno-privatno partnerstvo</i>	127
11.	ZAKLJUČCI I PREPORUKE	129
12.	POPIS TABLICA	131
13.	POPIS SLIKA	132



1. SAŽETAK

Globalna promjena klime postala je jedan od najvećih izazova današnjice, a znanstvena istraživanja su pokazala da je glavni uzrok povećana emisija stakleničkih plinova koja je uzrokovana izgaranjem fosilnih goriva, intenzivnom poljoprivredom i sječom tropskih šuma. Utjecaj klimatskih promjena na određeni sektor i njegova ranjivost mogu biti slični u više slučajeva ili na više različitih lokacija, no nažalost ne postoje generalne smjernice prilagodbe. Svaki je slučaj poseban i svakom slučaju treba dati individualno rješenje - klimatske promjene utječu globalno, ali su mjere prilagodbe klimatskim promjenama svakako lokalne.

Posljedice klimatskih promjena na društvo i društvene procese jesu različite, ali u konačnici sve rezultiraju povećanjem ranjivosti. Borba protiv klimatskih promjena je moguća na dva načina; i to, djelovanje na uzroke klimatskih promjena (ublažavanje klimatskih promjena) ili rješavanje i djelovanje na posljedice klimatskih promjena (prilagodba klimatskim promjenama). Ublažavanje klimatskih promjena ima za cilj smanjenje emisije stakleničkih plinova i/ili povećati kapacitete apsorpcije tih plinova.

Energetska politika Grada Karlovca dugi je niz godina usmjerena prema održivom energetske razvitku gradskog područja baziranom na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i održive gradnje, a pristupanjem **Sporazumu gradonačelnika**, izradom i provedbom Akcijskog plana održivog energetske razvoja (SEAP-a) energetska politika Grada Karlovca dobila je svoju potvrdu i na europskoj razini.

S ciljem ublažavanja klimatskih promjena, Grad Karlovac je u veljači 2010. pristupio Sporazumu gradonačelnika, velikoj inicijativi Europske komisije pokrenutoj u siječnju 2008. godine. U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnice novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje pojedinačnih lokalnih emisija CO₂ (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvojiti zajednički pristup rješavanju problematike ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.

Potpisnici Sporazuma za klimu i energiju obvezuju se na smanjenje emisija CO₂ (po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova) na lokalnom području supotpisnika za najmanje 40% do 2030. godine s obzirom na referentnu godinu, povećanje otpornosti na klimatske promjene uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama, izmjenu iskustava, vizija, rezultata i praksi s lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire te izradu **Akcijskog plana održivog energetske razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP)** unutar dvije godine od datuma pristupanja Sporazumu te pripadajuće dokumentacije o izvještavanju provedbe Akcijskog plana.

SECAP predstavlja ključni dokument koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena na gradskoj razini, a koji će rezultirati smanjenjem emisije CO₂ za više od 40% do 2030. godine. Akcijski plan se fokusira na



dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂.

Ključna poglavlja SECAP-a uključuju prikaz Referentnog inventara emisije CO₂ (eng. *Baseline Emission Inventory - BEI*) za 2009. godinu, kao odabranu referentnu godinu; prikaz Kontrolnog inventara emisija CO₂ izrađenog za 2015. godinu; usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara; Metodologiju izrade Akcijskog plana; Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*); Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena; Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*) te poglavlje usmjereno na mehanizme financiranja.

Referentni inventar emisija stakleničkih plinova obuhvatio je tri glavna sektora finalne potrošnje energije: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu. Prema tim sektorima izrađene su analize potrošnje energije te analize emisija CO₂.

Unutar SECAP-a identificirane su i dane precizne i jasne odrednice za provedbu projekata energetske uštede, prilagodbe na klimatske promjene te umanjenja učinaka klimatskih promjena. Za sve mjere je predviđena vremenska dinamika provedbe, predloženi su nositelji provedbe aktivnosti, partneri u provođenju aktivnosti te ključni dionici, a za mjere iz područja "Ublažavanja učinaka klimatskih promjena" iznesene su još i uštede energije (MWh) te potencijal smanjenja emisije CO₂ (t CO₂).

2. UVOD

2.1 Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors)

Sporazum gradonačelnika (engl. *The Covenant of Mayors*) predstavlja najveću svjetsku inicijativu usmjerenu na lokane energetske i klimatske aktivnosti s ciljem smanjenja energetske potrošnje, emisija CO₂ i utjecaja klimatskih promjena te adaptacije na klimatske promjene.

Prema podacima Europskog statističkog zavoda (EUROSTAT) urbana područja u Europskoj uniji (EU) odgovorna su za 80% energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ s godišnjim trendom porasta od 1,9%. Upravo iz tog razloga, cilj Europske komisije o smanjenju emisije stakleničkih plinova se može ostvariti samo ako se u proces uključe lokalne vlasti, lokalni investitori, građani i njihove udruge. Zajedno s nacionalnim vladama, lokalne i regionalne vlasti država članica EU dijele odgovornost i aktivno preuzimaju obveze za borbu protiv globalnog zagrijavanja kroz programe učinkovitog korištenja energije i korištenja obnovljivih izvora energije.

Europska komisija je 29. siječnja 2008. pokrenula veliku inicijativu povezivanja gradonačelnika energetske osviještenih europskih gradova u trajnu mrežu sa ciljem razmjene iskustava u provedbi djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika odgovor je naprednih europskih gradova na izazove globalne promjene klime te prva i najambicioznija inicijativa Europske komisije koja izravno cilja na lokalne vlasti i građane kroz njihovo dobrovoljno aktivno uključivanje u borbu protiv globalnog zatopljenja. Inicijativa je uvela novi pristup u provedbi energetske i klimatske politike jer se je po prvi puta počeo primjenjivati tzv. "*bottom-up*" pristup pri provedbi aktivnosti na lokalnoj razini, no također je u vrlo kratkom roku postigla veliku popularnost i uspjeh. Sporazum okuplja više od 7000 potpisnika (lokalnih i regionalnih vlasti) koji se prostiru kroz 57 zemalja. Kao ključni faktori uspjeha istaknuti su "*bottom-up*" pristup vođenju, model suradnje na multi-sektorskoj razini te okvir aktivnosti vođen kontekstom lokalne sredine.

U listopadu 2015. godine, nakon konzultacijskog procesa o budućnosti Sporazuma gradonačelnika, Europska komisija pokrenula je novi integrirani Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju (dalje u tekstu: Sporazum), koji nadilazi postavljene ciljeve za 2020. godinu. Potpisnice novog Sporazuma obvezuju se na smanjenje njihovih emisija CO₂ (i eventualno drugih stakleničkih plinova) te usvojiti zajednički pristup rješavanju ublažavanja i prilagodbe klimatskim promjenama.



Slika 2.1 - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative



Prilagodba klimatskim promjenama podrazumijeva predviđanje štetnih učinaka klimatskih promjena i poduzimanje odgovarajućih mjera kako bi spriječili ili smanjili štetu koju ti učinci mogu prouzročiti te iskoristili prilike koje se u tom procesu mogu otvoriti. Pokazano je da dobro planiranje te rana akcija prilagodbe omogućavaju uštedu sredstava uz dulji vijek .

Potpisnici Sporazuma potvrđuju zajedničku viziju za 2050. godinu:

- **provođenje dekarbonizacije lokalnog teritorija**, na taj način pridonoseći ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 2°C prema međunarodnom klimatskom sporazumu postignutom prilikom COP21 u Parizu u prosincu 2015. godine;
- **povećanje otpornosti lokalnog teritorija** te u tom smislu jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim utjecajima klimatskih promjena;
- **omogućiti univerzalni pristup sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji** svim građanima te time pridonijeti unaprjeđenju kvalitete života te povećanju energetske sigurnosti.

Potpisnici sporazuma obvezuju se na:

- **smanjenje emisija CO₂** (po mogućnosti i ostalih stakleničkih plinova) na lokalnom području supotpisnika za najmanje **40% do 2030. godine** s obzirom na referentnu godinu, kroz unaprjeđenu energetske učinkovitost te povećanje korištenja obnovljivih izvora energije;
- **povećanje otpornosti na klimatske promjene** uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama,
- **izmjenju iskustava, vizija, rezultata i praksi** s lokalnim i regionalnim vlastima unutar EU i šire, kroz direktnu kooperaciju i izmjenu znanja, unutar konteksta "Global Covenant of Mayors" sporazuma.
- **izradu Akcijskog plana održivog energetske razvoja i prilagodbe klimatskim promjenama (engl. Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP)** unutar dvije godine od datuma pristupanja Sporazumu te pripadajuće **dokumentacije o izvještavanju** provedbe Akcijskog plana

Kako bi svoje političko opredjeljenje pretočili u praktične mjere i projekte, potpisnici Saveza obvezuju se u roku od dvije godine od datuma odluke lokalnoga vijeća o priključenju Sporazumu gradonačelnika donijeti SECAP koji naznačuje ključne aktivnosti koje namjeravaju poduzeti. SECAP treba sadržavati Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena i Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

Pristupanje Sporazumu gradonačelnika označava početak dugoročnog procesa i priključenje aktivnoj zajednici lokalnih sredina koje se obvezuju izvještavati o provedbi planova te unaprjeđivati svakodnevicu građana kroz primjenu novih aktivnosti i pridonositi održivoj budućnosti.



2.2 Što je Akcijski plan energetske održive razvitka i prilagodbe na klimatske promjene – SECAP?

Kao posljedica konzultacija o budućnosti Sporazuma gradonačelnika i osnivanju nove inačice Sporazuma kao Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju u listopadu 2015. godine, Akcijski plan energetske održive razvitka (SEAP) unaprijeđen je u novu verziju plana koja nosi naziv Akcijski plan energetske održive razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*).

SECAP predstavlja ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. Glavni cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO₂ za više od 40% do 2030. godine.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju na izradu Akcijskog plana energetske održive razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama grada koji treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar razdoblja od dvije godine od pristupanja Sporazumu te izradu periodičkih izvješća.

SECAP treba sadržavati:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*)
- Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*)

Obveze iz Akcijskog plana odnose se na čitavo područje grada, kako javnog tako i privatnog sektora. Plan definira aktivnosti u raznim sektorima uz naglasak na sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete, kao sektore gdje lokalna vlast ima najveći utjecaj i koji najviše doprinose potrošnji energije i emisiji CO₂.

Općenito, Akcijski plan u svim svojim segmentima treba biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini te pokrivati razdoblje do 2030. godine.

Europska komisija je u cilju olakšavanja pripreme i provedbe SECAP-a te uspoređivanja postignutih rezultata među europskim gradovima pripremila prateće dokumente te je ovaj Akcijski plan izrađen u skladu s uputama i alatima unutar tih dokumenata:

1. Priručnik za izradu Akcijskog plana energetske održive razvitka grada;
2. Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;
3. Alati dostupni na platformi *Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)*



2.3 Energetska i klimatska politika Grada Karlovca

Javni sektor ima zakonsku obvezu racionalno koristiti i sustavno upravljati energijom u svim svojim objektima na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Stoga upravo on treba biti pokretač i promicatelj aktivnosti za primjenu mjera poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja emisija štetnih plinova.

Grad Karlovac prepoznavši važnost energetske učinkovitosti te mogućnosti razvitka na načelima energetske učinkovitosti želi maksimalno provoditi odgovarajuće mjere u cilju racionalnog korištenja energije, primjene mjera energetske učinkovitosti, prilagodbe klimatskim promjenama, primjene obnovljivih izvora energije i ekološki prihvatljivih goriva te stručnom potporom pomoći svim lokalnim i regionalnim zajednicama koje nemaju vlastitih kapaciteta, a za to pokažu interes.

Ured za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša obavlja poslove koji se odnose na: prostorno planiranje i uređenje građevinskog zemljišta, zaštitu i očuvanje prirodne baštine, povijesnog, kulturnog i graditeljskog nasljeđa sa aspekta urbanizma, gradnju građevina u nadležnosti i vlasništvu Grada, energetske učinkovitost i energetske održivi razvoj, zaštitu okoliša i gospodarenje otpadom, koordiniranje i nadzor kapitalnih ulaganja u kojima Grad sudjeluje kao suinvestitor, te na koordiniranje i nadzor projekata gradskih komunalnih tvrtki.

2.3.1 Razvoj energetske i klimatske politike Grada Karlovca

Grad Karlovac pristupio je Sporazumu gradonačelnika još 16. veljače 2010. godine čime je energetska politika Grada dobila potvrdu i na europskoj razini. Izradom Akcijskog plana energetske održive razvitka Grada Karlovca 2010.-2020. (SEAP) Gradska uprava Karlovca jasno je pokazala svoju opredijeljenost i spremnost za vođenje i razvitak energetske održive grada na načelima energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša, uz uključivanje što šireg kruga dionika.

Energetsku politiku i provedbu projekata sustavno vodi Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Grada Karlovca, a stručnu podršku navedenim aktivnostima kontinuirano pruža i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA).

Također, Grad Karlovac je među prvim CoM gradovima koji su kao prvi izvještaj o provedbi Akcijskog plana - odlučili pripremiti kompleksni izvještaj koji obuhvaća izradu Kontrolnog inventara emisija CO₂ pod nazivom - Revizija Akcijskog plana energetske održive razvitka grada Karlovca – Implementacijski izvještaj.



Slika 2.2 - Zajednička fotografija svečanog potpisivanja Sporazuma gradonačelnika 29. studenog 2011.

Grad Karlovac je do sada proveo i cijeli niz značajnih projekata od kojih se mogu izdvojiti:

- Program rekonstrukcije kotlovnica na lož ulje kotlovima na biomasu u javnim ustanovama Grada Karlovca, započet 2015. godine kada je u Osnovnim školama Švarča i Dubovac (područna škola) rekonstruiran sustav grijanja te su umjesto postojećih kotlova na ulje instalirani kotlovi na drvenu sječku kapaciteta 500 i 150 kW. Projekti su provedeni uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) u iznosu od 40% ukupne vrijednosti projekata.
- Energetska obnova javnih ustanova Grada Karlovca – u sklopu ove aktivnosti proveden je čitav niz mjera energetske učinkovitosti na objektima javnih ustanova poput ugradnje energetske učinkovite stolarije, ugradnje toplinske izolacije vanjske ovojnice, modernizacije kotlovnica i ugradnje termostatskih ventila i sl. Od provedenih projekata valja izdvojiti projekt integralne obnove Dječjeg vrtića Gaza i projekt rekonstrukcije kotlovnice Školske sportske dvorane Mladost uz ugradnju plinskih kondenzacijskih kotlova i solarnog sustava za zagrijavanje tople vode (projekt je proveden uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) u iznosu od 40% ukupne vrijednosti projekata).
- Poticanje ugradnje sustava obnovljivih izvora energije u obiteljske kuće na području grada Karlovca – projekt je trajao od 2013. do 2015. godine od kada su se solarni kolektorski sustavi za pripremu tople vode te kotlovi na biomasu poticali s 50% iznosa investicije do maksimalnog iznosa od 15.000 HRK. Ukupno je u 2013. godini kroz dva natječaja sufinancirana ugradnja 45 sustava na biomasu (kotlovi na pelete i pirolitičke peći na drva) i 27 solarnih sustava za pripremu potrošne tople vode. U 2014. godini, Grad je sufinancirao ugradnju 17 kotlovskih sustava na biomasu i 12 solarnih sustava, a u 2015. godini 20 kotlovskih sustava na biomasu i 12 solarnih sustava. Projekt je proveden uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU).



- Poticanje provođenja energetske učinkovitosti obiteljskih kuća na području grada Karlovca – projektom se od 2013. do 2015. godine poticala ugradnja toplinske zaštite vanjske ovojnice (vanjski zidovi i krovovi) i energetske učinkovite vanjske stolarije. U 2013. godini je sufinancirano ukupno 11 sustava toplinske zaštite vanjske ovojnice s 50% iznosa investicije do maksimalnog iznosa od 37.500 HRK i 10 energetske učinkovitih vanjskih stolarija također do 50% iznosa odnosno do maksimalno 18.750 HRK. Projekt je proveden uz financijsku potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU).
- Sufinanciranje ugradnje razdjelnika topline i kalorimetara uz obaveznu ugradnju termostatskih setova na ogrjevnja tijela u stambenim zgradama ili stambenim nizovima.
- Provedba energetske pregleda javne rasvjete te izrada Master plana javne rasvjete 2016. godine.
- Otvaranje Energetskog info kutka Grada Karlovca 2013. godine u kojem se građani na jednom mjestu mogu informirati o načinima provođenja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. U sklopu Info kutka koji se prostire na oko 50 m² izloženi su primjeri sustava za korištenje obnovljivih izvora energije i provođenja energetske učinkovitosti (kotao na pelete, fotonaponski paneli, razdjelnici topline, termo-izolacijski materijali i dr.).
- Pilot projekt uvođenja javnih bicikla u gradski promet započeo 2016. godine sa 3 pilot lokacije. Projekt se nastavio u 2017. godini kada su postavljene 4 nove *hotspot* točke s javnim biciklima te u 2018. godini kada su postavljene 3 nove *hotspot* točke.
- Uvođenje sustava zajedničkih vožnji osobnim vozilima (carsharing i carpooling model) čiji je cilj unaprijediti prometni sustav grada Karlovca smanjenjem broja osobnih vozila u svakodnevnom prometu, reduciranjem potrošnje goriva i pripadajućih emisija stakleničkih plinova. U 2016. godini analizirana su postojeća zakonska ograničenja u svrhu kvalitetne pripreme faznog provođenja mjere u narednim godinama.
- Rekonstrukcija unutarnjih sustava rasvjete u javnim ustanovama, odnosno zamjena, poboljšanje ili instalacija novih rasvjetnih sustava i njegovih komponenti provedena 2017. godine u 5 škola.
- Ugradnja sustava toplinskih kolektora za pripremu potrošne tople vode u Osnovnu školu Švarča 2017. godine.
- Ugradnja pametnih mjerača energije i vode za daljinsko očitavanje u 5 škola Grada Karlovca provedena 2018. godine. Projekt je proveden uz financijsku potporu Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Ministarstva regionalnog razvoja i fondova Europske unije.
- Sufinanciranje energetske obnove višestambenih zgrada na području grada Karlovca. Pilot projekt koji je započeo provedbu 2018. godine u cilju poboljšanja energetske učinkovitosti u višestambenim zgradama.

Grad Karlovac kontinuirano izrađuje Godišnje planove energetske učinkovitosti koje je obavezan izrađivati prema *Zakonu o energetske učinkovitosti NN 127/2014*.

Grad Karlovac je 15. svibnja 2012. godine potvrdio Akcijski plan energetske održivosti Grada Karlovca – SEAP, izrađen nakon pristupanja Sporazumu gradonačelnika.

Svi navedeni projekti, dokumenti, planovi i suradnje Grada Karlovca ukazuju na nastojanje Grada da kontinuirano provodi proaktivnu energetske i klimatske politiku.



2.3.2 Vizija Grada Karlovca u pogledu energetske i klimatske politike

Gradska uprava Grada Karlovca odlučno i aktivno provodi planirane mjere i procese energetske održive razvitka za ostvarenje vizije energetske održive grada na načelima energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša pomoću svih relevantnih subjekata u zemlji i inozemstvu.

Korist od uspješno provedenog procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana je višestruka za sam grad Karlovac i njegove građane ali i za jačanje političke moći Gradske uprave koja će uspješnom realizacijom čitavog procesa postići sljedeće:

- Demonstrirati svoju opredijeljenost za energetske održive razvitak grada Karlovca na načelima zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije kao imperativa održivosti 21. stoljeća;
- Ojačati kapacitete Grada Karlovca za suočavanje sa štetnim utjecajima klimatskih promjena;
- Iskoristiti mogućnosti za napredak gospodarstva i društva u cjelini koje pruža razvoj niskougljičnog društva;
- Postaviti temelje energetske održive razvitku grada Karlovca;
- Pokrenuti nove financijske mehanizme za pokretanje i provedbu mjera energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u gradu Karlovcu;
- Osigurati dugoročnu sigurnu energetske opskrbu grada Karlovca;
- Povećati kvalitetu života svojih građana (poboljšati kvalitetu zraka, smanjiti prometna zagušenja i sl.).

Potpisnici Sporazuma potvrđuju zajedničku viziju za 2050. godinu:

- **provođenje dekarbonizacije lokalnog teritorija**, na taj način pridonoseći ograničavanju prosječnog globalnog porasta temperature ispod 2°C prema međunarodnom klimatskom sporazumu postignutom prilikom COP21 u Parizu u prosincu 2015. godine;
- **povećanje otpornosti lokalnog teritorija** te u tom smislu jačanje kapaciteta za prilagodbu neizbježnim utjecajima klimatskih promjena;
- **omogućiti univerzalni pristup sigurnoj, održivoj i cjenovno dostupnoj energiji** svim građanima te time pridonijeti unaprjeđenju kvalitete života te povećanju energetske sigurnosti.

2.3.3 Ciljevi Grada Karlovca u pogledu energetske i klimatske politike

Ciljevi Grada Karlovca u smislu energetske i klimatske politike, definirani su kroz uštede energije i procijenjeno smanjenje emisija CO₂.

Ciljevi grada Karlovca preuzeti prilikom potpisivanja Sporazuma Gradonačelnika su

- **smanjenje emisija CO₂ za 40% do 2030. godine** u usporedbi s inventarom emisija referentne 2009. godine;
- **povećanje otpornosti na klimatske promjene** uslijed primjene principa prilagodbe klimatskim promjenama.



Na temelju izrađenog Referentnog inventara emisija stakleničkih plinova koji je iznosio 205 kt CO₂ postavljen je indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 40% do 2030. u odnosu na 2009. godinu.



3. METODOLOGIJA

Akcijski plan energetske održive razvitka i klimatskih promjena (**engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP***) izrađen je se u skladu sa smjernicama izrađenim u sklopu Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju (*engl. *The Covenant of Mayors for Climate and Energy Reporting Guidelines**) te predloškom Akcijskog plana za održivu energiju i borbu protiv klimatskih promjena koji su izradili Ured Sporazuma gradonačelnika i Ured inicijative *Mayors Adapt* u suradnji sa Zajedničkim istraživačkim centrom Europske komisije.

Europska komisija je u cilju olakšavanja pripreme i provedbe SECAP-a te uspoređivanja postignutih rezultata među europskim gradovima pripremila prateće dokumente te je ovaj Akcijski plan izrađen u skladu s uputama i alatima unutar tih dokumenata:

1. *Priručnik za izradu Akcijskog plana energetske održive razvitka grada;*
2. *Preporuke za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju;*
3. *Alati dostupni na platformi Urban-Adaptation Support Tool (Urban-AST)*

Prva inačica Akcijskog plana održive razvitka Grada Karlovca izrađena je 2012. godine, pri čemu je odabrana referentna godina za proračun ušteda bila 2009. godina.

SECAP treba sadržavati:

- Referentni inventar emisija za praćenje aktivnosti ublažavanja učinaka klimatskih promjena
- Mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena (eng. *Mitigation*)
- Analizu klimatskih rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena
- Mjere prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Adaptation*)

3.1 Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade SECAP-a

Osnovna aktivnost pripremne faze Procesu izrade Akcijskog plana je postizanje političke volje za njegovo pokretanje i realizaciju. Za uspješnu realizaciju Procesu od iznimne je važnosti osigurati podršku Gradonačelnika i Skupštine Grada Karlovca. Pristupanje Sporazumu gradonačelnika pokazuje pozitivno stajalište Gradske uprave za održiv energetske razvitak Grada Karlovca, ali je samo prvi korak u pravom smjeru. Važno je da ga slijede drugi koraci, od kojih su među glavnima osiguranje ljudskih potencijala i potrebnih financijskih sredstava.

Zadaci Gradske uprave u realizaciji Akcijskog plana su sljedeći:

- uspješno integrirati ciljeve i mjere Akcijskog plana u razvojnu strategiju Grada Karlovca i ostale relevantne strateške dokumente;
- osigurati stručni kadar za provedbu identificiranih mjera energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, te mjera prilagodbi učincima klimatskih promjena;
- osigurati financijska sredstva za provedbu mjera za koje je Grad identificiran kao nositelj;
- pravovremeno komunicirati i zajednički usuglasiti provođenje mjera koje nisu u nadležnosti gradske uprave s predviđenim nositeljima i ostalim uključenim dionicima;



- podupirati kontinuirano provođenje mjera kroz čitavo razdoblje provedbe Akcijskog plana do 2030. godine;
- osigurati praćenje i izvještavanje o dinamici provedbe plana do 2030. godine;
- kontinuirano informirati građane o provedbi plana;
- osigurati sudjelovanje dionika i građana u čitavom procesu od izrade do praćenja provedbe Akcijskog plana;
- uključiti se u mrežu gradova potpisnika Sporazuma gradonačelnika u cilju kontinuirane razmjene pozitivnih iskustava i zajedničke sinergije u izgradnji energetske održivih urbanih područja Europe.

Ispred Gradske uprave je za koordinaciju poslova izrade SECAP-a, implementacije (primjene) i praćenja te izvješćivanja odgovoran Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša. Za svaku od pojedinih mjera je predviđen jedan nositelj aktivnosti te partneri unutar gradske uprave ili u nadležnosti Grada Karlovca. Uz svaku su aktivnost povezani i dionici na području Grada Karlovca koji svojom djelatnosti ulaze u opseg pojedine mjere.

U pripremnoj fazi Akcijskog plana je predviđeno sudjelovanje što većeg broja dionika, kao početni korak u procesu promjene energetske stavova i ponašanja građana te promjene svijesti naspram učinaka klimatskih promjena.

Dionici u izradi i provedbi Akcijskog plana bili su svi oni:

- čiji su interesi na bilo koji način povezani s Akcijskim planom;
- čije aktivnosti utječu na Akcijski plan na bilo koji način;
- čije su vlasništvo, pristup informacijama, izvori, stručnost i dr. potrebni za uspješnu izradu i provedbu Akcijskog plana.

Prvi korak bila je identifikacija dionika, a sljedeći specifikiranje njihovih konkretnih uloga i zadataka u procesu izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana.

Uključenje dionika i konzultacijski proces baziran je dobrim dijelom na iskustvima i saznanjima stečenim na provedbi sličnih aktivnosti i projekata poput Pentahelixa (www.pentahelix.eu) financiranog iz programa Obzor 2020.

Ključni dionici uključeni su u proces pripreme i izrade Akcijskog plana kroz niz sektorski orijentiranih radionica. Radionice su organizirane na način da predstavnici dionika pružaju komentare i stručnu potporu prilikom kreiranja mjera za pojedine sektore.

3.2 Izrada Akcijskog plana energetske održivosti Grada Karlovca

Ključni element Akcijskog plana je postavljanje cilja smanjenja emisija CO₂ na razini grada do 2030. godine. Akcijski plan treba postaviti ciljeve smanjenja emisija CO₂ po pojedinim sektorima i podsektorima energetske potrošnje na području Grada Karlovca.

U svrhu postavljanja realnih ciljeva uštede energije i smanjenja CO₂ do 2030. godine važno je prikupiti kvalitetne podatke o energetskej situaciji i potrošnji energije za referentnu godinu, pri čemu je prvi korak klasifikacija sektora energetske potrošnje u Karlovcu.



U skladu s preporukama Europske komisije, sektori energetske potrošnje grada podijeljeni su na tri osnovna sektora:

- Zgradarstvo;
- Promet;
- Javna rasvjeta.

Sektor zgradarstva se dijeli na sljedeća tri podsektora:

- Zgrade stambene i javne namjene te poduzeća u vlasništvu Grada Karlovca;
- Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti koje nisu u vlasništvu Grada Karlovca;
- Stambene zgrade (bez stambenih zgrada u vlasništvu Grada Karlovca).

Sektor prometa sadrži tri podsektora:

- Vozni park u vlasništvu Grada Karlovca;
- Javni prijevoz na području grada Karlovca;
- Osobna i komercijalna vozila.

Sektor javne rasvjete čine električna i plinska mreža javne rasvjete na području grada.

Referentni inventar emisija CO₂ (engl. *Baseline emission inventory* - BEI) izrađen je za 2009. godinu na temelju prikupljenih podataka. Kontrolni inventar emisija CO₂ (engl. *Monitoring emission inventory* - MEI) izrađen je za 2014. godinu.

Oba inventara su izrađena prema **IPCC protokolu**. IPCC protokol za određivanje emisija onečišćujućih tvari u atmosferu je protokol Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (*United Nations Environment Programme - UNEP*) i Svjetske meteorološke organizacije (*WMO*) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*). Hrvatska se ratificiranjem Kyotskog protokola 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa se on kao nacionalno priznat protokol koristiti i za izradu Referentnog inventara emisija CO₂ za Grad Karlovac.

Na osnovu podataka o emisijama CO₂ za različite sektore i podsektore energetske potrošnje grada, analize energetske situacije u energetske bilancama za nekoliko posljednjih godina, prognoza energetske potrošnje u vremenskom razdoblju do 2030. godine kao i brojnih, drugih relevantnih čimbenika (Urbanistički plan Grada Karlovca, Strategija razvoja Grada Karlovca, Masterplan prometa i dr.) **identificiraju se mjere i aktivnosti** energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te mjere adaptacije na klimatske promjene.

Za identificirane mjere i aktivnosti čija provedba do 2030. godine može rezultirati smanjenjem emisija CO₂ uz zadovoljavajuće ekonomsko-energetske parametre u Planu biti će određeni:

- potencijali energetske uštede do 2030. godine;
- potencijali smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine;
- vremenski okvir i dinamika provedbe;



- mogućnosti financiranja;
- investicijski troškovi provedbe.

3.3 Provedba i izvještavanje o provedbi Akcijskog plana energetske održivosti razvoja i klimatskih promjena Grada Karlovca

Za koordinaciju izrade, provedbe, implementacije i za praćenje Akcijskog plana unutar Gradske uprave zadužen Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša. Europska komisija predlaže da svi veći gradovi osnuju Odjel za provođenje Akcijskog plana. U Gradu Karlovcu Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša obavlja poslove koji se odnose na zaštitu i očuvanje prirodne baštine, povijesnog, kulturnog i graditeljskog nasljeđa sa aspekta urbanizma, gradnju građevina u nadležnosti i vlasništvu Grada, energetske učinkovitost i energetske održivi razvoj, zaštitu okoliša i gospodarenje otpadom i samim time i sve djelatnosti vezane uz pripremu, provođenje i praćenje Akcijskog plana.

3.3.1 Praćenje i kontrola provedbe

Faza praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana treba se istovremeno odvijati na nekoliko razina:

- praćenje dinamike provedbe konkretnih mjera energetske učinkovitosti prema Planu prioritarnih mjera i aktivnosti;
- praćenje uspješnosti provedbe projekata;
- praćenje i kontrola postavljenih ciljeva energetske ušteda za svaku pojedinu mjeru unutar Plana;
- praćenje i kontrola postignutih smanjenja emisija CO₂ za svaku mjeru prema Planu.

Jedini način uspješnog praćenja postignutih ušteda u različitim sektorima i njihovim podsektorima kao i zadovoljenja postavljenih ciljeva smanjenja emisija CO₂ kako za pojedinu mjeru tako i za provedbu Plana u cjelini je izrada novog Registra emisija CO₂ za Grad Karlovac. Prema preporukama Europske komisije najbolji bi se rezultati cjelokupnog Procesu izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetske održivosti razvoja postigli izradom novog Registra emisija CO₂ svake dvije godine pri čemu je važno da je metodologija njegove izrade identična metodologiji prema kojoj je izrađen Referentni registar emisija CO₂.

Jedino unificirana metodologija izrade registra omogućuje njihovu usporedbu i u konačnici odgovor na pitanje da li su postavljeni ciljevi smanjenja emisija CO₂ zadovoljeni. Najbolji rezultati postižu se revizijama Akcijskog plana na bazi analize postignutih rezultata (provedenih mjera, ostvarenih ušteda, smanjenja emisija CO₂) te prijedlog eventualnih novih mjera i prioritarnih aktivnosti bazirano na konkretnim rezultatima i podacima iz Registra emisija.

Prema tim uputama, u okviru Revizije Akcijskog plana energetske učinkovitosti, 2014. godine je izrađen Kontrolni inventar emisija CO₂ (MEI).



Grad Karlovac svake godine izdaje godišnji plan energetske učinkovitosti grada u sklopu kojeg se obrađuje analiza ostvarenih ciljeva u prethodnoj godini te samim time postignute uštede i napredak u smanjenju emisija CO₂.

3.3.2 Identificirani rizici provedbe

Prilikom praćenja procesa provedbe, važno je pratiti i minimalizirati rizike. Covenant of Mayors u dokumentu "Reporting template" iznosi rizike koji su uočeni na najvećem broju primjera. Prema tom dokumentu, rizici za provedbu Plana su dani u Tablici 3.1. Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika. Ovi rizici će se pratiti prilikom provedbe Plana kako bi se umanjio njihov utjecaj. Za potrebe planiranja i upravljanja rizicima, u tablici je dana kvalitativna procjena iznesenih rizika.

Tablica 3.1 - Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika i kvalitativna ocjena identificiranih rizika

Rizik	Ocjena – visoki /srednji/niski
Ograničena financijska sredstva	srednji
Nepostojanje ili slabi regulatorni okviri	niski
Pomanjkanje tehničke ekspertize	niski
Pomanjkanje podrške ključnih dionika	visoki
Pomanjkanje političke podrške na drugim administrativnim razinama	srednji
Promjene prioriteta lokalne politike	niski
Nekompatibilnost s nacionalnim političkim orijentacijama	niski
Visoki troškovi ili nezrelost dostupnih tehnologija	srednji

3.3.3 Izvještavanje

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika gradovi su se obvezali na izradu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama unutar dvije godine od dana pristupanja Sporazumu te na kontinuirano izvještavanje Europske komisije o dinamici i uspješnosti njegove provedbe.

Sporazum gradonačelnika je objavio obrasce u koje treba unijeti glavne parametre Akcijskog plana (odgovornu osobu, energetske potrošnje i emisije CO₂ prema EC klasifikaciji sektora, identificirane mjere energetske učinkovitosti, postavljene ciljeve i dr.).

Zajednica Sporazuma gradonačelnika uvidjela je da proces izvještavanja unutar svake dvije godine zahtjeva alokaciju značajnih financijskih i ljudskih resursa te iz tog razloga ostavlja na izbor dvije mogućnosti:

- Izvještavanje svake dvije godine;
- Izrada Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svake četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac)



Grad Karlovac odabrao je opciju praćenja postignutih ušteda i napretka u smanjenju emisija CO₂ te izradu Izvješća o statusu aktivnosti svake dvije godine (prijava obrasca koji ne uključuje inventar emisija) te Ukupnog izvješća svaka četiri godine uključivo sa statusom aktivnosti i barem jednim Kontrolnim inventarom emisija (MEI obrazac).



4. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂ – Baseline emission inventory (BEI)

Sporazum gradonačelnika obvezuje potpisnike da izrađuju Inventare emisija. Prilikom izrade prvog Akcijskog plana potrebno je definirati Referentnu godinu i izraditi inventar emisija za tu godinu odnosno Referentni inventar emisija.

Referentni inventar emisija CO₂ daje brojčani prikaz količine emitiranog CO₂ u referentnoj godini radi energetske potrošnje na teritoriju jedinice lokalne samouprave koja je potpisnik Sporazuma gradonačelnika. Na temelju referentnog inventara zaključuju se izvori ljudskog doprinosa emisijama CO₂ te se postavljaju prioriteta mjera redukcije. Referentni inventar je ključan instrument u određivanju uspješnosti planiranih aktivnosti za postizanje energetske učinkovitosti i utjecaja na emisije CO₂.

Referentni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca izrađen je za **2009. godinu** koja je odabrana kao **referentna godina**. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO₂.

Inventar je obuhvatio **tri sektora finalne potrošnje energije** u gradu Karlovcu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti.

Referentni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca izrađen je prema **protokolu** Međuvladinog tijela za klimatske promjene (*Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC*) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (*United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Referentnog inventara emisija CO₂ za Grad Karlovac.

Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena prilikom izrade ovog inventara. Referentni inventar emisija CO₂ organiziran je na način da se prvo iznose referentni inventari pojedinih sektora, a na kraju je dan ukupni pregled referentnog inventara po svim sektorima.

4.1 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva grada Karlovca

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva grada Karlovca obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije, te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori (Tablica 4.1).

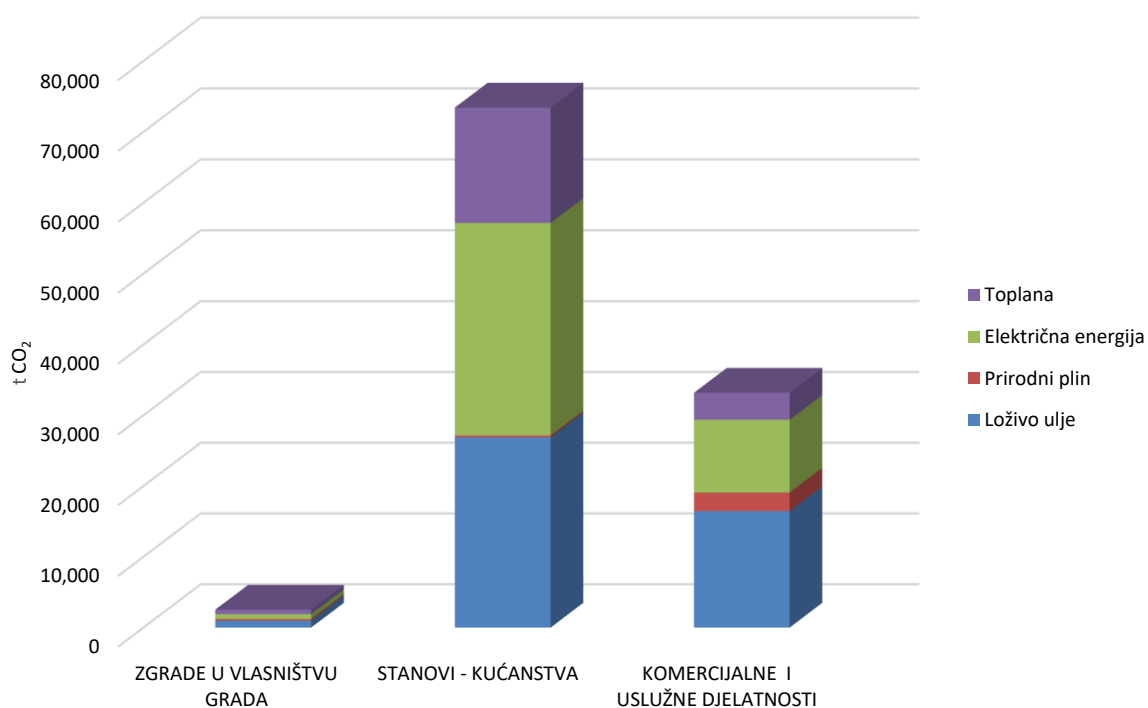
Tablica 4.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca

ENERGENT	Emisijski faktori, t/TJ	
	Jedinica	CO ₂
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	323
Prirodni plin	t/TJ	56,99
Loživo ulje	t/TJ	71,83
Ukapljeni naftni plin	t/TJ	63,89
Ogrjevno drvo	t/TJ	0,0

Tablica 4.2 te Slika 4.1 prikazuju emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca.

Tablica 4.2 - Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca

ZGRADARSTVO - emisija (t CO ₂)					
KATEGORIJA	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	Toplana	UKUPNO
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	995	224	678	636	2.533
STANOVNI - KUĆANSTVA	26.903	240	30.013	16.269	73.425
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	16.470	2.614	10.285	3.819	33.188
ZGRADARSTVO UKUPNO	44.368	3.078	40.976	20.724	109.146



Slika 4.1 - Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz loživog ulja s udjelom od 40,65%, zatim slijedi neizravna emisija iz potrošnje električne energije (37,54%), emisija iz potrošnje toplinske energije (18,99%), dok emisija CO₂ iz prirodnog plina čini manje od 3%. Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine kućanstva (67,27%). Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnost doprinose s udjelom od 30,41%, dok zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada doprinose ukupnim emisijama s 2,32%. Proračunata je i emisija CO₂-ekv iz goriva te ona za sektor zgradarstvo iznosi 109 kt CO₂.

4.2 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa Grada Karlovca

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, jedan od najznačajnijih čimbenika onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa Grada Karlovca podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO₂ vozila u vlasništvu Grada;
- emisije CO₂ javnog prijevoza;
- emisije CO₂ osobnih i komercijalnih vozila.

Podaci o strukturi i ukupnoj potrošnji goriva iz osobnih i komercijalnih vozila nisu bili dostupni te je za potrebe ove analize izvršena procjena potrošnje goriva za navedene kategorije vozila, primjenom modela COPERT IV, razvijenog od strane Europske agencije za okoliš (engl. *European Environment Agency*).

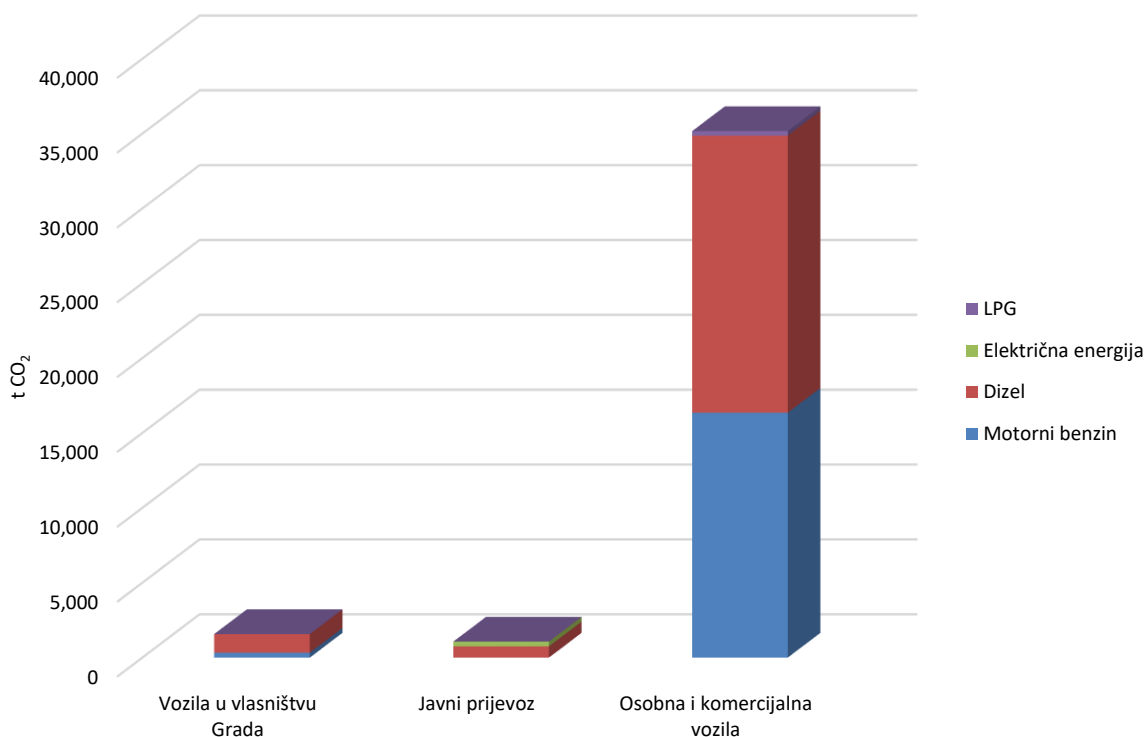
Podsektor osobnih i komercijalnih vozila Grada čine slijedeće kategorije vozila: osobna vozila, teretna vozila te kombinirana vozila. Dobiveni statistički podaci o broju i vrsti registriranih vozila prilagođeni su i usklađeni s klasifikacijom računalnog programa COPERT IV.

Tablica 4.3 prikazuje usporedbu emisija CO₂ za podsektore prometa u Gradu Karlovcu.

Tablica 4.3 - Emisije CO₂ za podsektore prometa u Gradu Karlovcu

KATEGORIJA	Motorni benzin	Dizel	Električna energija	LPG	UKUPNO
Vozila u vlasništvu Grada	328,55	1 239,89	0	-	1.568,44
Javni prijevoz	-	748,77	318,74	-	1.067,51
Osobna i komercijalna vozila	16.351,65	18.518,16	-	300,68	35.170,49
PROMET UKUPNO	16.680,21	20.506,82	318,74	300,68	37.806,44

Slika 4.2 daju grafički prikaz emisija CO₂ podsektora prometa.



Slika 4.2 - Emisije CO₂ prometnog sektora Grada

Ukupna emisija CO₂ sektora prometa Grada Karlovca iznosi 37 kt, od čega više od 93% otpada na podsektor osobnih i komercijalnih vozila.

4.3 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete Grada Karlovca

Emisije CO₂ sektora javne rasvjete Grada Karlovca obuhvaćaju emisije iz električne mreže javne rasvjete. Tablica 4.4 prikazuje potrošnju električne energije i pripadajuće emisije CO₂ sektora javne rasvjete.

Tablica 4.4 - Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
Javna rasvjeta - električna energija	5.104.837	18,38	1.648,82

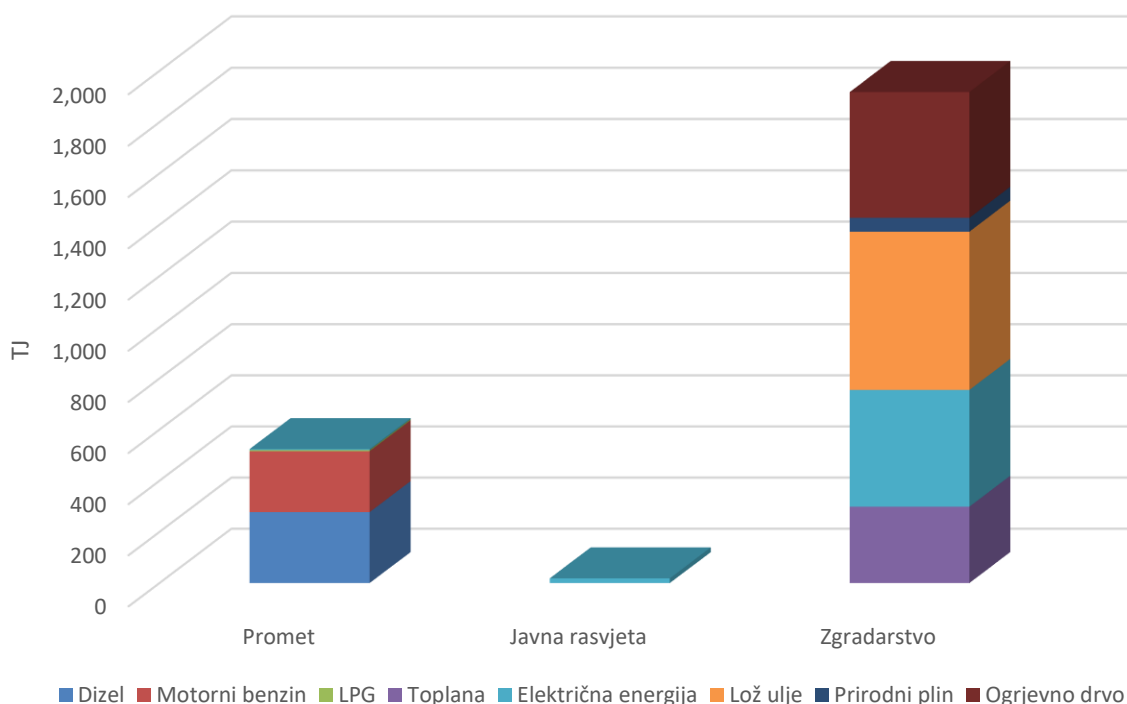
Ukupna emisija sektora javna rasvjeta iznosi 1.648,82 t CO₂.

4.4 Ukupni referentni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca

4.4.1 Energetska potrošnja Grada Karlovca – Referentni inventar

Referentna potrošnja energije Grada Karlovca za 2009. godinu obuhvaća sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

Slika 4.3 prikazuje raspodjelu ukupne energetske potrošnje Grada Karlovca po sektorima i energentima. Iz slike je vidljivo da je sektor zgradarstva najznačajniji po ovom pitanju.



Slika 4.3 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima u 2009. godini

Tablica 4.5 prikazuje podjelu potrošnje energije po pojedinim sektorima i energentima u 2009. godini.

Tablica 4.5 - Podjela potrošnje energije pojedinih sektora po energentima u 2009. godini

Energent	Potrošnja goriva TJ				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	
Dizel	277,46	-	-	277,46	11,28
Motorni benzin	238,03	-	-	238,03	9,68
LPG	4,71	-	-	4,71	0,19
Toplana	-	-	298,61	298,61	12,14
Električna energija	3,55	18,38	456,71	478,64	19,46
Lož ulje	-	-	617,68	617,68	25,11
Prirodni plin	-	-	54,01	54,01	2,20
Ogrjevno drvo	-	-	490,31	490,31	19,94
UKUPNO	523,76	18,38	1.917,31	2.459,44	100,00
Udio pojedinog sektora, %	21,30	0,75	77,96	100,00	/

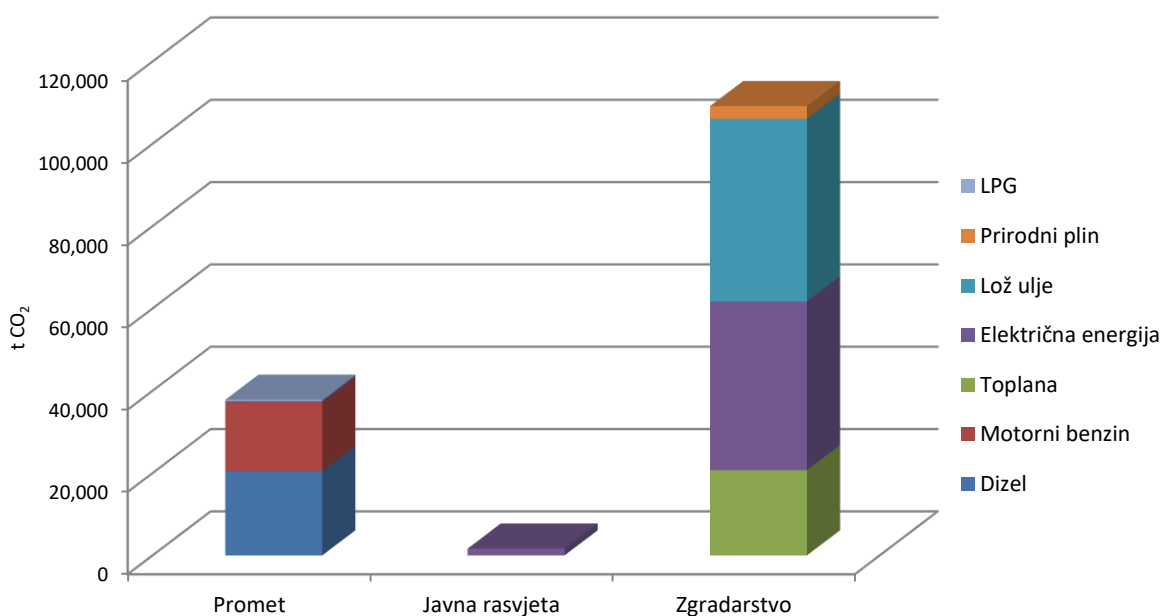
Najveći udio (78%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 21% dok javna rasvjeta predstavlja manje od 1%. Loživo ulje (617,68 TJ), ogrjevno drvo (490,31 TJ) i električna energija (456,71 TJ) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (277,46 TJ) i benzin (238,03 TJ).

4.4.2 Emisije CO₂ Grada Karlovca - Referentni inventar

Referentni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca za 2009. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetskim potrošnjama pojedinih sektora (Tablica 4.6 i Slika 4.4).

Tablica 4.6 - Podjela emisija CO₂ pojedinih sektora po energentima u 2009. godini

Energent	Emisija, tCO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	20.506,82			20.506,82	13,80
Motorni benzin	16.680,21			16.680,21	11,22
LPG	300,68			300,68	0,20
Toplana			20.723,80	20.723,80	13,95
Električna energija	318,74	1.648,82	40.976,46	42.944,02	28,90
Lož ulje			44.367,62	44.367,62	29,86
Prirodni plin			3.077,84	3.077,84	2,07
UKUPNO	37.806,44	1.648,82	109.145,72	148.600,98	100,00
Udio pojedinog sektora, %	25,44	1,11	73,45	100,00	/



Slika 4.4 – Emisije CO₂ po energentu i sektoru u 2009. godini



4.5 Zaključak

Poznata je činjenica da preko 50% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima i njihovim okolicama. Nadalje, procjenjuje se da u Europskoj uniji oko 80% stanovništva živi u gradovima. Iz svega navedenog može se zaključiti da je uloga gradskih vlasti iznimno važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na gradskoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija Grada Karlovca za 2009. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u gradu Karlovcu iznosila je u 2009. godini 149 kt CO₂.



5. KONTROLNI INVENTAR EMISIJA CO₂ - *Monitoring emission inventory (MEI) 2014. godine*

Za potrebe praćenja uspješnosti Akcijskih planova je potrebno izraditi Kontrolne inventare emisija (engl. *Monitoring emission inventory* - MEI) svake dvije odnosno svake četiri godine. Na temelju Kontrolnih inventara se izrađuju izvješća prema Sporazumu gradonačelnika. Grad Karlovac je za potrebe izvještavanja o uspješnosti implementacije mjera iz Akcijskog plana energetske održivosti Grada Karlovca (SEAP) izradio Kontrolni inventar emisija CO₂ za 2014. godinu u okviru dokumenta Revizija Akcijskog plana energetske održivosti razvoja Grada Karlovca.

Glavni kriterij prilikom odabira kontrolne godine bila je raspoloživost dostupnih podataka potrebnih za proračun emisija CO₂. Nepouzdana podaci o energetske potrošnja i nužnost njihove procjene unijeli bi veliku nesigurnost u izračunu Kontrolnog inventara emisija CO₂ što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Kontrolni inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Karlovcu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije.

U nastavku poglavlja je dan ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca, pregled ukupne energetske potrošnje pojedinog sektora te sumarni prikaz energetske potrošnje grada Karlovca za 2014. godinu.

Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Metodologija izrade Inventara emisije CO₂ razvijena je u sklopu izrade Akcijskog plana, a ista je korištena i prilikom izrade Kontrolnog inventara. Ista metodologija izrade preduvjet je usporedivosti Referentnog i Kontrolnog inventara.

U nastavku poglavlja iznesen je Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca.

5.1 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca za 2014. godinu

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori, Tablica 5.1.

Tablica 5.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

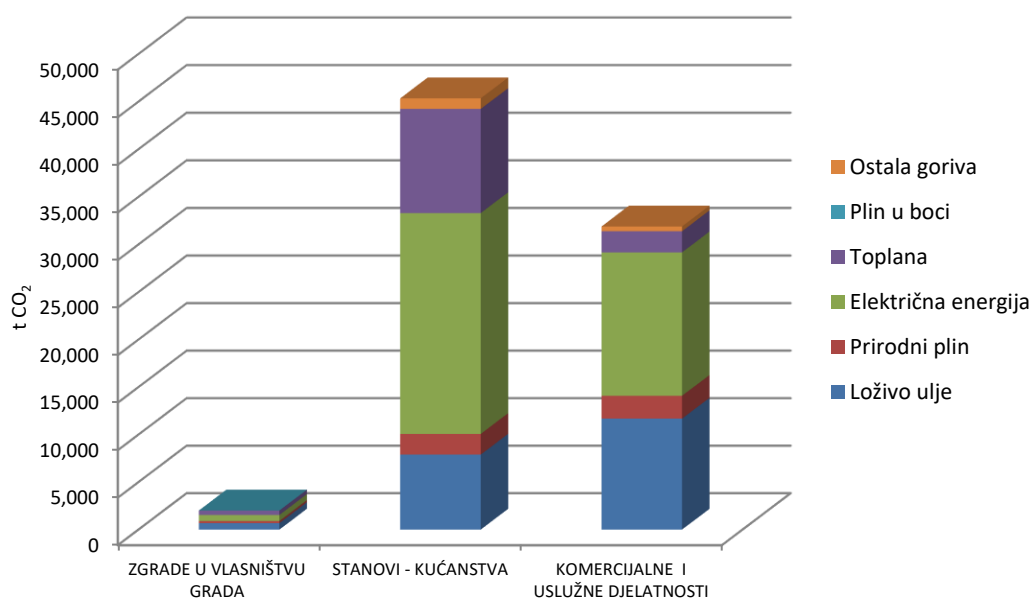
ENERGENT	Emisija kgCO ₂ /kWh
Teško loživo ulje/Srednje loživo ulje	0,279
Ekstra lako loživo ulje/Lako loživo ulje/Dizel	0,267
Benzin	0,250
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Prirodni plin/Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202

Biomasa¹	0
Električna energija	0,330
Toplinska energija	0,274

Tablica 5.2 te Slika 5.1 prikazuju emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca za 2014. godinu. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca za 2014. godinu prikazan je na Slika 5.2 te udio pojedinog podsektora na Slika 5.3.

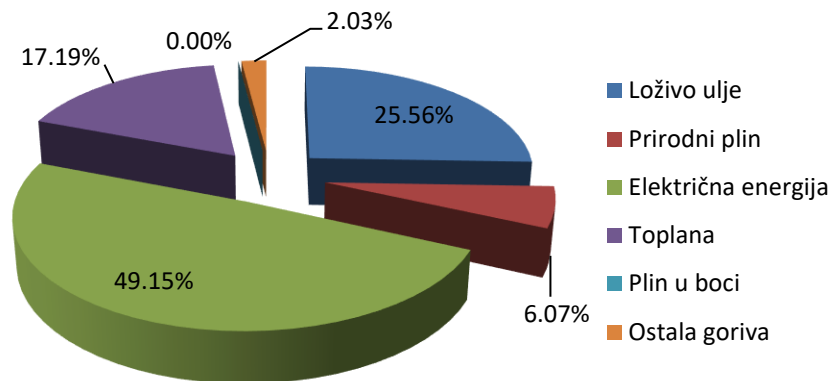
Tablica 5.2 - Kontrolni inventar emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca za 2014. godinu

ZGRADARSTVO - emisija (t CO ₂)							
KATEGORIJA	Loživo ulje	Prirodni i plin	Električna energija	Toplana	Plin u boci	Ostala goriva	Ukupno
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	680	231	631	464	3,59		2.010
STANOVNI - KUĆANSTVA	7.893	2.174	23.227	10.934	-	1.112	45.341
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	11.677	2.404	15.089	2.221	-	495	31.886
ZGRADARSTVO UKUPNO	20.250	4.810	38.947	13.619	3,59	1.607,09	79.237



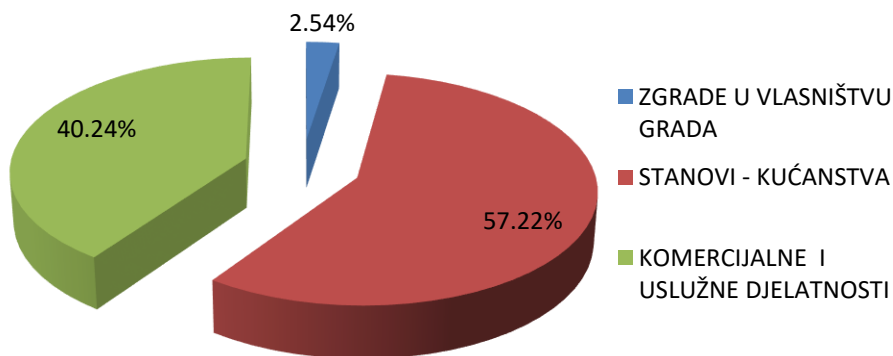
Slika 5.1 - Kontrolni inventar emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca prema podsektorima i energentima za 2014. godinu

¹ Biomasa se odnosi na ogrjevno drvo, drvenu sječku, drvene pelete, drvene brikete, drveni ugljen. Emisije CO₂ pojavljuju se i kod spaljivanja biomase, ali se prema IPCC preporukama one ne računaju jer se smatra da se radi o CO₂ koje su biljke tijekom rasta apsorbirale iz atmosfere.



Slika 5.2 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO₂ sektora zgradarstvo za 2014. godinu

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz električne energije s udjelom od 49,15%, zatim slijedi emisija iz potrošnje loživog ulja 25,56%, emisija iz potrošnje toplana 17,19%, dok emisija iz potrošnje ostalih energenata čini manje od 10%.



Slika 5.3 - Udio pojedinog podsektora u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO₂ sektora zgradarstva za 2014. godinu

Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stanovi - kućanstva 57,22%, zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnost doprinose s udjelom od 40,24%, dok stambene i javne zgrade u vlasništvu Grada Karlovca doprinose ukupnim emisijama s 2,54%.

5.2 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa za 2014. godinu

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO₂, CH₄ i N₂O. Emisija CO₂ iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

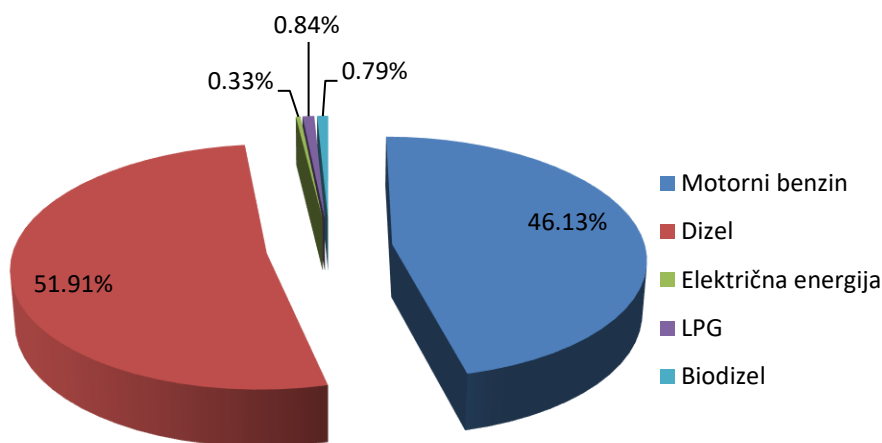
Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa za 2014. godinu podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- Kontrolni inventar emisije CO₂ vozila u vlasništvu i korištenju Grada Karlovca;
- Kontrolni inventar emisije CO₂ javnog prijevoza i
- Kontrolni inventar emisije CO₂ osobnih i komercijalnih vozila.

Prikaz Kontrolnog inventara emisija CO₂ za podsektore sektora prometa za 2014. godinu dan je u Tablici 5.3.

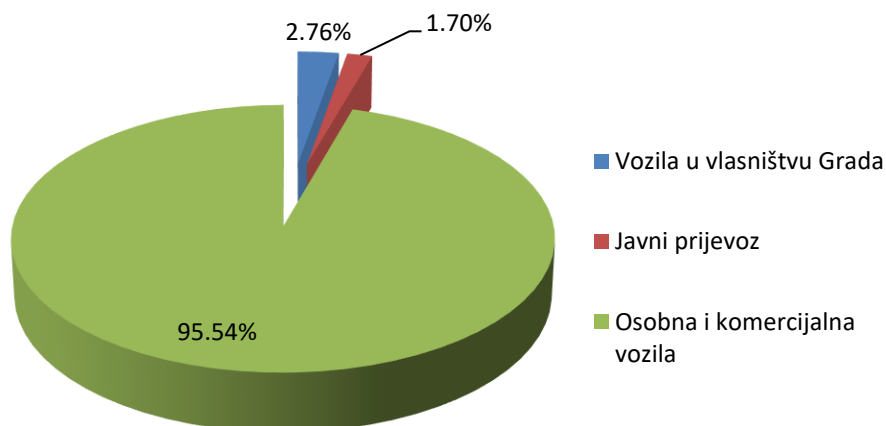
Tablica 5.3 - Kontrolni inventar emisije CO₂ sektora promet za 2014. godinu

UKUPNO	PROMET - Emisija (t CO ₂)			Ukupno
	Vozila u vlasništvu Grada	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	
Motorni benzin	92,95	3,47	14.920,32	15.016,74
Dizel	806,65	185,27	15.904,67	16.896,58
Električna energija	-	107,93	-	107,93
LPG	-	-	273,89	273,89
Biodizel	-	255,62	-	255,62
Ukupno	899,60	552,29	31.098,88	32.550,76



Slika 5.4 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru CO₂ iz sektora promet za 2014. godinu

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora promet u 2014. godini iznosio je 32.550,76 t, od čega najveći udio čini emisija iz dizela s udjelom od 51,91% te emisija iz potrošnje motornog benzina od 46,13%, Slika 5.4. Na Slika 5.5. je vidljivo da ako promatramo podsektore najveći udio u ukupnom Kontrolnom inventaru čini podsektor osobna i komercijalna vozila od 95,54%.



Slika 5.5 - Udio pojedinog podsektora sektora promet u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO₂ za 2014. godinu

5.3 Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete Grada Karlovca u 2014. godini

U **Error! Reference source not found.** dane su potrošnje električne energije i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO₂ za električnu javne rasvjete u 2014. godini.

Tablica 5.4 - Potrošnja električne energije i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO₂ u 2014. godini

	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
Javna rasvjeta - električna energija	5.727.000,00	20,62	1.889,91

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ iz sektora javna rasvjeta u 2014. godini iznosi 1.889,91 t CO₂.

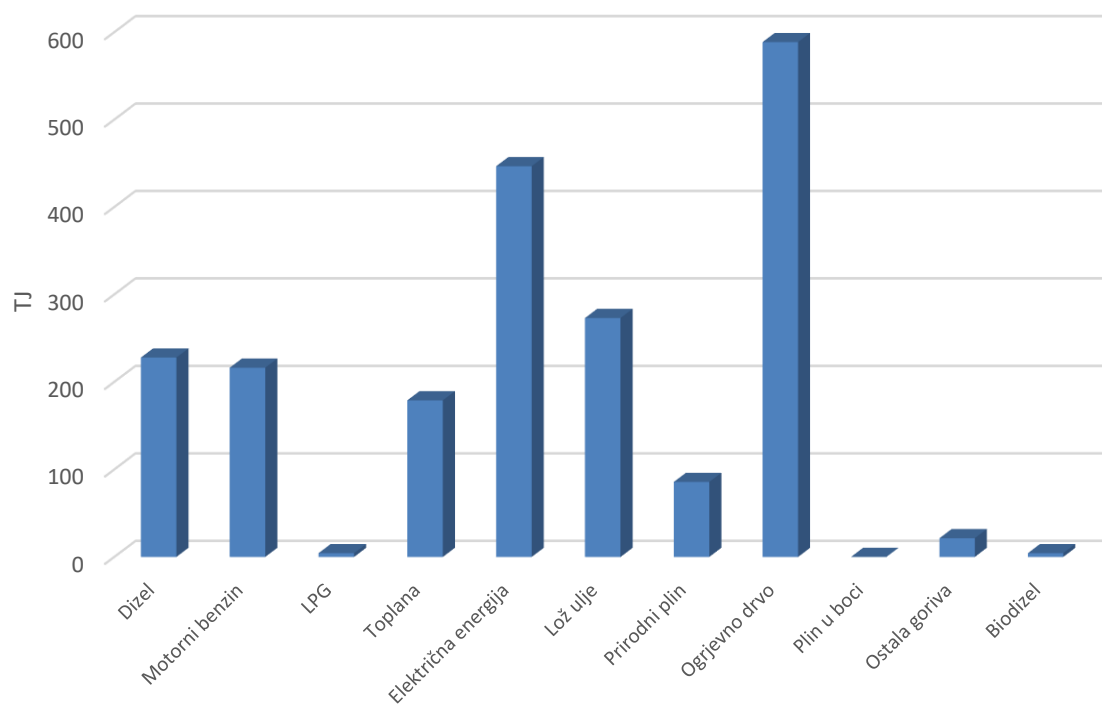
5.4 Ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca

5.4.1 Energetska potrošnja Grada Karlovca – Kontrolni inventar

Kontrolni inventar emisija CO₂ Grada Karlovca za 2014. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama pojedinih sektora, Tablica 5.5 i Slika 5.6.

Tablica 5.5 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima u 2014. godini

Energent	Potrošnja goriva TJ			Ukupno po energentima	%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo		
Dizel	227,82	-	-	227,82	11,13
Motorni benzin	216,24	-	-	216,24	10,56
LPG	4,34	-	-	4,34	0,21
Toplana	-	-	178,94	178,94	8,74
Električna energija	1,18	20,62	424,88	446,68	21,82
Lož ulje	-	-	273,04	273,04	13,34
Prirodni plin	-	-	85,71	85,71	4,19
Ogrjevno drvo	-	-	588,65	588,65	28,75
Plin u boci	-	-	0,06	0,06	0,00
Ostala goriva	-	-	21,43	21,43	1,05
Biodizel	4,31	-	-	4,31	0,21
UKUPNO	453,89	20,62	1.572,71	2.047,21	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	22,17	1,01	76,82	100,00	/

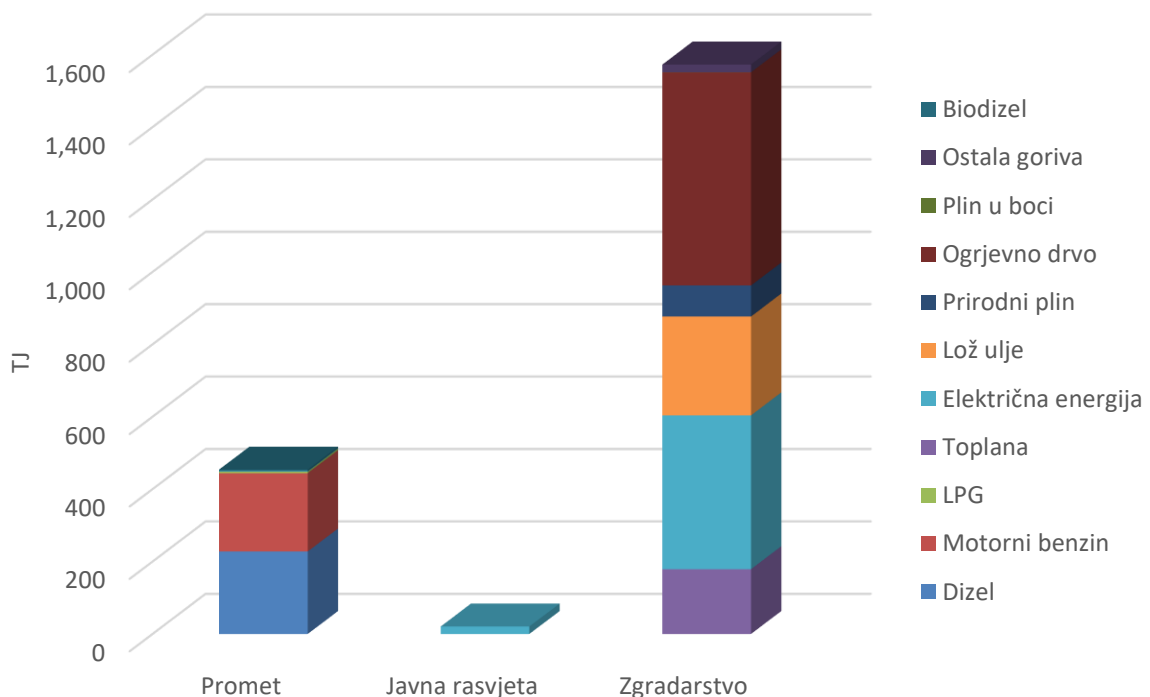


Slika 5.6 - Energetska potrošnja po energentu u 2014. godini

Ogrijevano drvo je energent s najvećim udjelom u ukupnoj potrošnji energije s 588,65 TJ, što čini 28,75% od ukupne potrošnje energije.

Ukupna potrošnja energije promatranih sektora grada Karlovca iznosi 2.047 TJ, od čega se 1.573 TJ troši u zgradarstvu, a slijedi sektor prometa s potrošnjom od 454 TJ.

Slika 5.7 prikazuje raspodjelu ukupne energetske potrošnje grada Karlovca po sektorima i energentima.



Slika 5.7 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima

Najveći udio (76,82%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 22,17%. Ogrjevno drvo (588,65 TJ) i električna energija (446,68 TJ) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (227,82 TJ) i benzin (216,24 TJ).

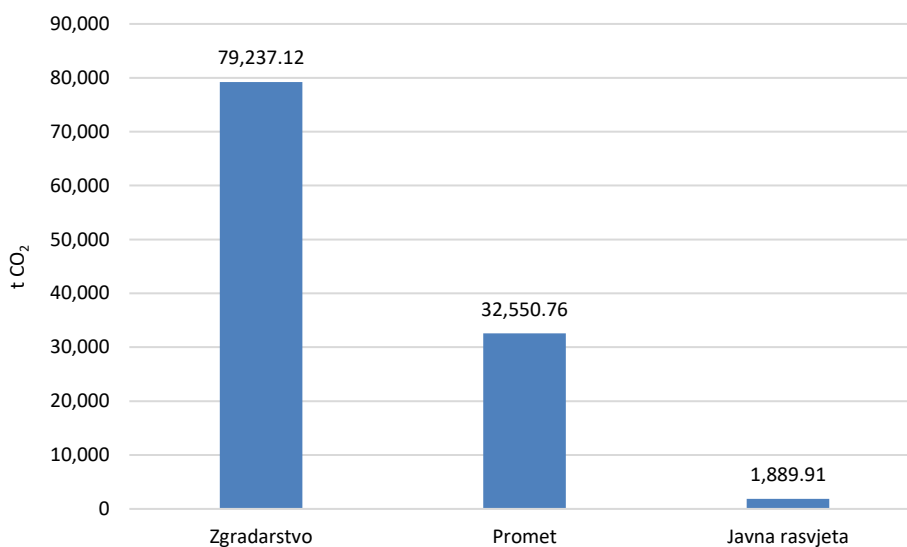
5.4.2 Emisije CO₂ Grada Karlovca – Kontrolni inventar

Ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ iz promatranih sektora u gradu Karlovcu u 2014. godini iznosio je 114 kt CO₂, Tablica 5.6.

Tablica 5.6 - Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2014. godini po sektorima i energentima

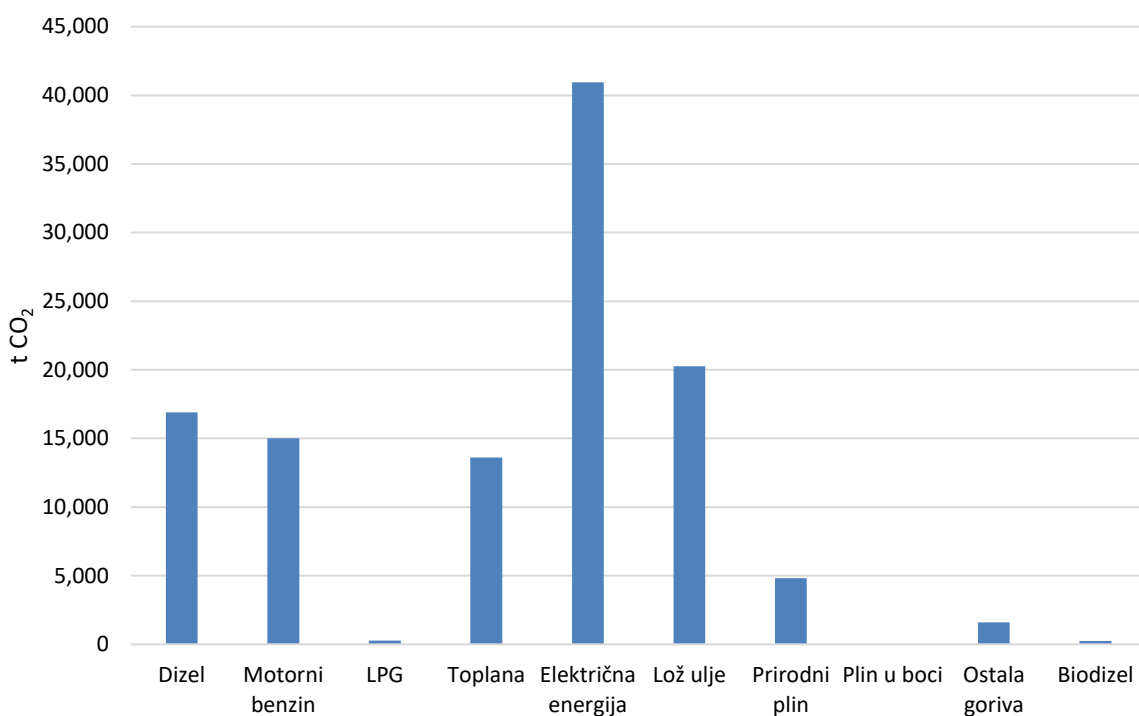
Energent	Emisija, t CO ₂			Ukupno po energentima	%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo		
Dizel	16.896,58	-	-	16.896,58	14,86
Motorni benzin	15.016,74	-	-	15.016,74	13,21
LPG	273,89	-	-	273,89	0,24
Toplana		-	13.619,02	13.619,02	11,98
Električna energija	107,93	1.889,91	38.947,42	40.945,26	36,02
Lož ulje	-	-	20.250,45	20.250,45	17,81
Prirodni plin	-	-	4.809,55	4.809,55	4,23
Plin u boci	-	-	3,59	3,59	0,00
Ostala goriva	-	-	1.607,09	1.607,09	1,41
Biodizel	255,62	-	-	255,62	0,22
UKUPNO	32.550,76	1.889,91	79.237,12	113.677,79	100,00
Udio pojedinog sektora, %	28,63	1,66	69,70	100,00	/

Slika 5.8 prikazan je ukupni Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima. Slika 5.9 prikazuje Kontrolni inventar CO₂ po pojedinim energentima, a Slika 5.10 daje skupni prikaz Kontrolnog inventara emisije CO₂ po sektorima i energentima.

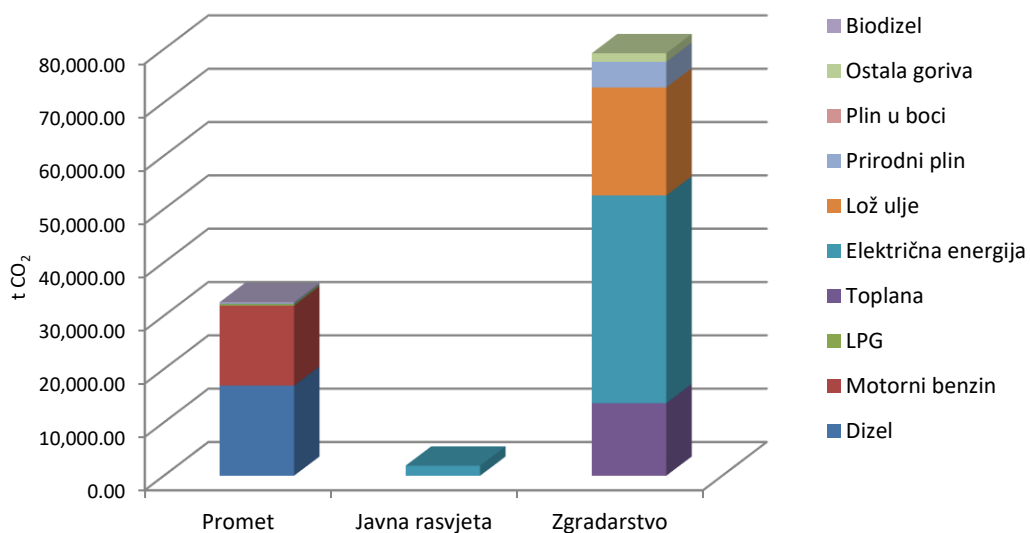


Slika 5.8 - Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima u 2014. godini

Ukupna emisija Kontrolnog inventara iznosi 113,68 kt CO₂. Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijama od 79,24 kt CO₂, a slijedi ga sektor prometa s emisijama od 32,55 kt CO₂.



Slika 5.9 - Kontrolni inventar emisija CO₂ po energentima u 2014. godini



Slika 5.10 - Prikaz Kontrolnog inventara emisije CO₂ po sektorima i energentima u 2014. godini

Emisija CO₂ iz električne energije u 2014. godini iznosila je 40,95 kt CO₂, što čini 36,02% ukupne emisije Kontrolnog inventara. Dominantni izvori emisija, uz električnu energiju su lož ulje, dizel i benzin s



emisijama od 20,25 kt CO₂, 16,9 kt CO₂ i 15,01 kt CO₂. Udio emisija navedenih energenata zajedno čini preko 80% ukupne emisije CO₂ Grada Karlovca.

Najveći udio 69,7% u ukupno Kontrolnom inventaru emisija CO₂ ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 28,63%. Emisije električne energije (39,95 kt CO₂) i lož ulja (20,25 kt CO₂) su najzastupljenije u sektoru zgradarstva dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (16,9 kt CO₂) i benzina (15,01 kt CO₂).



6. Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara

Tablica 6.1 prikazuje Referentni inventar emisije CO₂ po sektorima i energentima u 2009. godini, dok je Tablica 6.2 prikazuje Kontrolni inventar emisija CO₂.

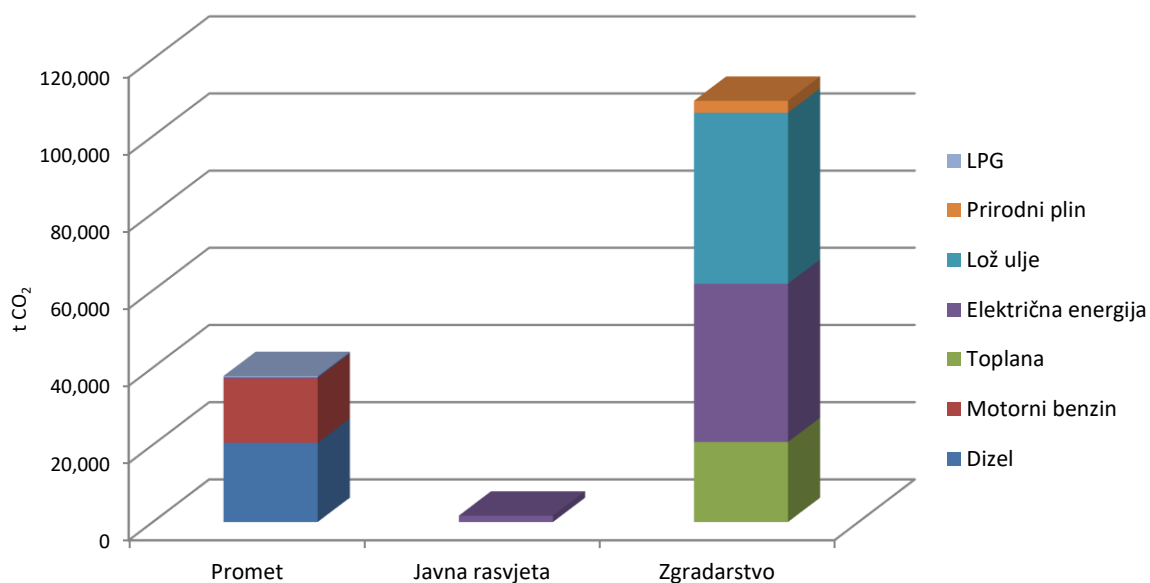
Tablica 6.1 - Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima, 2009. godina

Energent	Emisija, t CO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	20.506,82	-	-	20.506,82	13,80
Motorni benzin	16.680,21	-	-	16.680,21	11,22
LPG	300,68	-	-	300,68	0,20
Toplana	-	-	20.723,80	20.723,80	13,95
Električna energija	318,74	1.648,82	40.976,46	42.944,02	28,90
Lož ulje	-	-	44.367,62	44.367,62	29,86
Prirodni plin	-	-	3.077,84	3.077,84	2,07
UKUPNO	37.806,44	1.648,82	109.145,72	148.600,98	100,00
Udio pojedinog sektora, %	25,44	1,11	73,45	100,00	/

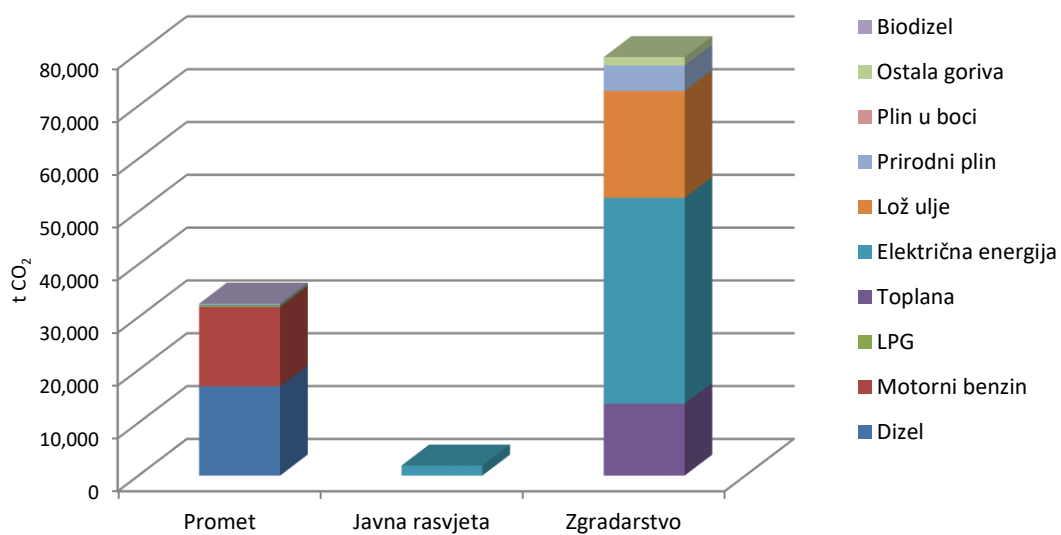
Tablica 6.2 – Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima, 2014. godina

Energent	Emisija, t CO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	16.896,58	-	-	16.896,58	14,86
Motorni benzin	15.016,74	-	-	15.016,74	13,21
LPG	273,89	-	-	273,89	0,24
Toplana	-	-	13.619,02	13.619,02	11,98
Električna energija	107,93	1.889,91	38.947,42	40.945,26	36,02
Lož ulje	-	-	20.250,45	20.250,45	17,81
Prirodni plin	-	-	4.809,55	4.809,55	4,23
Plin u boci	-	-	3,59	3,59	0,00
Ostala goriva	-	-	1.607,09	1.607,09	1,41
Biodizel	255,62	-	-	255,62	0,22
UKUPNO	32.550,76	1.889,91	79.237,12	113.677,79	100,00
Udio pojedinog sektora, %	28,63	1,66	69,70	100,00	/

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2014. godini iznosio je **113,68 kt CO₂** što je 76% iznosa emisija iz baze 2009. godine, Slika 6.1 i Slika 6.2 u nastavku.

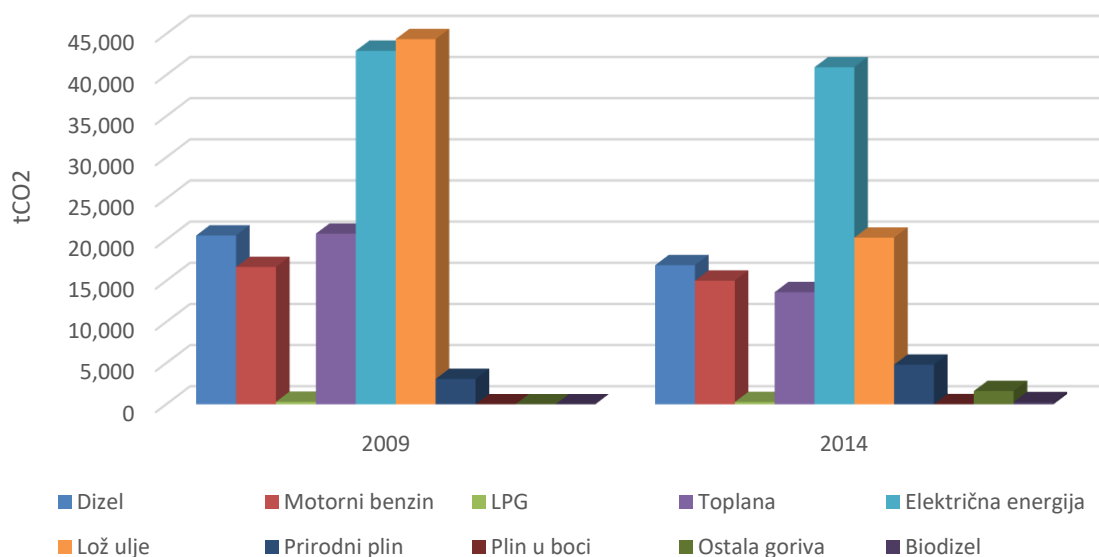


Slika 6.1 - Referentni inventar emisije CO₂ po sektorima i energentima, 2009. godina



Slika 6.2 - Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima i energentima, 2014. godina

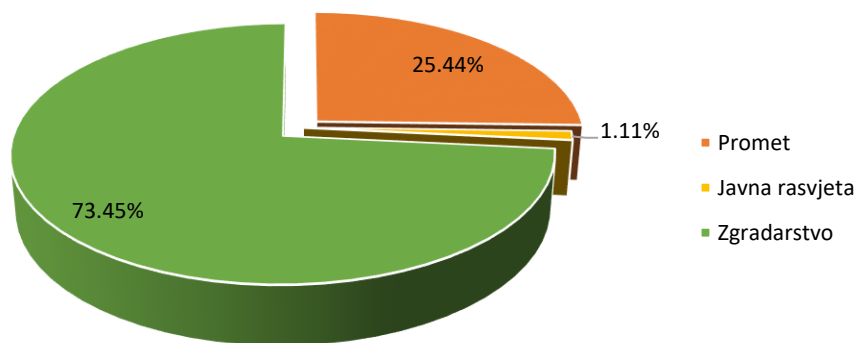
Najveće ostvareno smanjenje emisije CO₂ u 2014. godini u odnosu na 2009. godinu ostvareno je iz emisije lož ulja, preko 50%, Slika 6.3.



Slika 6.3 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ po energentima

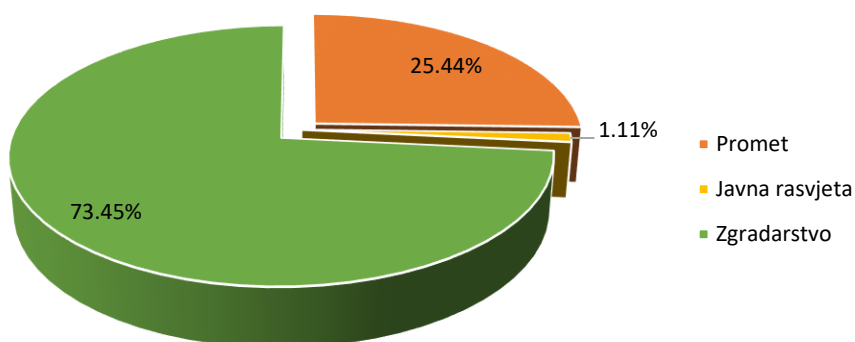
Promatrajući udio promatranih sektora u 2014. u odnosu na 2009. godinu, može se vidjeti promjena strukture njihovog udjela u ukupnoj emisiji CO₂, odnosno udio sektora promet se povećao sa 21% na 28% dok se udio sektora zgradarstva smanjio.

Povećanje udjela sektora promet je očekivano s obzirom da je sektor prometa trenutno jedan od najintenzivnijih potrošača energije u Republici Hrvatskoj, a i u budućnosti se očekuje brži rast potrošnje sektora u usporedbi s ostalim sektorima²,

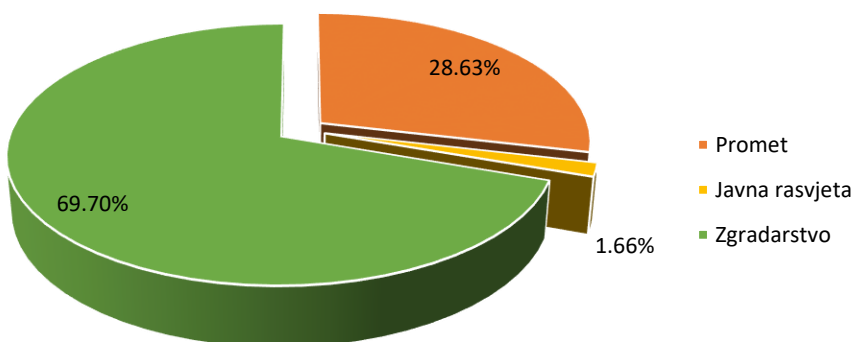


Slika 6.4 i Slika 6.5.

² Energija u Hrvatskoj 2014.



Slika 6.4 - Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima u 2009. godini



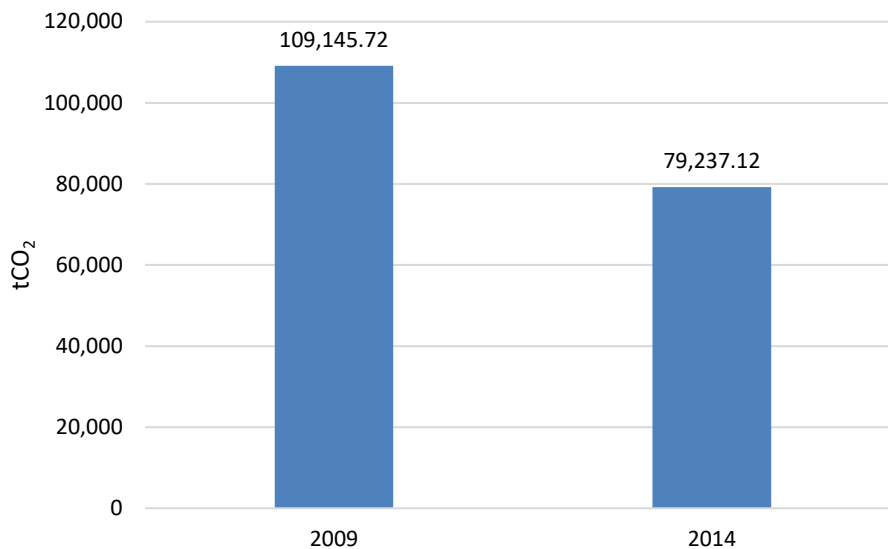
Slika 6.5 - Kontrolni inventar emisija CO₂ po sektorima u 2014. Godini

6.1 Indikatori usporedbe referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO₂

Na potrošnju energije, koja je baza za izračun emisije CO₂ osim provedbe mjera energetske učinkovitosti utječu različiti čimbenici poput klimatskih utjecaja, promjena u gospodarskoj strukturi i promjenama u stilu života poput povećanja površine kućanstva te komercijalnog i uslužnog sektora.

Uzimajući u obzir navedeno, u nastavku je dato pojašnjenje usporedbe Referentnog i Kontrolnog inventara emisije CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete kroz indikatore.

Slika 6.6 daje usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor zgradarstva.



Slika 6.6 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor zgradarstva

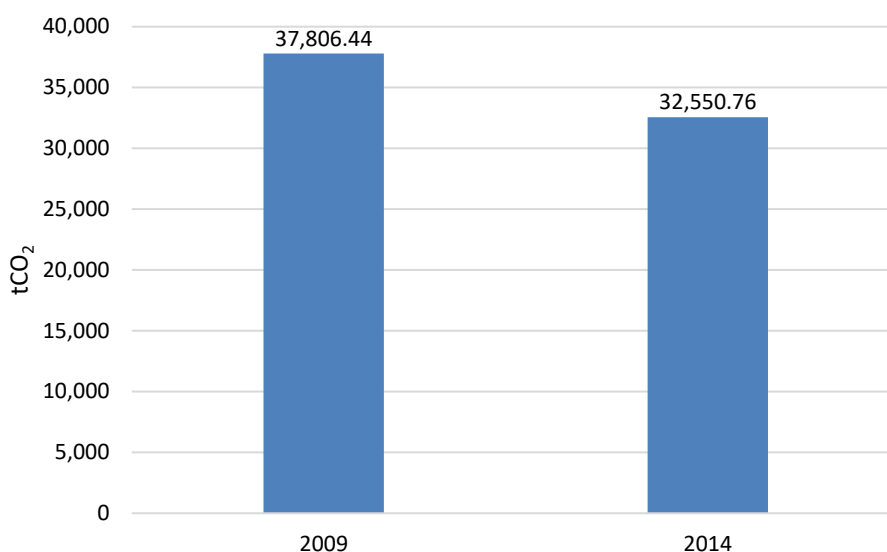
Ukupan Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2014. godini u sektoru zgradarstva iznosio je **109 kt CO₂** te je za oko **38%** manje u odnosu na Referentni inventar emisija CO₂ izrađen za 2009. godinu. Ovdje je bitno napomenuti nekoliko ključnih čimbenika:

- godina meteoroloških rekorda - prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda 2014. godina je proglašena najtoplijom godinom u povijesti mjerenja temperatura, a klimatološki temperaturni prosjek u 2014. godini bio je znatno viši u odnosu na 2009. godinu što je rezultiralo manjim potrebama za energijom za zagrijavanje prostora dok su ljetnu sezonu obilježile ekstremne količine padalina i znatno niže temperature od prosjeka;
- provedba mjera energetske učinkovitosti i poticanja korištenja obnovljivih izvora energije kao i podizanje svijesti svih ciljanih skupina o racionalnom korištenju energije;
- nepovoljnih demografskih kretanja i starenja stanovništva.

U nastavku je dana usporedba omjera emisije CO₂ i površine iz sektora zgradarstva u 2009. u odnosu na 2014. godinu:

- 0,0439 t CO₂/m² grijane površine (2009. godina) te
- 0,0313 t CO₂/m² grijane površine (2014. godina).

Na Sliku 6.7 dana je usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor prometa.

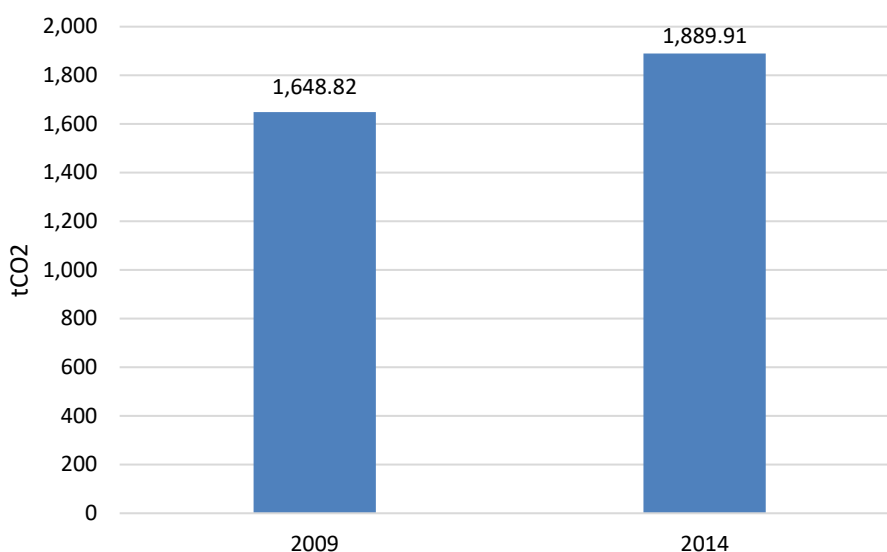


Slika 6.7 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor prometa

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2014. godini u sektoru prometa iznosio je **37,8 kt CO₂** te je za oko **16%** manji u odnosu na Referentni inventar emisija CO₂ izrađen za 2009. godinu. Neki od ključnih čimbenika ovog rezultata su:

- Autotransport Karlovac d.d. je u međuvremenu prešao na ekološki prihvatljiviji biodizel – 10 autobusa u odnosu na referentnu 2009. godinu kada je pogonsko gorivo bilo isključivo dizel;
- smanjenje broja registriranih motornih vozila na 26.405 motornih vozila, dok je u referentnoj 2009. godini na području grada Karlovca ukupan broj registriranih vozila iznosio 29.015;
- HŽ Putnički prijevoz društvo s ograničenom odgovornošću za prijevoz putnika – razlika dostavljenih podataka, u 2009. referentnoj godini navedeno je da na području grada Karlovca pruge koje prolaze iznose 20,2 kilometara dok 2014. godine duljina pruga koja je razmatrana iznosi 3 kilometra.

Slika 6.8 danje usporedbu Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor javne rasvjete.



Slika 6.8 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO₂ za sektor javne rasvjete

Ukupan Kontrolni inventar emisija CO₂ u 2014. godini u sektoru javne rasvjete iznosio je 1.648,82 tCO₂ te je za oko **13%** veći u odnosu na Referentni inventar emisija CO₂ izrađen za 2009. godinu. Razlog tome je povećanje broja rasvjetnih tijela sa 7.173 u 2009. na 8.722 u 2014.

Tablica 6.3 daje usporedbu omjera emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete i broja rasvjetnih tijela u 2009. i 2014. godini.

Tablica 6.3 - Omjer emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete i broja rasvjetnih tijela, t CO₂/izvor svjetlost

Omjer emisije CO ₂ iz sektora javne rasvjete i broja rasvjetnih tijela, t CO ₂ /izvor svjetlost	
2009. godina	2014. godina
0,2299	0,2167

Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO₂ dana je u nastavku unutar Tablice 6.4.



Tablica 6.4 - Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO₂

Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO ₂	
Datum pristupanja Sporazumu gradonačelnika	16.02.2010.
Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije CO ₂ do 2020. godine u%	20%
Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije do 2020. godine (t CO ₂)	29 720
Referentna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO ₂	2009.
Kontrolna godina za izradu energetske analize i inventara emisija CO ₂	2014.
Pregled pokazatelja za 2009. godinu:	
Broj kućanstava	25.780
Površina kućanstava (m ²)	1.835.483
Broj objekata komercijalnih i uslužnih djelatnosti	2.532
Površina objekata (m ²) komercijalnog i uslužnih djelatnosti	598.584
Pregled pokazatelja za 2014. godinu	
Broj kućanstava	24.598
Površina kućanstava (m ²)	1.866.336
Broj objekata komercijalnih i uslužnih djelatnosti	2.532
Površina objekata (m ²) komercijalnih i uslužnih djelatnosti	598.584
Pregled rezultata energetske analize u 2009. godini:	
• Energetska potrošnja u sektoru zgradarstvo (MWh)	532.586
• Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)	145.489
• Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)	5.105
• Ukupna energetska potrošnja (MWh)	683.180
• Emisija CO ₂ iz sektora zgradarstvo (kt CO ₂)	109
• Emisija CO ₂ iz sektora promet (kt CO ₂)	38
• Emisija CO ₂ iz sektora javna rasvjeta (kt CO ₂)	2
• Ukupna emisija kt CO ₂	149
Pregled rezultata energetske analize u 2014. godini:	
• Energetska potrošnja u sektoru zgradarstva (MWh)	436.864
• Energetska potrošnja u sektoru prometa (MWh)	126.080
• Energetska potrošnja u sektoru javne rasvjete (MWh)	5.727
• Ukupna energetska potrošnja (MWh)	568.671
• Emisija CO ₂ iz sektora zgradarstvo (kt CO ₂)	79
• Emisija CO ₂ iz sektora promet (kt CO ₂)	33
• Emisija CO ₂ iz sektora javna rasvjeta (kt CO ₂)	2
• Ukupna emisija kt CO ₂	114
Analiza uspješnosti, ostvareno smanjenje emisije, kt CO ₂	16
Udio u postavljenom cilju CO ₂ %	55,47

6.2 Analiza uspješnosti i zaključak

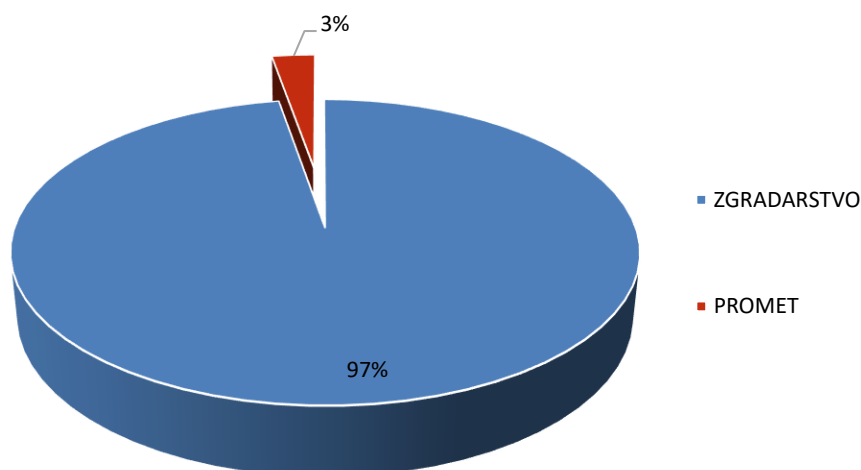
Provedena Analiza uspješnosti obuhvatila je sve mjere i aktivnosti realizirane zaključno do 31. prosinca 2015. godine.

Analizom je utvrđeno da je na osnovu provedenih mjera i aktivnosti ostvareno smanjenje emisije CO₂ od 16 kt CO₂, odnosno 55,47% u odnosu na postavljen cilj smanjenja emisije od **29.720,196 t CO₂** do 2020. godine, Tablica 6.5.

Tablica 6.5 - Prikaz rezultata Analize uspješnosti provede Akcijskog plana

SEKTOR	Ostvareno smanjenje emisije, t CO ₂
ZGRADARSTVO	16.036,78
PROMET	5.447,59
JAVNA RASVJETA	0
UKUPNO	16.484,37

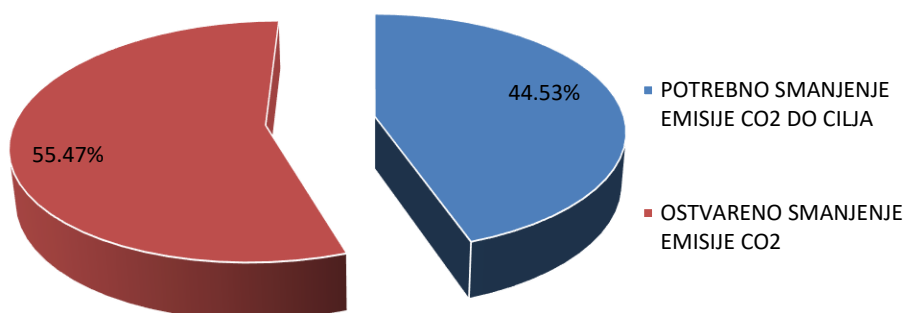
Prikaz udjela pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO₂ dan je na Slika 6.9 i **Error! Reference source not found.**



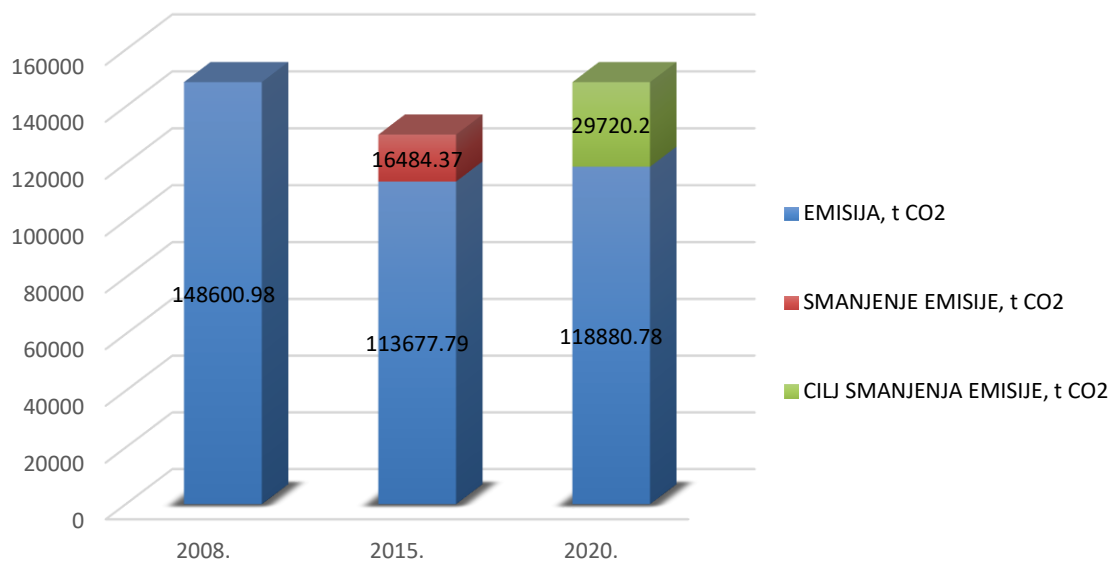
Slika 6.9 - Udio pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO₂

U ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO₂ udio pojedinog sektora je sljedeći: zgradarstvo 93%, promet 3%, a u slučaju javne rasvjete uštede nisu ostvarene.

Zaključno, u nastavku je dan pregled provedene Analize uspješnosti provedbe Akcijskog plana Slika 6.10 i Slika 6.11.



Slika 6.10 - Udio ostvarenog smanjenja emisije CO₂ u ukupno postavljenom cilju smanjenja emisije CO₂ do 2020. godine



Slika 6.11 Usporedba ostvarenog i ciljanog smanjenja emisije CO₂ do 2020. godine

Iz prethodne slike je vidljivo da razlika od ostvarenog do ciljanog smanjenja emisije CO₂ do 2020. godine iznosi oko 13 kt CO₂.



7. UBLAŽAVANJE UČINAKA KLIMATSKIH PROMJENA (engl. Mitigation) - Plan prioriternih mjera za ublažavanje učinaka klimatskih promjena

Ublažavanje učinaka klimatskih promjena podrazumijeva aktivno sprječavanje utjecaja klimatskih promjena na lokalnu zajednicu u vidu smanjenja emisija CO₂ kako bi se spriječilo daljnje zagrijavanje atmosfere.

Načini na koje se postiže ublažavanje učinaka klimatskih promjena uključuju implementiranje rješenja koja doprinose većoj energetske učinkovitosti, povećanje upotrebe obnovljivih izvora energije te rješenja koja doprinose kreiranju održivog društva.

Korištenje obnovljivih izvora energije kao što su vjetroelektrane, solarna, geotermalna ili hidroelektrana predstavlja jednu od glavnih strategija za smanjenje emisija stakleničkih plinova u atmosferi. Tehnologije iskorištavanja obnovljivih izvora energije suočene su s preprekama koje se odnose na kapitalne troškove (troškovi pripreme projekta te izgradnje i održavanja elektrana), financiranje, percepciju javnosti i dugotrajnu ovisnost tržišta i institucija o fosilnim gorivima. Usprkos tome, IPCC u svojem trećem izvješću navodi da mnoge tehnologije obnovljivih izvora energije bilježe napredak po pitanju isplativosti i učinkovitosti te njihova uloga u smanjenju onečišćenja zraka i pružanja energetske sigurnosti nadilazi moguće nedostatke.

Ublažavanje učinaka klimatskih promjena uključuje i aktivne mjere edukacije i promjene ponašanja građana te implementiranje održivih praksi upravljanja ili ponašanja potrošača.

7.1 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora zgradarstva grada Karlovca

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova iz sektora zgradarstva grada Karlovca, pri čemu su mjere podijeljene na sljedeće grupe:

- promocija, obrazovanje i promjena ponašanja;
- zgrade javne namjene;
- stambeni podsektor - kućanstva;
- komercijalni i uslužni podsektor;
- opće mjere.

Prioritetne mjere prikazane su u nastavku ovog poglavlja u tabličnom prikazu, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi sljedeći parametri:

- tijelo zaduženo za provedbu;
- dionici uključeni u provedbu aktivnosti;
- vremenski okvir provedbe;
- procjena troškova;
- procjena smanjenja emisija CO₂;
- mogući izvori sredstava za provedbu;



- kratki opis mjere i način provedbe.

Radi bolje preglednosti, svaka mjera prikazana je sažeto u tabličnom prikazu. Mogući izvori sredstava za provedbu svake mjere određeni su temeljem pregleda prikazanog u Poglavlju 11 – Mehanizmi financiranja provedbe akcijskog plana energetske održive razvitka i klimatskih promjena.

7.1.1 Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja

Sve aktivnosti i mjere koje se planiraju provesti u okviru SECAP-a usmjerene su prema boljitku zajednice i stanovništva kao krajnjeg korisnika. Kako bi mjere zaživjele i projekti razvijeni u okviru tih mjera postigli uspjeh, važno je da oni budu prepoznati i prihvaćeni od strane zajednice. Iz tog razloga izraziti naponi i sredstva ulažu u aktivnosti promocije, edukacije i podizanja svijesti o pitanjima iz područja energetske učinkovitosti, održivog razvoja i klimatskih promjena.

Takvi se programi razvijaju kao preduvjeti za implementaciju projekata i zahvata u prostoru radi neutraliziranja rizika vezanog uz tzv. NIMBY efekt (engl. *"not in my back yard"*) i uključivanja raznih sudionika u procese planiranja i pripreme za projekt. Važno je čim bolje obuhvatiti skupine stanovništva na koje projekt utječe te omogućiti izmjenu iskustava i znanja.

Prilikom pokretanja projekta je izrazito važno uključiti krajnje nositelje promjena kako bi bili upoznati s važnošću i krajnjim ciljem projekta. U nekim slučajevima to znači razvoj promotivnih kampanji i adresiranje stanovnika, dok u drugim slučajevima znači fokusiranje na zaposlenike određenog poslovnog subjekta unutar kojeg želimo unijeti promjenu.

Projekti edukacije u vidu razvoja edukativnih programa omogućavaju razvoj i širenje tržišta radi osposobljavanja novih generacija stručnjaka iz područja energetske učinkovitosti koji mogu ponuditi svoje usluge. Na taj se način katalizira tranzicija u održivo društvo – pojavom i ponudom novih znanja i obrta.

SECAP Grada Karlovca se u vidu umanjenja utjecaja klimatskih promjena orijentira na mjere obrazovanja i promocije energetske učinkovitosti za građane i integriranje energetske i urbanog planiranja kao potpore procesu dekarbonizacije.

Prema Pravilniku o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije na temelju ovih mjera se ne proračunavaju uštede energije. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije.

Redni broj mjere	1
Ime mjere/aktivnost	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i informiranje o učincima klimatskih promjena za građane
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA



Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Udruge civilnog društva• FZOEU
Početak/kraj provedbe (godine)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	941,67
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	259,4
Mogući izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• ESIF• Programi EU
Kratki opis/komentar	<p>Ovom mjerom nastoji se povećati svijest građana o energetske učinkovitosti i prilagodbama učincima klimatskih promjena. Info kampanjom podići će se svijest ciljanih skupina o koristima i mogućnostima provedbe mjera energetske učinkovitosti putem energetske usluga, informirati i obrazovati šira javnost o prednostima ulaganja u energetske učinkovitost, načinima (su)financiranja, konkretnim postupcima i dostupnim savjetničkim uslugama.</p> <p>Konkretni aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• uspostavu info mjesta u prostorima Grada na kojima građani mogu dobiti sve potrebne informacije o mogućnostima povećanja energetske učinkovitosti u kućanstvu, zamjene neučinkovitih sustava grijanja i hlađenja učinkovitijim sustavima te ostalim mjerama povećanja energetske učinkovitosti i smanjenja energetske potrošnje;• informiranje građana o mogućnostima korištenja visokoučinkovitih tehnologija za grijanje i hlađenje kroz radionice i predavanja kućanstvima u okviru projekta REPLACE financiranog iz programa Horizon 2020;• provođenje informativnih kampanja o povećanju energetske učinkovitosti i mogućnostima zamjene neučinkovitih sustava za grijanje u kućanstvima u okviru projekta REPLACE financiranog iz programa Horizon 2020;• poticanje građana na korištenje alata i metoda za poboljšanje energetske učinkovitosti u kućanstvima dostupnih u okviru projekta REPLACE financiranog iz programa Horizon 2020;• provođenje kolektivnih akcija usmjerenih na motiviranje građana na povećanje energetske učinkovitosti u domovima u okviru projekta REPLACE financiranog iz programa Horizon 2020.



Redni broj mjere	2
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje koncepta pametnog grada i pametnih zgrada u Grad Karlovac
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Upravitelji zgrada
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• ESIF• HBOR• ESCO• FZOEU• EIB/HBOR• Sredstva komercijalnih banaka• H2020 PDA• Sredstva upravitelja zgrada
Kratki opis/komentar	<p>Ovom mjerom nastoje se pokrenuti aktivnosti ka ostvarivanju grada Karlovca kao pametnog grada sa pametnim zgradama. Kako bi se to postiglo, zgrade je potrebno pripremiti za pametne tehnologije koje će pokazivati spremnost da se prilagode potrebama korisnika i mreže te na taj način poveća stupanj energetske učinkovitosti i ostalih performansi građevine. Info kampanjom podići će se svijest ciljanih skupina o sustavima pametnog mjerenja, automatizacije i kontrole, samoregulirajućim sustavima i sustavima regulacije temperature, punionicama za punjenje baterija električnih vozila, skladištenju energije i interoperabilnosti svih navedenih sustava.</p> <p>Konkretno aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• informiranje upravitelja zgrada o uređajima za daljinsko očitavanje potrošnje energije u stvarnom vremenu, automatizaciji prikupljanja i analize podataka te provođenju mjera povećanja energetske učinkovitosti;• poticanje građana na korištenje alata i metoda za postizanje pametnih zgrada;



	<ul style="list-style-type: none">• provođenje kolektivnih akcija usmjerenih na motiviranje građana na primjenu koncepta pametnih zgrada.
--	---

Redni broj mjere	3
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje koncepta integriranog energetskeg i klimatskog planiranja
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	Ne može se procijeniti
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	Ne može se procijeniti
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• ESIF• Programi unije• Sredstva komercijalnih i razvojnih banaka
Kratki opis/komentar	<p>Kako bi se osigurala uspješna provedba lokalnih i nacionalnih politika, planova i strategija te optimalno iskoristila javna sredstva, nužno je uvođenje koncepta integriranog energetskeg i klimatskog planiranja. Ovo će zahtijevati dubinsku analizu lokalnog i nacionalnog okruženja po pitanju energetike, klime i okoliša te kontinuiranu suradnju sa svim relevantnim dionicima iz javnog i privatnog sektora. Rezultati Integriranog energetskeg i klimatskog planiranja moraju se formalizirati kroz gradske provedbene dokumente poput GUP-a te kroz sve lokalne akcijske planove, strategije i slično.</p> <p>Provedba ove mjere biti će kontinuirana te će zahtijevati jačanje lokalnih kapaciteta te po potrebi razvoj ključnih energetskeg i klimatskeg strategija za područje grada Karlovca te osnivanje radnih skupina kako bi se pospješila komunikacija različitih razina uprave te sektora.</p>



7.1.2 Zgradarstvo

a. Zgrade javne namjene

Zgrade javne namjene predstavljaju važan potencijal za uštede energije i smanjenje emisijama CO₂ te ujedno služe kao primjer angažmana za smanjenje emisija CO₂. Lokalna zajednica najbolje prikazuje provođenje energetske i klimatske politike u načinu upravljanja vlastitom imovinom. Iz tog razloga upravo javne zgrade predstavljaju jednu od glavnih okosnica za implementiranje mjera energetske učinkovitosti i samim time ublažavanja klimatskih promjena.

Redni broj mjere	4
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode te kvalitete zraka i ugone u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Ostali dionici uključeni u provedbu mjere:	
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2025.
Procjena uštede (MWh)	1.200
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	328,8
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Karlovca • HBOR • ESCO • FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Revidirana Direktiva o energetske svojstvima zgrade (2018.) uvodi pokazatelj pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže te na taj način poveća stupanj energetske učinkovitosti i ostalih performansi građevine. Metodologija za izračun pokazatelja uzima u obzir sustave pametnog mjerenja, automatizacije i kontrole, samoregulirajuće sustave i sustave regulacije temperature i kvalitete zraka, punionice za punjenje baterija električnih vozila, skladištenje energije i interoperabilnost svih navedenih sustava.</p> <p>Mjera podrazumijeva ugradnju uređaja za daljinsko očitavanje potrošnje energije u stvarnom vremenu, automatizaciju prikupljanja i analize podataka te provođenje mjera povećanja energetske učinkovitosti. Sustavnim prikupljanjem podataka o potrošnji električne, toplinske energije, plina i vode, potiče se energetske efikasno ponašanje i otvara mogućnost ostvarivanja ušteda do 5 %.</p> <p>Konkretni aktivnosti:</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje energenata - plina, električne i toplinske energije; • uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje vode; • uvođenje sustava daljinskog očitavanja temperature zraka, razine CO₂ te buke; • automatizacija analize i kontrole potrošnje te identificiranje neželjene, prekomjerne i neracionalne potrošnje; • sustavno (automatsko) obavješćavanje odgovornih osoba o kritičnim rezultatima dobivenima analizama, • poduzimanje konkretnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje vode.
--	---

Redni broj mjere	5
Ime mjere/aktivnost	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada u vlasništvu Grada Karlovca do nZEB kategorije
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • REGEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	4.467,3
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	1.186,6
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Karlovca • ESIF • HBOR • ESCO • FZOEU • EIB/HBOR • Sredstva komercijalnih banaka • H2020 PDA
Kratki opis/komentar	<p>Budući da su zgrade najveći potrošači energije i odgovorne su za 36 % emisija CO₂ na razini EU-a, ova mjera pridonijet će ciljevima EU-a za održiv, siguran i dekarboniziran energetske sektor do 2050., čime se obuhvat ovog dokumenta poklapa s kratkoročnim ciljevima (do 2030.). Revidirana Direktiva o energetskim svojstvima zgrade predviđa visoko energetske učinkovit i dekarboniziran sektor zgradarstva, a ova mjera predviđa mjerljive, ciljane aktivnosti koje će pridonijeti smanjenju potražnje energije za grijanje/hlađenje. Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju, te je oportuno razvijati projekt u suradnji s nadležnim institucijama regionalne i državne razine i u procesu programiranja za</p>



financijsku perspektivu 2021. - 2028. Mjeru za realizaciju treba planirati provedbom sektorskih programa (npr. Programa integralne energetske obnove škola, Programa integralne energetske obnove zdravstvenih ustanova itd.).

Tehnički, mjera podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda provedbom sljedećih aktivnosti:

- energetske preglede i certifikaciju zgrada;
- unos podataka iz energetske certifikate u web aplikaciju za određivanje prioriteta zgrada koje se podvrgavaju obnovi po nZEB standardu, izrađenu u okviru projekta eCentral (Living EPC Tool);
- određivanje prioriteta zgrada koje će se obnoviti sukladno nZEB standardu;
- izrada vremenskog plana obnove prioriteta zgrada
- izrada studija isplativosti energetske obnove prioriteta zgrada sukladno preporučenim troškovno optimalnim mjerama od strane web aplikacije izrađene u okviru projekta eCentral (Living EPC Tool) (dvije do tri zgrade);
- obnova ovojnice zgrade - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanoga ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija;
- ugradnja novoga visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećega;
- zamjena postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi obnovljive izvore energije (OIE);
- zamjena ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;
- zamjena ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;
- zamjena unutarnje rasvjete učinkovitijom;
- ugradnja fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE;
- uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;
- projektiranje i ugradnja opreme za usklađenje s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade na prilagodbu potrebama korisnika i mreže;



	<ul style="list-style-type: none">• ugradnja senzora i opreme za pametno upravljanje potrošnjom energije. <p>Mjera je povezana i s mjerom Uvođenja sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora, mjerom uvođenje koncepata pametnog grada i pametnih zgrada u Grad Karlovac i mjerama iz dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (adaptation) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada.</p>
--	---

Redni broj mjere	6
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade u vlasništvu Grada Karlovca
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• HEP d.d.
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2025.
Procjena uštede (MWh)	117
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	38,61
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• FZOEU• ESCO• Ugovor o opskrbi energijom
Kratki opis/komentar	<p>Fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije imaju velik potencijal smanjenja emisija stakleničkih plinova uz kratak period povrata. Integracija takvih sustava u postojeće Zgrade u vlasništvu Grada Karlovca će rezultirati smanjenjem operativnih troškova, doprinijeti zaštiti klime te potencijalno otvoriti nova tržišta za privatne investitore.</p> <p>Ova mjera će sadržavati:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene fotonaponskih sustava u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;



	<ul style="list-style-type: none">• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela,• implementaciju fotonaponskih sustava u zgrade u vlasništvu Grada Karlovca.
--	---

Redni broj mjere	7
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade u vlasništvu Grada Karlovca
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	753,5
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	194,3
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• FZOEU• ESIF• CEF (Connecting Europe Facility)
Kratki opis/komentar	<p>Sektor zgradarstva sadrži najveći potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova pa se tako uz povećanje energetske efikasnosti pažnja mora posvetiti i primjeni obnovljivih izvora energije te visokoučinkovitim tehnologijama za potrebe grijanja i hlađenja.</p> <p>Ova mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene obnovljivih izvora energije u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela;• implementaciju obnovljivih izvora energije u zgrade u vlasništvu Grada Karlovca.

Redni broj mjere	8
Ime mjere/aktivnost	Provedba troškovno optimalnih aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje donose brze energetske uštede



Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	87,5
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	23,23
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Postoje aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje je moguće primijeniti bez većih prekida normalnog funkcioniranja zgrada. Energetske uštede postignute na ovaj način mogu biti znatne. Mjera je kontinuiranog karaktera te podrazumijeva održavanje svih sustava i dijelova zgrade.</p> <p>U prvoj fazi potrebno je detaljno analizirati zgrade, identificirati gdje se mogu primijeniti pojedine aktivnosti koje su navedene dalje u opisu mjere. Preporuka je da se analiza također odražuje sukcesivno, i to za vrijeme revizije energetske certifikata za građevine. Bazu podataka potrebno je kontinuirano održavati, a mjera je direktno povezana s mjerom uvođenja sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora.</p> <p>Konkretno uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kontrolu potrošnje: Precizno mjerenje potrošnje električne energije, vode i topline osnova je učinkovite kontrole potrošnje.• Održavanje adekvatne temperature prostorija: Jedan od čimbenika koji je relativno jednostavno kontrolirati je temperatura zraka u sobama. Potrošnja energije u zgradama ponajviše ovisi o temperaturi sobe: temperatura povećana za 1 °C uzrokuje 6 %-tno povećanje potrošnje.• Redovito održavanje mehaničkih ventilacijskih sustava: Čak i jednostavni tehnološki sustavi imaju brojne komponente koje je potrebno redovito održavati u svrhu optimalnog rada.• Smanjenje potrošnje vode: Kod slavina i vodokotlića treba redovito provjeravati da nema curenja i prema potrebi servisirati. Prilikom renovacija ugrađivati uređaje koji štede vodu.



	<ul style="list-style-type: none"> • Adekvatno zagrijavanje vode: Zagrijavanje, skladištenje i distribucija vode troše energiju te temperatura optimalno treba biti postavljena na 60 °C. • Učinkovitu rasvjetu: U mnogim zgradama instalacije su stare i neučinkovite, nema centralnog sustava upravljanja, svjetla pale i gase brojni korisnici. Velik doprinos smanjenju potrošnje električne energije mogu dati sami korisnici ispravnim i pažljivim korištenjem. • Održavanje preporučenih razina osvjetljenja pojedinih prostorija (DIN EN 12464). • Izolaciju cijevi za grijanje u prostorijama koje se ne griju. • Pravilno korištenje termostatskih ventila. • Smanjenje potrošnje energije uređaja u stand-by načinu rada: koristiti razvodne uređaje s prekidačima kako bi se umanjila potrošnja u stand by načinu rada.
--	---

b. Stambeni podsektor – kućanstva

Obiteljske kuće i višestambene zgrade predstavljaju podsektor unutar kojeg je moguće postići znatna smanjenja emisija CO₂ kroz integralne obnove te energetske obnove do nZEB standarda. Lokalna vlast unutar ovog sektora može poticati unaprjeđenja kroz razvoj financijskih te edukativnih mjera i mjera podizanja svijesti o energetske uštedama.

Redni broj mjere	9
Ime mjere/aktivnost	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada stambenog sektora grada Karlovca do nZEB kategorije
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti	<ul style="list-style-type: none"> • REGEA • Upravitelji zgrada
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • MRRFEU • MGIPU • FZOEU
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	73.480,85
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	20.241,98
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Karlovca • CEF (Connecting Europe Facility)



	<ul style="list-style-type: none">• FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju te razvijati projekt kao strateški projekt u suradnji s nadležnim državnim institucijama i u procesu programiranja za financijsku perspektivu 2021. - 2027.</p> <p>U prvoj fazi mjera podrazumijeva analizu stambenog sektora i određivanje prioriteta s obzirom na stanje zgrada, a u drugoj fazi konkretno tehnički podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda i podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none">• urbanističko-energetsku analizu stambenih naselja;• energetske preglede i certifikaciju zgrada;• obnovu ovojnice zgrade - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija;• ugradnju novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećega;• zamjenu postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE;• zamjenu ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;• zamjenu ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;• zamjenu unutarnje rasvjete učinkovitijom;• ugradnju fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE;• uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;• projektiranje i ugradnju opreme za usklađenje s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade na prilagodbu potrebama korisnika i mreže. <p>Mjera je povezana i s mjerom dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (adaptation) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada.</p>



Redni broj mjere	10
Ime mjere/aktivnost	Provođenje programa energetske obnove djelomično obnovljenih zgrada stambenog sektora grada Karlovca do nZEB kategorije
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Upravitelji zgrada
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• FZOEU
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	5.248,63
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	1.445,86
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Fizičke osobe• FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna. Glavni fokus mjere je dovršavanje energetske obnove do 100% gotovosti arhitektonske cjeline stambenih zgrada koje su već izvršile djelomičnu energetske obnovu pročelja što nije dio sufinanciranja strukturnih fondova te je potrebno pomno planirati korištenje financijskih mehanizama, uključiti financijske institucije i privatni kapital za realizaciju te razvijati projekt kao strateški projekt.</p> <p>U prvoj fazi mjera podrazumijeva analizu stambenog sektora i određivanje prioriteta s obzirom na stanje zgrada, a u drugoj fazi konkretno tehnički podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda i podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none">• urbanističko-energetsku analizu stambenih naselja;• energetske preglede i certifikaciju zgrada;• dovršavanje obnove ovojnice zgrade do 100% gotovosti arhitektonske cjeline - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija;



	<ul style="list-style-type: none"> • ugradnju novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećega; • zamjenu postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE; • zamjenu ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega; • zamjenu ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega; • zamjenu unutarnje rasvjete učinkovitijom; • ugradnju fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE; • uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom; • projektiranje i ugradnju opreme za usklađenje s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade na prilagodbu potrebama korisnika i mreže. <p>Mjera je povezana i s mjerom dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (adaptation) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada.</p>
--	--

Redni broj mjere	11
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade stambenog sektora grada Karlovca
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • REGEA • Upravitelji zgrada • HEP d.d.
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	3.509,69
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	1.158,2
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Karlovca • Proračun Karlovačke županije • ESI fondovi • CEF (Connecting Europe Facility) • EIB/EBOR



	<ul style="list-style-type: none">• Privatni investitori• Sredstva komercijalnih banaka
Kratki opis/komentar	<p>Fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije imaju velik potencijal smanjenja emisija stakleničkih plinova uz kratak period povrata. Integracija takvih sustava u postojeće stambene zgrade u gradu Karlovcu će rezultirati smanjenjem operativnih troškova, doprinijeti zaštiti klime te potencijalno otvoriti nova tržišta za privatne investitore.</p> <p>Ova mjera će sadržavati:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene fotonaponskih sustava u stambenim zgradama Grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela;• Implementaciju fotonaponskih sustava u stambene zgrade grada Karlovca.

Redni broj mjere	12
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade stambenog sektora grada Karlovca
Nositelj aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Upravitelji zgrada
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	7.163,48
Procjena smanjenja emisije (t CO₂eq)	1.933,78
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• FZOEU• ESCO• Ugovor o opskrbi energijom• Sredstva upravitelja zgrada



Kratki opis/komentar	Sektor zgradarstva sadrži najveći potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova pa se tako uz povećanje energetske efikasnosti pažnja mora posvetiti i primjeni obnovljivih izvora energije te visokoučinkovitih tehnologija za potrebe grijanja i hlađenja. Ova mjera uključuje: <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene obnovljivih izvora energije u stambenim zgradama Grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela;• implementaciju obnovljivih izvora energije u stambene zgrade grada Karlovca.
-----------------------------	--

c. Komercijalni i uslužni podsektor

Zgrade komercijalnog i uslužnog podsektora predstavljaju potencijal za smanjenje emisija CO₂ te se kroz predložene mjere planira provesti analiza koja će pokazati u kojem obujmu i na koji način lokalna zajednica može potaknuti održivost ovoga sektora. Važna je mjera uspostave praćenja energetske obnove komercijalnih zgrada jer ove energetske obnove doprinose smanjenju emisija na području lokalne zajednice te se također uzimaju u obzir prilikom izvještavanja o postignutom napretku u okviru Sporazuma gradonačelnika.

Redni broj mjere	13
Ime mjere/aktivnost	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca do nZEB kategorije
Nositelji (koordinatori) aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Upravitelji zgrada
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• MRRFEU• MGIPU• FZOEU
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	5.584
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	1.555,24



Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• ESIF• HBOR• ESCO• FZOEU• EIB/HBOR• Sredstva komercijalnih banaka• H2020 PDA• Sredstva upravitelja zgrada
Kratki opis/komentar	<p>Obuhvat aktivnosti je širok i sama mjera je kapitalno intenzivna te je potrebno planirati korištenje financijskih mehanizama, potpora iz strukturnih fondova i uključivanje financijskih institucija i privatnog kapitala za realizaciju te razvijati projekt kao strateški projekt u suradnji s nadležnim državnim institucijama i u procesu programiranja za financijsku perspektivu 2021. - 2027.</p> <p>U prvoj fazi mjera podrazumijeva analizu sektora zgrada komercijalne i uslužne djelatnosti i određivanje prioriteta s obzirom na stanje zgrada, a u drugoj fazi konkretno tehnički podrazumijeva troškovno učinkovitu transformaciju građevina do nZEB standarda i podrazumijeva:</p> <ul style="list-style-type: none">• urbanističko-energetsku analizu stambenih naselja;• energetske preglede i certifikaciju zgrada;• obnovu ovojnice zgrade - povećanje toplinske zaštite ovojnice kojom se dodaju, obnavljaju ili zamjenjuju dijelovi zgrade koji su dio omotača grijanog ili hlađenog dijela zgrade kao što su prozori, vrata, prozirni elementi pročelja, toplinska izolacija podova, zidova, stropova, ravnih, kosih i zaobljenih krovova, pokrova i hidroizolacija• ugradnju novog visokoučinkovitog sustava grijanja ili poboljšanje postojećega;• zamjenu postojećeg sustava pripreme potrošne tople vode sustavom koji koristi OIE;• zamjenu ili uvođenje sustava hlađenja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;• zamjenu ili uvođenje sustava prozračivanja visokoučinkovitim sustavom ili poboljšanje postojećega;• zamjenu unutarnje rasvjete učinkovitijom;• ugradnju fotonaponskih modula za proizvodnju električne energije iz OIE;• uvođenje sustava automatizacije i upravljanja zgradom;• projektiranje i ugradnju opreme za usklađenje s pokazateljem pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade na prilagodbu potrebama korisnika i mreže.



	Mjera je povezana i s mjerom dijela prilagodbe učincima klimatskih promjena (adaptation) koje se odnose na analizu mogućnosti i konkretnu primjenu zelenih tehnologija u obnovi zgrada.
--	---

Redni broj mjere	14
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Upravitelji zgrada• HEP d.d.
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	3.509,69
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	1.158,2
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• FZOEU• ESCO• Ugovor o opskrbi energijom• Sredstva upravitelja zgrada
Kratki opis/komentar	<p>Fotonaponski sustavi za proizvodnju električne energije imaju velik potencijal smanjenja emisija stakleničkih plinova uz kratak period povrata. Integracija takvih sustava u postojeće zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti u Gradu Karlovcu će rezultirati smanjenjem operativnih troškova, doprinijeti zaštiti klime te potencijalno otvoriti nova tržišta za privatne investitore.</p> <p>Ova mjera će sadržavati:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene fotonaponskih sustava u zgradama komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela;• implementaciju fotonaponskih sustava u zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca.



Redni broj mjere	15
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Upravitelji zgrada
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	6.803,98
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	1.881,3
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• FZOEU• ESCO• Ugovor o opskrbi energijom• Sredstva upravitelja zgrada
Kratki opis/komentar	<p>Sektor zgradarstva sadrži najveći potencijal za smanjenje emisija stakleničkih plinova pa se tako uz povećanje energetske efikasnosti pažnja mora posvetiti i primjeni obnovljivih izvora energije te visokoučinkovitih tehnologija za potrebe grijanja i hlađenja.</p> <p>Ova mjera uključuje:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene obnovljivih izvora energije u zgradama komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca;• pripremu potrebne dokumentacije;• analizu i pripremu primjenjivih financijskih modela;• implementaciju obnovljivih izvora energije u zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti grada Karlovca.

d. Opće mjere

Redni broj mjere	16
Ime mjere/aktivnost	Poticanje primjene obnovljivih izvora putem varijabilne komunalne naknade
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac



Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	405,56
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	112,95
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca
Kratki opis/komentar	<p>Kako bi se potaknula primjena obnovljivih izvora energije u zgradarstvu, predlaže se uvođenje mogućnosti smanjenja komunalne naknade u ovisnosti o udjelu opskrbe energije iz obnovljivih izvora energije i to u sljedećim omjerima:</p> <ul style="list-style-type: none">• 30% primarne energije zadovoljeno iz OIE – komunalna naknada umanjuje se za 50%;• 30-50% primarne energije zadovoljeno iz OIE – komunalna naknada umanjuje se za 75%;• više od 50% primarne energije zadovoljeno iz OIE – oslobađanje plaćanja komunalne naknade.

7.2 Promet

Sektor prometa, na način na koji je obrađen u ovom dokumentu, povezuje zapravo mjere i aktivnosti koje su dane drugim – sektorskim dokumentima, kao što je npr. Masterplan prometa. U smislu ovog dokumenta dan je pregled mjera koje imaju najviše dodirnih točaka s smanjenjem energetske potrošnje i smanjenjem emisija stakleničkih plinova, a sukladno dostupnim podacima i spoznajama.

U nastavku je dan prikaz mjera za smanjenje emisije stakleničkih plinova iz sektora prometa Karlovca, pri čemu su mjere podijeljene na sljedeće grupe:

- Javni prijevoz
- Vozila u vlasništvu grada
- Osobna i komercijalna vozila
- Biciklistički promet

7.2.1 Javni prijevoz

Redni broj mjere	17
Ime mjere/aktivnost	Postupna zamjena postojećih autobusa električnim te autobusima na obnovljive izvore energije
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Autotransport Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac



Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA• Proizvođači opreme
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	79,5
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	10,52
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Proračun Autotransporta Karlovac• FZOEU• ESIF• CEF (Connecting Europe Facility)• EIB/EBOR
Kratki opis/komentar	<p>U fokusu ove mjere je autobusni gradski promet te prijelaz s korištenja goriva fosilnog porijekla na nove tipove dostupnih pogona, kao što je npr. električni pogon ili pogon na vodik. Tranzicijskim gorivom za pogon autobusa smatra se ukapljeni naftni plin. Prijelaz s klasičnih pogonskih sustava na npr. električni pogon ima izravan učinak na smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak (CO, NO_x), smanjenje emisija CO₂ i smanjenje razina buke. Trenutne, a svakako i buduće dostupne pogonske tehnologije imaju značajan potencijal radikalno promijeniti i unaprijediti javni gradski prijevoz koji i dalje predstavlja vrlo velik udio u ukupnoj transportnoj shemi grada Karlovca, u holističkom pristupu održivom prometnom sustavu. U sklopu rješenja potrebno je planirati i mapiranje potreba za punionicama i integraciju s elektroenergetskim sustavom pri čemu će se mapirati postojeće i buduće potrebe za infrastrukturu punionica. Dinamika ove mjera je izravno ovisna o napretku tehnologije i imati će izravan učinak na konkretne aktivnosti.</p> <p>Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• provedbu pilot projekta uvođenja autobusa na alternativni pogon (elektro, vodik...) na tipskim linijama u svrhu dobivanja ključnih pokazatelja za pripremu sveobuhvatnog projekta;• analizu mogućnosti uvođenja autobusa na alternativni pogon (elektro, vodik...) u autobusnu mrežu grada Karlovca, koja podrazumijeva određivanje tipa autobusa i potrebu izgradnje prateće infrastrukture (mreže punionica, unaprjeđenje elektro-infrastrukture, itd.);• planiranje i sukcesivno uvođenje autobusa na alternativni pogon i prateće infrastrukture u autobusnu mrežu grada Karlovca;• Praćenje i optimiranje rada voznog parka na alternativni pogon.



Redni broj mjere	18
Ime mjere/aktivnost	Skupina mjera za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Grada Karlovca
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Autotransport Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Karlovačka županija
Početak/kraj provedbe (godine)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	675
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	175,5
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• FZOEU• ESIF• CEF (Connecting Europe Facility)
Kratki opis/komentar	<p>Provedba skupine mjera za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Grada Karlovca neće direktno utjecati na smanjenje emisija CO₂ već indirektno kroz smanjeno korištenje osobnih vozila. Pretpostavka je da će poboljšanjem javnog autobusnog prijevoza otprilike 20% građana manje koristiti osobne automobile i time smanjiti godišnju potrošnju za otprilike 6%.</p> <p>Neke od potencijalnih podmjera uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none">• razvoj sustava obavještanja putnika;• poboljšanje infrastrukture (uređenje autobusnih stajališta i nadstrešnica);• povezivanje s sustavom Integriranog prijevoza putnika Zagrebačkog područja koje je u domeni razvoja tvrtke IPZP.

7.2.2 Vozila u vlasništvu Grada

Redni broj mjere	19
Ime mjere/aktivnost	Postupna zamjena vozila u vlasništvu Grada Karlovca električnim te vozilima na obnovljive izvore energije
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.



Procjena uštede (MWh)	265,15
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	64,39
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• FZOEU• ESIF• CEF (Connecting Europe Facility)
Kratki opis/komentar	<p>Hibridna i električna vozila dokazano su energetske manje intenzivna, manji su onečišćivači i pri nabavi vozila za potrebe funkcioniranja grada Karlovca, postupno treba davati prednost takvim vozilima.</p> <p>Neposredna potrošnja energije je 15 kWh/100 km za električne automobile, 44 kWh/100 km za hibridne te 67 kWh/100 km za konvencionalna vozila.</p> <p>Konkretne aktivnosti podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu postojećeg voznog parka;• analizu mogućnosti korištenja vozila s alternativnim pogonima u pojedinim organizacijskim cjelinama s projekcijama ušteda;• postupnu zamjenu postojećeg voznog parka vozilima na alternativne pogone;• kontinuirano praćenje i optimiranje voznog parka i predlaganje dodatnih mogućnosti.

7.2.3 Osobna i komercijalna vozila

Redni broj mjere	20
Ime mjere/aktivnost	Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetske učinkovitijih goriva za osobna i komercijalna vozila
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Karlovačka županija
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	15.909
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	3.632,37
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• ESIF• CEF (Connecting Europe Facility)• EIB/EBOR• Privatni investitori



	<ul style="list-style-type: none"> • Sredstva komercijalnih banaka
Kratki opis/komentar	<p>Provođenje ove mjere ima nekoliko komponenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fizičku (izgradnja mreže punionica); • IKT (upravljanje sustavom); • poslovnu (razvoj poslovnog modela za operiranje sustavom). <p>Mjeru treba provoditi sustavno, i to tako da je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inicijalno mapirati potrebe za punionicama; • planirati integraciju s elektroenergetskim sustavom i parkirališnim sustavima; • s obzirom na analizu odrediti tip i količinu potrebnih punionica, u obzir uzeti spore i brze punionice te potencijalna napredna rješenja u smislu stanica za zamjenu baterija električnih vozila; • analizirati mogućnost integracije punionica električnih vozila vezanih za javne i višestambene zgrade u sustave gospodarenja energijom u zgradama (u smislu usklađivanja s revidiranom direktivom o energetske svojstvima zgrada) s ciljem ostvarenja što povoljnije cijene punjenja vozila za krajnje korisnike; • razviti informacijski sustav kojim će se moći najaviti dolazak vozila te s obzirom na predviđene uvjete rada ostalih energetske sustava u zgradi, ostvarenje što niže cijene punjenja; • procijeniti mogućnost integracije s uslugama tvrtke Svekom; • informacijski sustav povezati s aplikacijskim rješenjem eventualnog pružatelja usluga i/ili operatora punionica; • razviti i implementirati poslovni model upravljanja sustavom; • kontinuirano unaprjeđivati sustav u skladu s potrebama.

Redni broj mjere	21
Ime mjere/aktivnost	Uvođenje sustava olakšica za vlasnike električnih vozila
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac • Karlovačka županija
Partneri u provođenju aktivnosti:	
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2025.
Procjena uštede (MWh)	15.909



Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	3.632,37
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Proračun Grada Karlovca • CEF (Connecting Europe Facility) • FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Cilj mjere je razraditi modalitete poticanja korištenja električnih vozila jer njihovo korištenje ima direktne pozitivne učinke na smanjenje korištenja fosilnih goriva i smanjenje emisija CO₂. Kako bi se u potpunosti iskoristile sve prednosti mjere izgradnje infrastrukture za korištenje alternativnih goriva, potrebno je osigurati dovoljan broj konzumenata, a jedan od načina je i uvođenje sustava olakšica za vlasnike.</p> <p>Razradi mjere treba pristupiti sustavno i uskladiti ih s poreznom politikom Republike Hrvatske.</p>

7.2.4 Biciklistički promet

Redni broj mjere	22
Ime mjere/aktivnost	Unaprjeđenje biciklističkog prometa
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Karlovačka županija
Ostali uključeni dionic:	<ul style="list-style-type: none"> • Tvrtke koje pružaju usluge bike sharing-a • Udruge civilnog društva
Početak/kraj provedbe (godine)	Kontinuirano
Procjena uštede (MWh)	675
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	175,5
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Unaprjeđenje biciklističkog prometa
Kratki opis/komentar	<p>Cilj mjere je unaprijediti status biciklističke infrastrukture, i to tako da se omogući veća dostupnost biciklističkih staza, kako novoizgrađenih, tako i rekonstrukciju postojećih, a sukladno Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi. Mreža biciklističkih staza i traka mora međusobno biti dobro povezana te mora biti povezana s ostalim oblicima transporta i prioritetno mora biti sigurna za korištenje. Mrežu treba također povezati s nacionalnim i europskim biciklističkim rutama. Sustav javnih bicikala, s parkiralištima i garažama, mora pratiti razvoj biciklističke mreže i mora biti prilagođen korisnicima. Posebnu pozornost treba posvetiti dostupnosti sigurnih i zaštićenih parkirališta za bicikle na</p>



	<p>intermodalnim čvorištima kako bi se osiguralo nesmetano putovanje prilikom izmjena transportnog sredstva. Kako bi se dodatno unaprijedio biciklistički promet, moraju se angažirati dodatni kapaciteti bike sharing sustava koji treba integrirati u aplikativna i transakcijska rješenja (plaćanja) korištenja svih oblika transporta. Bike sharing sustavi idealni su za povezivanje različitih oblika transporta, a posebno za tzv. last mile putovanja. Razvoj dodatnih usluga, koje će omogućiti lakše povezivanje s drugim transportnim oblicima treba poticati.</p> <p>Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none">• uspostava moderne mreže biciklističkih staza na području grada Karlovca što sukladno Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi podrazumijeva:<ul style="list-style-type: none">○ biciklističke prometnice: biciklističke ceste; biciklistički putovi; biciklističke staze; biciklističke trake; biciklističko-pješačke staze;○ prometnu signalizaciju i opremu;○ parkirališta za bicikle i njihovu opremu;○ spremišta za pohranu bicikala;○ sustav javnih bicikala;○ uspostavu sustava javnih bicikala na području grada Karlovca ;○ sustav i aplikativno rješenje za bicikliste (informacije o biciklističkim stazama, bike sharingu, planiranju rute i vremena putovanja, prometu, el. punionicama, zagađenju...);○ uvođenje dodatnih kapaciteta i proširenje funkcionalnosti sustava za korištenje usluge bike sharinga, koja treba biti povezana s aplikacijom za korištenje sustava javnog prijevoza u stvarnom vremenu;○ uvođenje sustava električnih bicikala i izgradnju punionica za električne bicikle.
--	---

7.3 Mjere smanjenja emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete grada Karlovca

Redni broj mjere	23
Ime mjere/aktivnost	Modernizacija javne rasvjete grada Karlovca
Nositelji aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Početak/kraj provedbe (godine)	<ul style="list-style-type: none">• HEP d.d.



Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	4.764,2
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	1.572,19
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun grada Karlovca• ESCO• EIB/HBOR• ELENA• H2020 PDA• JPP
Kratki opis/komentar	U svrhu povećanja energetske učinkovitosti javne rasvjete potrebno je provesti modernizaciju javne rasvjete. Modernizacija javne rasvjete vrši se pomoću LED tehnologije kojom se postižu značajne uštede energije. Uz rasvjetna tijela modernizacija se vrši i na sustavu upravljanja javnom rasvjetom. Samo drugačijom regulacijom (smanjenjem intenziteta) javne rasvjete može se uštedjeti i do 50% energije.

7.4 Mjere smanjenja emisija CO₂ iz centralnog toplinskog sustava

Redni broj mjere	24
Ime mjere/aktivnost	Modernizacija distribucijske mreže centraliziranog grijanja grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Gradska toplana Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2025.
Procjena uštede (MWh)	8.473,33
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	2.287,8
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Gradske toplane Karlovac• ITU mehanizam• EIB/HBOR• Sredstva komercijalnih banaka• ESI Fondovi
Kratki opis/komentar	Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja su prepoznati kao važan mehanizam u energetske tranziciji europskih gradova. Održiva te ekonomski i tehnički prihvatljiva opskrba toplinskom energijom gusto naseljenih sredina je jedan od ključnih problema u toj tranziciji. Individualna uporaba



	<p>obnovljivih izvora energije na samim lokacijama njene transformacije ili izravnog korištenja (zgrade) uz sebe veže niz potencijalnih tehničkih, ekonomskih i logističkih problema poput slobodne površine, iskoristivosti te transporta. Distribucija toplinske energije putem centraliziranih sustava omogućuje iskorištavanje raznih izvora, proizvodnju energije na za to prikladnim lokacijama te dovoljno visoku gustoću energetskega toka za zadovoljavanje gusto naseljenih gradskih područja. Toplinarstvo u gradu Karlovcu ima dugu tradiciju te trenutno opskrbljuje otprilike jednu trećinu toplinskih potreba grada.</p> <p>U sklopu ove mjere planirana je modernizacija postojeće distribucijske mreže centraliziranog toplinskog sustava Grada Karlovca. To će uključivati:</p> <ul style="list-style-type: none">• zamjenu postojećih cijevi energetskega efikasnim;• integraciju sustava za praćenje temperatura, protoka te toplinskih gubitaka kao i osjetnike puknuća cijevi kako bi se na iste moglo što je brže moguće reagirati;• modernizacija sve popratne opreme poput pumpi podstanica u vlasništvu Grada i Gradske toplane. <p>Ova mjera se veže na Mjere Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca te Uvođenje koncepata pametnog grada i pametnih zgrada u Grad Karlovac</p>
--	--

Redni broj mjere	25
Ime mjere/aktivnost	Modernizacija i uvođenje obnovljivih izvora energije u proizvodni sustav centraliziranog grijanja grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Gradska toplana Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2030.
Procjena uštede (MWh)	16.104,6
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	4.323,94



Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Gradske toplane Karlovac• EIB/HBOR• Sredstva komercijalnih banaka• ESIF• Sredstva komercijalnih banaka• Privatni investitori
Kratki opis/komentar	<p>Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja su prepoznati kao važan mehanizam u energetske tranziciji europskih gradova. Održiva te ekonomski i tehnički prihvatljiva opskrba toplinskom energijom gusto naseljenih sredina je jedan od ključnih problema u toj tranziciji. Individualna uporaba obnovljivih izvora energije na samim lokacijama njene transformacije ili izravnog korištenja (zgrade) uz sebe veže niz potencijalnih tehničkih, ekonomskih i logističkih problema poput slobodne površine, iskoristivosti te transporta. Distribucija toplinske energije putem centraliziranih sustava omogućuje iskorištavanje raznih izvora, proizvodnju energije na za to prikladnim lokacijama te dovoljno visoku gustoću energetskega toka za zadovoljavanje gusto naseljenih gradskih područja. Toplinarstvo u gradu Karlovcu ima dugu tradiciju te trenutno opskrbljuje otprilike jednu trećinu toplinskih potreba grada.</p> <p>U sklopu ove mjere planirana je modernizacija i uvođenje obnovljivih izvora energije u postojeći sustav centraliziranog grijanja. Grad Karlovac ima velik potencijal za implementaciju ove mjere primjenom geotermalne energije i biomase kao i solarne te otpadne energije iz industrije. Ova će mjera uključivati:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu potencijala primjene obnovljivih izvora energije za grijanje grada Karlovca;• analizu potencijala primjene otpadne energije iz industrije za grijanje grada Karlovca;• implementaciju obnovljivih izvora energije u centralizirani sustav grijanja grada Karlovca;• izradu plana razvoja sustava grijanja na obnovljive izvore energije u okviru projekta ENTRAIN financiranog u okviru programa Interreg Central Europe;• pripremu akcijskog plana za implementaciju pilot postrojenja na obnovljive izvore energije u okviru projekta ENTRAIN financiranog u okviru programa Interreg Central Europe;• sudjelovanje u aktivnostima pripreme i provedbe dokumenata za razvoj pilot postrojenja na obnovljive



	<p>izvore energije u okviru projekta ENTRAIN financiranog u okviru programa Interreg Central Europe;</p> <ul style="list-style-type: none">• razmatranje korištenja sustava za upravljanje kvalitetom tijekom provedbe aktivnosti vezanih uz modernizaciju i uvođenje obnovljivih izvora energije u proizvodni sustav centraliziranog grijanja, razvijenog u okviru projekta ENTRAIN financiranog u okviru programa Interreg Central Europe. <p>Ova se mjera veže na mjere Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca, Modernizacija distribucijske mreže centraliziranog grijanja grada Karlovca i Uvođenje koncepata pametnog grada i pametnih zgrada u grad Karlovac.</p>
--	--

Redni broj mjere	26
Ime mjere/aktivnost	Energetsko zoniranje grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Gradska toplana Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2020.-2025.
Procjena uštede (MWh)	
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Gradske toplane Karlovac• Proračun Grada Karlovca• Programi EU
Kratki opis/komentar	Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja su prepoznati kao važan mehanizam u energetske tranziciji europskih gradova. Održiva te ekonomski i tehnički prihvatljiva opskrba toplinskom energijom gusto naseljenih sredina je jedan od ključnih problema u toj tranziciji. Individualna uporaba obnovljivih izvora energije na samim lokacijama njene transformacije ili izravnog korištenja (zgrade) uz sebe veže niz potencijalnih tehničkih, ekonomskih i logističkih problema poput slobodne površine, iskoristivosti te transporta.



	<p>Distribucija toplinske energije putem centraliziranih sustava omogućuje iskorištavanje raznih izvora, proizvodnju energije na za to prikladnim lokacijama te dovoljno visoku gustoću energetskega toka za zadovoljavanje gusto naseljenih gradskih područja. Toplinarstvo u gradu Karlovcu ima dugu tradiciju te trenutno opskrbljuje otprilike jednu trećinu toplinskih potreba grada.</p> <p>U sklopu ove mjere zoniranje podrazumijeva mapiranje grada Karlovca u područja individualnog grijanja, područja centraliziranog sustava grijanja te područja potencijalnog niskoenergetskog grijanja. Zoniranje je prvi korak za analizu potencijala širenja centraliziranog sustava grijanja grada Karlovca pomoću kojeg se određuje ekonomska isplativost te tehničke izvedivosti širenja mreže toplinarstva grada Karlovca</p> <p>Ova se mjera veže na mjere Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca, Modernizacija distribucijske mreže centraliziranog grijanja grada Karlovca, Modernizacija i uvođenje obnovljivih izvora energije u proizvodni sustav centraliziranog grijanja grada Karlovca i Uvođenje koncepta pametnog grada i pametnih zgrada u grad Karlovac.</p>
--	--

Redni broj mjere	27
Ime mjere/aktivnost	Analiza potencijala širenja centraliziranog sustava grijanja grada Karlovca
Nositelj (koordinatori) aktivnosti :	<ul style="list-style-type: none">• Gradska toplana Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• REGEA
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2021.-2032.
Procjena uštede (MWh)	
Procjena smanjenja emisije (t CO₂)	
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Gradske toplane Karlovac• Proračun Grada Karlovca



	<ul style="list-style-type: none"> • Programi EU
<p>Kratki opis/komentar</p>	<p>Centralizirani sustavi grijanja i hlađenja su prepoznati kao važan mehanizam u energetske tranziciji europskih gradova. Održiva te ekonomski i tehnički prihvatljiva opskrba toplinskom energijom gusto naseljenih sredina je jedan od ključnih problema u toj tranziciji. Individualna uporaba obnovljivih izvora energije na samim lokacijama njene transformacije ili izravnog korištenja (zgrade) uz sebe veže niz potencijalnih tehničkih, ekonomskih i logističkih problema poput slobodne površine, iskoristivosti te transporta. Distribucija toplinske energije putem centraliziranih sustava omogućuje iskorištavanje raznih izvora, proizvodnju energije na za to prikladnim lokacijama te dovoljno visoku gustoću energetske toka za zadovoljavanje gusto naseljenih gradskih područja. Toplinarstvo u gradu Karlovcu ima dugu tradiciju te trenutno opskrbljuje otprilike jednu trećinu toplinskih potreba grada.</p> <p>U sklopu ove mjere planirana je analiza potencijala širenja centraliziranog sustava grijanja grada Karlovca. Paralelno s provedbom energetske obnove sektora zgradarstva te distribucijske mreže centraliziranog grijanja, potrebno je razmotri održivost opskrbe grada toplinskom energijom. Ova će mjera uključivati detaljnu analizu potražnje grada za toplinskom energijom kao i ekonomske isplativosti te tehničke izvedivosti širenja mreže toplinarstva grada Karlovca.</p> <p>Ova se mjera veže na mjere Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca, Modernizacija distribucijske mreže centraliziranog grijanja Grada Karlovca, Modernizacija i uvođenje obnovljivih izvora energije u proizvodni sustav centraliziranog grijanja grada Karlovca i Uvođenje koncepata pametnog grada i pametnih zgrada u Grad Karlovac.</p>

Redni broj mjere	Ime mjere/aktivnost	Procjena troškova (HRK)	Procjena smanjenja emisije (t CO ₂)
1	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti i informiranje o učincima klimatskih promjena za građane	2.560.119,18	259,40



2	Uvođenje koncepta pametnog grada i pametnih zgrada u Grad Karlovac		
3	Uvođenje koncepta integriranog energetske i klimatskog planiranja		
4	Uvođenje sustava automatskog nadzora i individualnog mjerenja potrošnje energije i vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca	2.505.792,00	328,80
5	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada u vlasništvu Grada Karlovca do nZEB kategorije	49.104.000,00	1.186,20
6	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade u vlasništvu Grada Karlovca	1.534.500,00	38,61
7	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade u vlasništvu Grada Karlovca	6.722.040,00	194,30
8	Provedba troškovno optimalnih aktivnosti male kapitalne intenzivnosti koje donose brze energetske uštede	-	23,23
9	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada stambenog sektora Grada Karlovca do nZEB kategorije	859.320.000,00	20.241,98
10	Provođenje programa energetske obnove djelomično obnovljenih zgrada stambenog sektora Grada Karlovca do nZEB kategorije	41.850.000,00	1.445,86
11	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade stambenog sektora Grada Karlovca	56.497.500,00	1.158,20
12	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade stambenog sektora Grada Karlovca	55.558.200,00	1.933,78
13	Provođenje programa integralne energetske obnove zgrada komercijalne i uslužne djelatnosti Grada Karlovca do nZEB kategorije	61.380.000,00	1.555,24
14	Uvođenje fotonaponskih sustava na zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti Grada Karlovca	46.035.000,00	1.158,20
15	Uvođenje ostalih obnovljivih izvora u zgrade komercijalne i uslužne djelatnosti Grada Karlovca	66.119.280,00	1.881,30
16	Poticanje primjene obnovljivih izvora putem varijabilne komunalne naknade	-	112,95
17	Postupna zamjena postojećih autobusa električnim te autobusima na obnovljive izvore energije	24.105.600,00	10,52
18	Skupina mjera za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Grada Karlovca	225.921,18	175,50



19	Postupna zamjena vozila u vlasništvu grada Karlovca električnim te vozilima na obnovljive izvore energije	12.183.000,00	64,39
20	Razvoj infrastrukture za korištenje alternativnih, energetski učinkovitijih goriva za osobna i komercijalna vozila	803,520,000.00	3,632.37
21	Uvođenje sustava olakšica za vlasnike električnih vozila	167,400,000.00	3,632.37
22	Unaprjeđenje biciklističkog prometa	294.624,00	175,50
23	Modernizacija javne rasvjete grada Karlovca	25.852.358,46	1572,186
24	Modernizacija distribucijske mreže centraliziranog grijanja Grada Karlovca	312.480.000,00	2.287,80
25	Modernizacija i uvođenje obnovljivih izvora energije u proizvodni sustav centraliziranog grijanja grada Karlovca	12.987.200,02	4.323,94
26	Energetsko zoniranje grada Karlovca	-	-
27	Analiza potencijala širenja centraliziranog sustava grijanja grada Karlovca	-	-



8. PRILAGODBA KLIMATSKIM PROMJENAMA (engl. Adaptation) - Plan prioritarnih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama

Prilagodba klimatskim promjenama je Zakonom o zaštiti zraka (Narodne novine, broj 130/11, 47/14 i 61/17, 118/18) definirana kao proces koji podrazumijeva procjenu štetnih utjecaja klimatskih promjena i poduzimanje primjerenih mjera s ciljem sprječavanja ili smanjenja potencijalne štete koje one mogu uzrokovati.

Prilagodba klimatskim promjenama predstavlja obavezu temu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe klimatskim promjenama. Aktivnosti vezane uz prilagodbu klimatskim promjenama usmjerene su prema smanjenju ranjivosti prirodnih i društvenih sustava na klimatske promjene i povećanju njihove otpornosti na utjecaje klimatskih promjena, ali i iskorištavanja potencijalnih pozitivnih učinaka koji također mogu biti posljedica klimatskih promjena.

Prilagodba klimatskim promjenama je unutar Akcijskog plana razrađena kroz plan mjera prilagodbe na klimatske promjene. Mjere prilagodbe na klimatske promjene odgovor su na izrađenu Analizu klime i klimatskih promjena u gradu Karlovcu te Analizu rizika i procjene ranjivosti pojedinih sektora na utjecaje klimatskih promjena.

8.1 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama iz sektora zgradarstva

Razvoj i ulaganje u sektor zgradarstva konstantno je pod pritiskom promjena klimatskih uvjeta i s njima povezanih ekstremnih vremenskih događaja. Zbog potrebe dugotrajnosti zgrada i povezne infrastrukture, te njihove velike ekonomske vrijednosti, pripravnost i otpornost na buduće utjecaje uzrokovane klimatskim promjenama je od iznimne važnosti.

Utjecaj klimatskih promjena posebno utječe na građevinsku industriju zbog očekivanog životnog vijeka građevina i činjenice o nužnosti potrebe obnove postojećih građevina, kako bi se iste mogle nositi s klimatskim uvjetima koji jesu ili će biti drugačiji od onih u vrijeme kada su projektirane i građene. Glavni izazovi građevinskom sektoru i zgradama koji zahtijevaju aktivnosti, a koje bi se trebale odvijati u relativno kratkom vremenskom horizontu su:

- ekstremne količine oborina, uzrokujući npr. prodor vode, štetu na temeljima i u podzemnim dijelovima građevina, uništenje građevina i infrastrukture, itd.;
- ekstremni toplinski valovi, uzrokujući npr. zamor i ubrzano starenje materijala, smanjenu ugodu stanovanja i potencijalne negativne učinke na zdravlje ljudi, velike količine energije potrebne za hlađenje, itd.;
- izloženost građevina velikim količinama snježnih padavina;
- rizik od slijevanja tla, a ovisno o stabilnosti građevinskih struktura, i temelja može se povećati.

Zgrade mogu biti ranjive na klimatske promjene zbog načina na koji su projektirane (npr. niska otpornost na ekstremne vremenske događaje kao što su oluje) ili zbog lokacije na kojoj su izgrađene.



Redni broj mjere	1
	Poboljšati infrastrukturu i kvalitetu života održivim korištenjem prirodnih resursa i kulturnih dobara
Ime mjere/aktivnost	Mapiranje građevina grada Karlovca u svrhu određivanja potencijala primjene zelenih tehnologija
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Upravitelji zgrada
Početak/kraj provedbe (godine)	2021- 2023
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Programi EU• Europski strukturni i investicijski fondovi• FZOEU
Kratki opis/komentar	<p>Cilj mjere je analizirati i dokumentirati potencijal primjene zelenih tehnologija na javnim, višestambenim i komercijalnim zgradama. Mapiranje treba, na temelju prethodne procjene mikroklimatskih uvjeta objekata i lokacije, pokazati područja i zgrade na kojima je moguće primijeniti tehnologiju zelenih krovova i zelenih pročelja. Analiza treba obuhvatiti i prijedlog korištenja biljnih vrsta najnižeg alergenog potencijala, koje su najprimjerenije za podneblje grada Karlovca i koje će biti najefikasnije u postizanju optimalnih učinaka, koja su tehnička ograničenja i mogućnosti i prikazati proračun efekta koji zeleno pročelje ima na pojedinu zgradu i kumulativno za određeno područje.</p> <p>Primjena zelenih tehnologija ima dokazano pozitivne učinke na povećanje energetske učinkovitosti građevina, smanjenje potrošnje vode, pohranu CO₂ i smanjenje zagrijavanja urbanih središta. Tehnologije u ovom području već su na razini tehnološke spremnosti 5-7 (TRL – Technology Readiness Level), a za očekivati je da će u vremenskom horizontu ovog dokumenta doseći minimalno razinu 9. Navedenu činjenicu svakako treba uzeti u obzir kod izrade analize i prijedloga primjene.</p>



Redni broj mjere	2
Ime mjere/aktivnost	Primjena tehnologije zelenih krovova i pročelja na zgradama u vlasništvu Grada Karlovca
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Tvrtke u vlasništvu grada Karlovca (Zelenilo, d.o.o.)
Početak/kraj provedbe (godine)	2021.- 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Odrediti će se na bazi analize predviđene u mjeri 1.
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Programi EU• Europski strukturni i investicijski fondovi• FZOEU
Kratki opis/komentar	Na bazi mapiranih mogućnosti primjene zelenih tehnologija Grad Karlovac će, ovisno o mogućnostima, realizirati (primijeniti) tehnologiju na određenoj površini zgrada u svom vlasništvu. Pri projektiranju energetske obnove zgrada u vlasništvu Grada Karlovca, za svaku zgradu treba analizirati mogućnost primjene zelenih tehnologija.

8.2 Prometna infrastruktura

Učinci klimatskih promjena dokazano imaju negativne učinke na prometnu infrastrukturu. Promjenom klimatskih uvjeta očekuje se učestala pojava izvanrednih događaja, u smislu manifestacije jakih kiša u kratkim vremenskim razdobljima (poplave), jakog vjetera (oluje) te temperaturnih ekstrema (toplinski valovi i periodi iznimno hladnog vremena). Cestovna infrastruktura, ovisno o tipu utjecaja, ugrožena je na način da je smanjena brzina i protočnost prometovanja, ugrožena je sigurnost prometovanja, postoji direktna materijalna šteta i povećani su troškovi uslijed popravaka i održavanja.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

- oštećenje prometne infrastrukture uslijed ekstremnih vremenskih događaja (primarno vodova i signalizacije);
- oštećenje prometne infrastrukture uslijed pojave klizišta;
- brže trošenje cestovne infrastrukture zbog povećanih temperaturnih ekstrema;
- potreba za organizacijom brzog i učinkovitog reagiranja na snažne i izvanredne poremećaje prometovanja uzrokovane učincima klimatskih promjena.



Redni broj mjere	3
Ime mjere/aktivnost	Analiza utjecaja učinaka klimatskih promjena na prometnu infrastrukturu i prijedlog plana prilagodbe
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Županijska uprava za ceste Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture• HŽ infrastruktura d.o.o.• Hrvatske ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Početak/kraj provedbe (godine)	2021. – 2024.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	250.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Državni proračun• FZOEU
Kratki opis/komentar	Učinci klimatskih promjena dokazano imaju određene negativne učinke na cestovnu, tračničku i potpurnu prometnu infrastrukturu. Promjenom klimatskih uvjeta očekuje se učestala pojava izvanrednih događaja, u smislu manifestacije jakih kiša u kratkim vremenskim razdobljima (poplave), jakog vjetra (oluje) te temperaturnih ekstrema (toplinski valovi i periodi iznimno hladnog vremena). Na području grada Karlovca specifično je značajan potencijalni učinak poplava na prometnu infrastrukturu i potrebno ga je detaljno analizirati i planirati prilagodbu. Slijedom navedenog, nužno je adekvatno sagledati i procijeniti utjecaje te izraditi plan prilagodbe.

Redni broj mjere	4
Ime mjere/aktivnost	Osiguranje dostupnosti nadstrešnica koje pružaju zaštitu od sunca na stajalištima javnog gradskog prijevoza
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Tvrtka(e) koje pružaju uslugu javnog gradskog prijevoza
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2021. – 2026.



Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Europski strukturni i investicijski fondovi• Sredstva tvrtki koje pružaju uslugu prijevoza
Kratki opis/komentar	Toplinski valovi su jedna od manifestacija klimatskih promjena koja ima značajan učinak na brojne aspekte svakodnevnog života, a možda i najizraženije na putnike u javnom gradskom prijevozu te mogu predstavljati ozbiljnu prijetnju po ljudsko zdravlje. Slijedom navedenog, cilj ove mjere je osigurati dostupnost nadstrešnica koje pružaju zaštitu od direktnog izlaganja suncu. Konkretno, potrebno je mapirati postojeće stanje na stajalištima i planirati postupno zamjenu/izgradnju nadstrešnica koje pružaju adekvatnu zaštitu od direktnog osunčavanja. Pri odabiru tipa nadstrešnica i materijala za izgradnju u obzir treba uzeti, i gdje je moguće dati prednost, korištenju zelenih materijala i tehnologija.

Redni broj mjere	5
Ime mjere/aktivnost	Održivo upravljanje cestovnim površinama s aspekta prilagodbe klimatskim promjenama
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Županijska uprava za ceste Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Ministarstvo unutarnjih poslova• Hrvatske ceste d.o.o. za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Početak/kraj provedbe (godine)	2021. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	1.500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Županijska uprava za ceste Karlovac• Proračun Grada Karlovca• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Tijekom izraženih toplinskih valova visoke temperature i direktno osunčavanje uzrokuju strukturne promjene cestovnih (asfaltnih) površina što može imati negativne posljedice na odvijanje prometa, u smislu ograničenja ili čak



	<p>potpune zabrane korištenja određenih cestovnih dionica, te poremećaja u odvijanju javnog gradskog prijevoza. Izrazito zagrijana cestovna površina dodatno povećava temperaturu zraka što uzrokuje cijeli niz povezanih negativnih utjecaja i potreba za prilagodbama. Svojstva asfalta, nosivost i otpornost na trošenje ovise o temperaturi, te je na temperaturama iznad 30°C deformacijski učinak izraženiji. Konkretno aktivnosti ove mjere podrazumijevaju:</p> <ul style="list-style-type: none">• analizu postojećeg stanja cestovnih i pločničkih površina s obzirom na tip asfalta (sastav) i strukturni status;• izradu pregleda mogućnosti korištenja drugih mješavina asfalta, koje su otpornije na strukturne promjene uzrokovane visokim temperaturama i koje su više reflektirajuće kako bi se umanjilo zagrijavanje površina;• izraditi plan prilagodbe postojećih asfaltnih površina na bazi izrađenog pregleda mogućnosti prilagodbe;• izraditi protokol s ograničenjima korištenja određenih dionica s obzirom na nosivost vozila;• kontinuirano pratiti stanje asfaltnih površina i reagirati pravovremeno u slučaju izraženih temperaturnih ekstrema;• mjeru povezati s mjerama integracije zelene infrastrukture u svrhu zasjenjivanja asfaltnih površina.
--	--

8.3 Energetski sektor

Učinci klimatskih promjena, kao što su povećana učestalost ekstremnih vremenskih događaja, promjene u intenzitetu padalina te ekstremne temperature uzrokovati će negativne utjecaje na proizvodnju energije, prijenos, distribuciju i potražnju. Na sustave prijenosa i distribucije znatan utjecaj predstavljat će drugačiji sezonski uzorci potrošnje, kao i direktni fizički utjecaji ekstremnih vremenskih događaja. Najosjetljiviji su svakako stariji dijelovi ovih sustava. Proizvodnja električne energije ugrožena je smanjenjem učinkovitosti sustava zbog npr. smanjenja dostupnosti vode za hlađenje postrojenja. Poplave predstavljaju jedan od najvećih rizika za postrojenja za proizvodnju energije, ali i za povezujuću fizičku infrastrukturu. Sezonski zahtjevi za isporukom energije će se mijenjati, prvenstveno će se povećavati potrošnja električne energije u vrijeme izraženih toplinskih valova, što predstavlja značajno opterećenje za ukupan elektroenergetski sektor.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

- opterećenje elektroenergetskog sustava uslijed toplinskih valova;
- oštećenje distribucijskih sustava uslijed ekstremnih vremenskih događaja;
- negativan utjecaj pojave klizišta na energetske sustave;
- suša – nedostatak vode za hlađenje proizvodnih energetske postrojenja.



Redni broj mjere	6
Ime mjere/aktivnost	Analiza postojećih distribucijskih sustava električne energije, prirodnog plina i topline te jačanje njihove otpornosti na učinke klimatskih promjena
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.• Gradska toplana Karlovac, d.o.o.• Tvrtke koje se bave distribucijom plina
Početak/kraj provedbe (godine)	2022. – 2024.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.• proračun grada Karlovca• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Klimatske promjene mogle bi utjecati na količinu potrošene električne energije i topline te na vrijeme korištenja energije. Smatra se da je više ugrožena distribucijska elektroenergetska od toplinske mreže, dok je plinska mreža najmanje ugrožena. Cilj je analizirati otpornost distribucijskih sustava električne, toplinske energije i prirodnog plina na klimatske promjene, prije svega na toplinske valove i ekstremne oborine, te raditi na jačanju njihove otpornosti. Na primjer prilagodba distribucijskog sustava toplinarstva na prodor oborinskih voda koje mogu izazvati koroziju.

8.4 Upravljanje vodama

Upravljanje vodama predstavlja poseban izazov za prilagodbu klimatskim promjenama, s obzirom na visoku osjetljivost vode na klimatske utjecaje, a to se na području grada Karlovca, s obzirom na njegove lokalne specifičnosti i dodatno odražava.

Rizici se sumarno mogu predstaviti u vidu sljedećih grupa:

- onečišćenje vodocrpilišta;
- povećanje rizika od poplava;
- smanjenje dostupnosti pitke vode uslijed dugotrajne suše;
- oštećenje vodoopskrbnih sustava uslijed pojave klizišta;



Ukoliko se ništa ne poduzme po pitanju klimatskih promjena unutar sektora hidrologije vodnih resursa, mogu se očekivati veće i učestalije štete od negativnog djelovanja voda, kao što su poplave i erozija, i to na vodotocima, hidromelioracijskim sustavima te u urbanim sredinama. U kontekstu korištenja voda mogu se očekivati redukcije u vodoopskrbi stanovništva, gospodarstva zbog nedostataka svježe vode kao posljedica suše. Ljetna oskudica vode vjerojatno će biti izražena i u poljoprivredi, zbog porasta potreba za vodom (veće temperature i evapotranspiracija), odnosno zbog smanjenja izdašnosti raspoloživih izvorišta vode. Problem ranjivosti vodnog sektora na klimatske promjene prepoznat je i u jednom od temeljnih planskih dokumenata vodnog gospodarstva, Planu upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. godine. Prema tom dokumentu, očekuje se povećanje rizika od poplava zbog promjena trajanja, intenziteta i učestalosti ekstremnih oborina, u kombinaciji s promjenama u načinu korištenja zemljišta. Također, postavlja se pitanje hoće li se zbog navedenih promjena trebati mijenjati dosadašnji pristup upravljanja rizicima od poplava.

Sustavnih istraživanja, u smislu osiguranja i kvantifikacije rezultata o mogućim utjecajima klimatskih promjena na vodni sektor, bilo je vrlo malo. Prevladava generalno prenošenje informacija i zaključaka iz recentnih dokumenata i svjetske literature. Posebno su rijetka međusektorska, interdisciplinarna istraživanja koja promjene klimatskih prilika istražuju u više domena – npr. promjene količinskog stanja voda, njezine kakvoće, ali i promjenama u vodnim ekosustavima i mogućim mjerama prilagodbe. Stoga je nužno pokrenuti takva međusektorska istraživanja kojima je cilj osigurati primjerene rezultate koji mogu biti podloga za pouzdane procjene mogućih mjera prilagodbe.

Redni broj mjere	7
Ime mjere/aktivnost	Zaštita preljevni područja crpilišta kroz novelaciju zona sanitarne zaštite crpilišta, uključujući sanaciju onečišćenih dijelova preljevni područja crpilišta
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Hrvatske vode
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac • Vodovod i kanalizacija d.o.o.
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2021. - 2026.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Analitički dio - 1.000.000 kn Provedba – više desetaka milijuna kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • Hrvatske vode • proračun Grada Karlovca • Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Cilj mjere je zaštititi podzemne vode u priljevnim područjima karlovačkih crpilišta, te sanirati onečišćenja radi osiguranja sigurne vodoopskrbe grada Karlovca, kao i radi zadovoljavanja



	<p>zahtjeva iz EU direktiva i smjernica, poglavito Okvirne direktive o vodama.</p> <p>Mjera se sastoji od analitičkog dijela i dijela koji podrazumijeva provedbu konkretnih sanacijskih zahvata. U studijsko-analitičko-istraživačkom dijelu potrebno je pokrenuti aktivnosti novelacije zona sanitarne zaštite, tj. analizu učinkovitosti zaštite podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta, u uvjetima sve naglašenijih utjecaja klimatskih promjena i razraditi primjenu integriranih instrumenata i mjera zaštite podzemnih voda u priljevnim područjima crpilišta i analizu troškova i koristi.</p> <p>Dio mjere, s adaptivnim učinkom, podrazumijeva identifikaciju i provedbu potrebnih konkretnih sanacijskih zahvata onečišćenih dijelova vodonosnog sustava u okviru priljevnih područja crpilišta po prioritetima.</p>
--	---

Redni broj mjere	8
Ime mjere/aktivnost	Izgradnja sustava obrane od poplava na području grada Karlovca
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatske vode
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Ministarstvo zaštite okoliša i energetike• Grad Karlovac• Karlovačka županija
Ostali uključeni dionici:	
Početak/kraj provedbe (godine)	2019.-2023.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	670.000.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatske vode• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Cilj mjere je ublažavanje ljudskih i materijalnih gubitaka u naseljenim i gospodarskim područjima grada Karlovca gdje je visoki rizik od poplava. Mjera se najvećim dijelom oslanja na projekt Kupa koji u partnerstvu provode Hrvatske vode, Grad Karlovac i Karlovačka županija.



Redni broj mjere	9
Ime mjere/aktivnost	Smanjenje gubitaka vode u vodoopskrbnoj mreži grada Karlovca – rekonstrukcija mreže
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Vodoopskrba i kanalizacija d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• Karlovačka županija
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatske vode
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2023.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	više od 410.000.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Vodoopskrba i kanalizacija d.o.o.• Proračun Grada Karlovca• Proračun Karlovačke županije• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	<p>Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost, koja ima za cilj očuvanje vode kao resursa, izrazito poželjna i potrebna. Cilj ove mjere je sveobuhvatnom rekonstrukcijom vodoopskrbne mreže omogućiti učinkovitiji vodoopskrbni sustav, s aspekta smanjenja gubitaka i povećanja sigurnosti opskrbe i na taj način usklađivanje s Okvirnom direktivom o vodama (2000/60/EC) i Direktivom o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (98/83/EC), a kako bi se osigurale dovoljne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju i povećala stopa priključenosti stanovništva na javne sustave vodoopskrbe. Provedba konkretnih aktivnosti doprinijeti će ostvarivanju specifičnog cilja Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“: - 6ii 1 – Unaprjeđenje javnog vodoopskrbnog sustava u svrhu osiguranja kvalitete i sigurnosti usluga opskrbe pitkom vodom kroz izgradnju i rekonstrukciju vodoopskrbnog sustava, te provedbi obveza preuzetih tijekom procesa pregovora za pristupanje Republike Hrvatske u EU, sadržanih u Ugovoru o pristupanju Republike Hrvatske Europskoj uniji te prenesenih u Višegodišnji program gradnje komunalnih vodnih građevina za razdoblje 2014.-2023.</p> <p>Aktivnosti se direktno vežu na projekt rekonstrukcije vodoopskrbne mreže aglomeracije Karlovac u sklopu koje će</p>



	se rekonstruirati 56 kilometara vodoopskrbne mreže, izgraditi 27 crpnih stanica, retencija, solarna sušionica mulja i rekonstruirati 7 km kanalizacijske mreže te izgraditi dodatnih 65 kilometara.
--	---

Redni broj mjere	10
Ime mjere/aktivnost	Podizanje javne svijesti o značaju potrošnje vode u kućanstvima i utjecaju klimatskih promjena na vode kao sastavnicu okoliša
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Vodovod i kanalizacija, d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije• Hrvatske vode
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030. (kontinuirano)
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	250.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• Hrvatske vode• FZOEU• programi EU
Kratki opis/komentar	Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost sve je veći problem, stoga je svaka aktivnost, koja ima za cilj podizanje svijesti o racionalnosti korištenja i načinu utjecaja klimatskih promjena na vode, izrazito poželjna i potrebna. Poželjno je za ovu aktivnost koristiti postojeće dostupne komunikacijske kanale, sustave i infrastrukturu, kao i razvijanje novih.

Redni broj mjere	11
Ime mjere/aktivnost	Smanjenje potrošnje vode pri održavanju zelenih javnih površina, rasadnika te sportskih i rekreacijskih površina
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Čistoća d.o.o.• Zelenilo d.o.o.



	<ul style="list-style-type: none">• Mladost d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• Vodovod i kanalizacija d.o.o.
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030. (kontinuirano)
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun tvrtki Čistoća, Mladost i Zelenilo• državni proračun• FZOEU• programi EU
Kratki opis/komentar	<p>Cilj mjere je racionalizacija korištenja vode za potrebe održavanja i pranja javnih površina, održavanja zelenih javnih površina, rasadnika te sportskih objekata i rekreacijskih površina. U prvoj fazi potrebno je napraviti analizu mogućnosti korištenja oborinske vode (kišnice). Analiza bi trebala dati i preporuke za izgradnju infrastrukture za korištenje oborinske i otpadne vode, te prilagodbu procesa i opreme komunalnih tvrtki u svrhu racionalizacije potrošnje pitke vode za ovu vrstu namjene. Analizom bi trebalo obuhvatiti i mogućnost korištenja bunara za crpljenje vode za ovu svrhu.</p>

Redni broj mjere	12
Ime mjere/aktivnost	Racionalizacija potrošnje vode u zgradama u vlasništvu Grada Karlovca
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Vodovod i kanalizacija d.o.o.• REGEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2022. – 2030. (kontinuirano)
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• državni proračun• Europski strukturni i investicijski fondovi



Kratki opis/komentar	Voda je kao resurs jedan od najosjetljivijih na učinke klimatskih promjena i to u vidu njene dostupnosti i kvalitete. Njena dostupnost na svjetskoj, ali i nižim razinama sve je veći problem, stoga je potrebno kontinuirano poduzimati aktivnosti racionalizacije njenog korištenja. Grad Karlovac, na objektima kojima je vlasnik/korisnik, treba provesti mjere za racionalizaciju i smanjenje potrošnje vode. U prvoj fazi potrebno je izraditi analizu potrošnje vode po objektima s obzirom na dostupne podatke. Analiza treba pokazati status postojeće infrastrukture za potrošnju vode, način korištenja i mjesta za poboljšanje, kako infrastrukturna, tako i u obrascima ponašanja korisnika. Druga faza podrazumijeva provođenje konkretnih aktivnosti, a potrebno je planirati i ugraditi pametna brojila s mogućnošću daljinskih očitavanja.
-----------------------------	---

Redni broj mjere	13
Ime mjere/aktivnost	Izrada analize mogućnosti recikliranja otpadnih voda za ponovnu uporabu i sakupljanja kišnice
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Vodovod i kanalizacija d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• REGEA
Početak/kraj provedbe (godine)	2022. – 2030. (kontinuirano)
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	250.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• Sredstva tvrtke Vodovod i kanalizacija d.o.o.• državni proračun• programi EU
Kratki opis/komentar	Recikliranje vode je mjera prilagodbe s ciljem očuvanja resursa kroz ponovnu uporabu vode koja nije za piće. Voda iz domaćinstva, koja se koristi za pranje, može se koristiti u razne svrhe, npr. za potrebe ispiranja WC-a, navodnjavanje vrtova i sl. Industrijski procesi mogu biti dizajnirani da koriste vodu u zatvorenim sustavima za kontrolu temperature. Postoje dva tipa ponovne uporabe vode: direktni i indirektni. Direktni koristi tretiranu otpadnu vodu, koja se spaja u sustav vodoopskrbe bez da je prethodno pomiješana s vodom iz prirodnih izvora. Indirektna ponovna uporaba podrazumijeva



	<p>miješanje otpadne vode s vodom iz drugog izvora. Ova mjera može pridonijeti smanjenju ukupnog korištenja vode i smanjenja troškova. Cilj je izraditi analizu mogućnosti ponovne uporabe u sustavu vodoopskrbe i odvodnje grada Karlovca.</p> <p>Potrebno je također analizirati mogućnost sakupljanja i daljnjeg korištenja kišnice te potencijalne integracije s vodoopskrbnim sustavom grada Karlovca.</p>
--	---

Redni broj mjere	14
Ime mjere/aktivnost	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Vodovod i kanalizacija d.o.o.
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatske vode• Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Veleučilište u Karlovcu
Početak/kraj provedbe (godine)	2022. – 2030. (kontinuirano)
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	750.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• državni proračun• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	<p>Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka, pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (engl. <i>Water sensitive urban design</i>), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata "održivosti" potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje, kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u</p>



	<p>duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka.</p> <p>Cilj je dokazati mogućnost korištenja prirodnih procesa u unaprijeđenom upravljanju oborinskim vodama, povećanom zadržavanju vode, povećanju kvalitete vode, povećanju stupnja bioraznolikosti i kvalitete života općenito.</p> <p>Nužno je integrirati korištenje plave i zelene infrastrukture u procese urbanog planiranja grada s ciljem povećanja otpornosti na klimatske promjene.</p>
--	--

8.5 Prostorno planiranje i upravljanje zemljištem

Urbanističko i prostorno planiranje ima ključnu ulogu u razvoju infrastrukture. Općenito, klimatski otporna infrastruktura nije ograničena samo na tehnički dizajn, već počinje kvalitetnim prostornim planiranjem, tj. odabirom lokacije i eventualno potrebnih kompenzacijskih mjera. Analiza opcija, u odnosu na moguće učinke klimatskih promjena za pojedinu lokaciju, od izrazite je važnosti. Kao rezultat lokalnih učinaka instalacije mogu biti drugačije smještene ne uzrokujući tako dodatne troškove za investitore. U svrhu povećanja otpornosti na učinke klimatskih promjena zelena i plava infrastruktura i druge zaštitne mjere mogu dati značajne doprinose, stoga je potrebno analizirati mogućnosti povećanja udjela zelene i plave infrastrukture. Zelena i plava infrastruktura često je jeftinija kao investicijsko ulaganje, ali i u smislu održavanja. Zelena i plava infrastruktura, adekvatno planirana i izvedena, pruža brojne koristi, npr. smanjenje učinka toplinskih otoka, pridonose energetske učinkovitosti zgrada, a pozitivno utječu i na ljudsko zdravlje i doprinose smanjenju emisija stakleničkih plinova.

Redni broj mjere	15
Ime mjere/aktivnost	Integracija koncepta zelene i plave infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • udruge civilnog društva
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • proračun Grada Karlovca • državni proračun • FZOEU • programi EU



Kratki opis/komentar	<p>Nužno je integrirati koncept zelene i plave infrastrukture u procese prostornog planiranja. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata, kao što su Strategija razvoja Grada Karlovca, Prostorni plan Grada Karlovca, te prilikom donošenja Generalnih urbanističkih planova posebnu pozornost posveti zelenoj i plavoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora.</p> <p>Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu i plavu infrastrukturu na području grada Karlovca, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene i plave infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola.</p>
-----------------------------	--

Redni broj mjere	16
Ime mjere/aktivnost	Analiza mogućnosti ublažavanja efekta urbanog toplinskog otoka u Karlovcu korištenjem zelene infrastrukture
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• DHMZ• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2022.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	200.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• državni proračun• FZOEU• programi EU
Kratki opis/komentar	<p>Urbani toplinski otok je fenomen kojeg karakterizira bitno viša temperatura zraka u urbanom području u odnosu na okolno ruralno područje.</p> <p>Efekti vezani uz razvoj urbanih toplinskih otoka predstavljaju jedan od najznačajnijih ekoloških problema u gradovima jer su povezani s višestrukim negativnim posljedicama, kao što je</p>



	<p>prekomjerno zagrijavanje podloge, nepovoljni klimatski uvjeti kojima su izloženi građani, povećan zdravstveni rizik zbog visokih temperatura, povećane potrebe za vodom, povećana potrošnja energije itd.</p> <p>Cilj mjere je odrediti kritična područja toplinskih otoka i planirati primjenu zelene infrastrukture kako bi se ublažio efekt toplinskog otoka.</p> <p>U prvoj fazi potrebno je izraditi analizu kojoj je cilj utvrditi područja grada s najizraženijim efektom toplinskih otoka te modelirati područja koja će u budućnosti biti najosjetljivija, s obzirom na očekivane promjene klimatskih parametara. U sljedećem koraku potrebno je, ovisno o dobivenim rezultatima analize, pristupiti izradi studije izvodljivosti te analize troškova i koristi za primjenu zelene infrastrukture u svrhu smanjenja učinka toplinskih otoka. Studija treba biti sveobuhvatna i mora rezultirati konkretnim rješenjima u smislu izgradnje zelene infrastrukture, tipa infrastrukture i načina njena održavanja.</p>
--	--

Redni broj mjere	17
Ime mjere/aktivnost	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Zelenilo, d.o.o.• REGEA
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2022. - 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Troškovi će biti procijenjeni u sklopu mjere 22.
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• sredstva tvrtke Zelenilo, d.o.o.• FZOEU• programi EU• Europski strukturni i investicijski fondovi



Kratki opis/komentar	Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija trebala bi imati, uz adaptivni učinak, i visoku otpornost na klimatske promjene. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke, te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.
-----------------------------	---

8.6 Okoliš i bioraznolikost

Okoliš i bioraznolikost predstavljaju važnu imovinu na temelju koje lokalna zajednica razvija turizam i preduvjete ugodnog života za svoje građane. Bioraznolikost je pojam koji objedinjuje biljne i životinjske vrste prisutne na određenom staništu, a posebno je ugrožena uslijed utjecaja klimatskih promjena. Važnost bioraznolikosti očituje se i u utjecajima na poljoprivredu.

Rizici koji utječu na održivost okoliša i bioraznolikosti mogu se podijeliti u sljedeće grupe:

- nestanak areala;
- povećanje udjela invazivnih vrsta;
- nestanak/izumiranje autohtonih biljnih i životinjskih vrsta;
- promjena omjera stanišnih tipova;
- nestanak određenih stanišnih tipova.

Redni broj mjere	18
Ime mjere/aktivnost	Analiza mogućnosti i izrada plana povećanja udjela zelenih površina i zelenih koridora (aspekt staništa)
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Javna ustanova Natura Viva
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Veleučilište u Karlovcu
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	200.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• sredstva JU Natura Viva• proračun Grada Karlovca• državni proračun• programi EU• NCFE (Natural capital financing facility) EIB
Kratki opis/komentar	Zelene površine često se smanjuju na štetu širenja gradske infrastrukture, dolazi do fragmentacije prirodnih staništa između zgrada i prometne infrastrukture. Ekološki koridori ili



	<p>poveznice između zelenih površina prepoznati su kao način da se umanjí efekt fragmentacije. Oformljivanje novih zelenih površina i zelenih koridora primjenjiva je na većinu urbanih površina. Postoji cijeli niz tehnika koje omogućavaju primjenu u područjima s različitim karakteristikama, čak i kada je prostor ograničen (npr. zeleni krovovi i zelena pročelja..). Potrebno je provesti analizu mogućnosti i izraditi plan povećanja udjela zelenih površina i zelenih koridora. Ova je mjera bliska s mjerama u zgradarstvu i prostornom planiranju, no ovdje je potrebno pratiti ekološke indikatore (npr. pratiti pojavnost i brojnost određenih vrsta...).</p>
--	---

Redni broj mjere	19
Ime mjere/aktivnost	Uspostava sustava prilagodljivog upravljanja prirodnim staništima
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Javna ustanova Natura Viva
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Veleučilište u Karlovcu
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Sredstva JU Natura Viva• proračun Grada Karlovca• državni proračun• programi EU (LIFE)
Kratki opis/komentar	<p>Bioraznolikost je od ključne važnosti za gospodarstvo i dobrobit čovječanstva, ali najveća okolišna prijetnja trenutno je njen gubitak. Očuvanje bioraznolikosti i održanje prirodnih kapaciteta na svjetskoj je razini jedan od prioriteta. Klimatske promjene već utječu na bioraznolikost i očekuje se da će postati najveća prijetnja bioraznolikosti tijekom ovog stoljeća. Direktni učinci klimatskih promjena na bioraznolikost uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none">• promjene u brojnosti i distribuciji vrsta;• promjene staništa koje vrste nastanjuju;• fenološke promjene koje mogu dovesti do gubitka, odnosa među vrstama;



	<ul style="list-style-type: none"> • promjene u sastavu zajednica; • promjene u procesima ekosustava i njegovom funkcioniranju; • gubitak prostora za staništa i ekosustave. <p>Prilagodljivo upravljanje prirodnim ekosustavima je uključiv proces u kojem su poduzete aktivnosti praćene monitoringom. U kontekstu klimatskih promjena, prilagodljivo upravljanje uključuje razumijevanje potencijalnih klimatskih učinaka i poveznih nesigurnosti, planiranje aktivnosti kao odgovor na promjene, praćenje klimatski osjetljivih vrsta i proces evaluacije učinkovitosti upravljanja.</p>
--	---

8.7 Poljoprivreda i šumarstvo

Poljoprivreda i šumarstvo izloženi su riziku promjene klimatskih parametara. Poljoprivreda je izravno izložena vremenskim prilikama, odnosno klimatskim promjenama. Intenzitet fizikalnih i (bio)kemijskih procesa, koji se odvijaju u tlu, biljkama i domaćim životinjama, uvelike su određeni vlagom/vodom u tlu i temperaturom zraka.

Rizici se mogu podijeliti u sljedeće grupe:

- povećanje učestalosti šumskih požara;
- smanjenje dostupnosti obradivih površina;
- negativan učinak ekstremnih vremenskih događaja na šumske zajednice;
- nedostatak vode za navodnjavanje;
- smanjenje dostupnosti šumske biomase;
- povećanje troškova gospodarenja šumama;
- narušavanje prirodne strukture šumskih zajednica.

Redni broj mjere	20
Ime mjere/aktivnost	Povećanje površina na kojima se odvijaju aktivnosti urbanog vrtlarenja
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Zelenilo, d.o.o.
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • udruge civilnog društva • građani
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	200.000 HRK godišnje



Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• sredstva tvrtke Zelenilo, d.o.o.• programi EU
Kratki opis/komentar	<p>Površine koje se koriste za urbano vrtlarenje, kada se usporede s betonskim i asfaltiranim površinama, imaju izrazito pozitivan učinak na prilagodbu učincima klimatskih promjena. Dodatna prilagodba postiže se uvođenjem vrsta koje su otporne na sušu. Ostale koristi bitne za prilagodbu učincima klimatskih promjena:</p> <ul style="list-style-type: none">• povećanjem prisutnosti vegetacije povećat će se kapacitet infiltracije vode tla, što zauzvrat vodi do bolje prilagodbe budućim potrebama, u smislu otjecanja kišnice za nevremena;• pružanjem hladu, povećanjem evapotranspiracije i pretvaranjem sunčeve svjetlosti u vegetacijski materijal u procesima fotosinteze umjesto da ga apsorbira, biljke i stabla imaju učinak hlađenja na njihovu okolinu;• korištenjem biljaka tolerantnijih na sušu potrebe vode za navodnjavanje mogu se smanjiti;• kao posljedica povećanog kapaciteta infiltracije vode, podzemni će se nivo vode povećati kako bi se poboljšala otpornost na sušu;• urbana poljoprivreda i vrtlarstvo privlače različite životinjske vrste i time povećavaju lokalnu biološku raznolikost. Štoviše, vrtovi se koriste kao rekreacijska područja i javna mjesta za sastanke ljudi, poboljšavajući ekološke kvalitete urbanih područja. <p>Ova mjera predstavlja nastavak dobre prakse u gradu Karlovcu, te je treba dodatno razvijati u smjeru povećanja površina koje se koriste za ovu namjenu, dodatne edukacije građana o dobrobitima urbanog vrtlarenja te povećanje svijesti i interesa građana za bavljenje urbanim vrtlarenjem, ne samo u svrhu proizvodnje hrane, već i u svrhu očuvanja bioraznolikosti i smanjenju negativnih učinaka klimatskih promjena.</p>

Redni broj mjere	21
Ime mjere/aktivnost	Prilagodba planova zaštite od požara učincima klimatskih promjena



Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • MUP
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Hrvatske šume, ispostava Karlovac • Vatrogasna zajednica Grada Karlovca • Vatrogasna zajednica Karlovačke županije • udruge civilnog društva • građani
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • proračun Grada Karlovca • državni proračun
Kratki opis/komentar	Povećanje učestalosti šumskih požara direktna je posljedica klimatskih promjena zbog smanjenja učestalosti i količina padalina i izraženih toplinskih valova. Navedenu činjenicu potrebno je uvažiti i izraditi analizu postojećih planova zaštite od požara i na temelju nje unaprijediti postojeće planove.

8.8 Zdravstveni sektor

Zdravstveni sektor je posebno važan prilikom promatranja utjecaja klimatskih promjena na lokalnu zajednicu. U budućnosti će klimatske promjene utjecati na zdravlje građana te je iznimno važno planirati aktivnosti za zaštitu zdravlja. Klimatske promjene prouzročit će nove zdravstvene rizike i povećati intenzitet postojećih zdravstvenih problema. Očekuju se direktni i indirektni učinci na zdravlje ljudi, životinjskog i biljnog svijeta. Direktni učinci ostvarivat će se kao rezultat promjena u intenzitetu i učestalosti ekstremnih vremenskih događaja, kao što su izraženi toplinski valovi i poplave. Indirektni učinci manifestirat će se kroz promjene u pojavnosti bolesti koje se prenose vektorski (npr. bolesti koje prenose člankonošci, poput komaraca i krpelja), glodavcima ili kroz promjene u kvaliteti vode, hrane i zraka.

Rizici se mogu podijeliti u slijedeće grupe:

- negativan učinak na zdravlje ljudi uslijed ekstremnih temperatura
- povećanje učestalosti bolesti vezanih uz klimatske promjene.

Redni broj mjere	22
Ime mjere/aktivnost	Modeliranje mikroklimе na području grada Karlovca



Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• REGEA
Ostali uključeni dionici	<ul style="list-style-type: none">• DHMZ• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2022.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	200.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• državni proračun• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	<p>Cilj je poboljšanje spoznaje o postojećoj i budućoj mikroklimi na području grada Karlovca, kako bi se olakšalo vrednovanje provođenja mjera za prilagodbu klimatskim promjenama u području zaštite od toplinskih valova i prediktivne analitike drugih ekstremnih vremenskih događaja.</p> <p>Mikroklimatske uvjete potrebno je modelirati za određeno referentno razdoblje na bazi dostupnih podataka i trendova. Klimatski modeli uvelike će olakšati planiranje ostalih aktivnosti vezanih uz prilagodbu klimatskim promjenama, a poslužiti će i kao ulazni podaci za studijsku i projektnu dokumentaciju iz različitih područja.</p>

Redni broj mjere	23
Ime mjere/aktivnost	Implementacija Protokola o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije• Vodovod i odvodnja, d.o.o.• Pružatelji usluga javnog prijevoza
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• DHMZ
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	500.000 kn



Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• proračun Grada Karlovca• državni proračun• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	<p>Cilj je smanjiti rizik za stanovništvo sustavnom implementacijom mjera pomoći za vrijeme toplinskih valova, koje su definirane Protokolom o postupanju i preporukama za zaštitu od vrućina.</p> <p>U cilju smanjenja rizika za stanovništvo potrebno je planirati mjere pomoći za vrijeme toplinskih valova:</p> <ul style="list-style-type: none">• unaprijediti sustav ranog upozoravanja na toplinske valove na način da je olakšan protok informacija do svih skupina društva;• povećana briga za osobe kojima je potrebna pomoć (rodbina, susjedi, socijalne službe);• posebna obuka za osoblje koje se brine o starijim osobama;• posebna briga o vulnerabilnim skupinama građana (djeca, trudnice, starije osobe, kronični bolesnici i dr.);• identificirati osobe kod kojih postoji povećani rizik te onih kojima je potrebna posebna pomoć (kronični bolesnici, samci);• ustanoviti raspoloživost ljudskih i zdravstvenih kapaciteta u slučaju toplinskog vala;• priprema javnog gradskog prijevoza – pojačani i besplatni javni gradski prijevoz za vrijeme toplinskih udara kako bi zaštitili zdravlje svih skupina građana, osiguranje klimatiziranosti vozila javnog gradskog prijevoza, zaštita od sunca na stajalištima;• dostupnost besplatne pitke vode na javnim mjestima za vrijeme toplinskih udara (postaviti dostupnu javnu vodu na više mjesta s najvećom fluktuacijom građana);• unapređenje mreže mjerača UV indeksa na području grada;• prikaz UV indeksa u vozilima javnog prijevoza s preporučenim faktorom zaštite;• edukacija građana o zdravstveno prihvatljivom ponašanju na suncu;• osiguranje javnozdravstvenih preventivnih pregleda madeža i kože u cilju prevencije malignih tumora kože.

Redni broj mjere	24
Ime mjere/aktivnost	Izrada analize povećanja učestalosti bolesti uslijed učinaka klimatskih promjena



Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatski zavod za javno zdravstvo• Ministarstvo zdravstva• zdravstvene ustanove• DHMZ
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	200.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun Grada Karlovca• Državni proračun• Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Cilj mjere je izraditi sveobuhvatnu analizu povećanja učestalosti bolesti koje se povezuju s učincima klimatskih promjena i preporuka za ublažavanje istih. U izradu analize potrebno je uključiti sve relevantne dionike i pravovremeno komunicirati rezultate u svrhu olakšanja planiranja aktivnosti u svrhu pripreme sustava.

8.9 Civilna zaštita i krizna stanja

Civilna zaštita predstavlja osnovni alat za zaštitu lokalne zajednice od ekstremnih uvjeta. Identificiran rizik uslijed klimatskih promjena može se opisati na sljedeći način: povećanje potrebe za angažmanom postrojbom civilne zaštite uslijed ekstremnih vremenskih događaja.

Redni broj mjere	25
Ime mjere/aktivnost	Planiranje i izgradnja sigurnih točaka u slučaju ekstremnih meteoroloških uvjeta
Nositelj aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Služba civilne zaštite Karlovac• HGSS Stanica Karlovac
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none">• Zavod za javno zdravstvo Karlovačke županije• DHMZ• Vatrogasna zajednica Grada Karlovca• Vatrogasna zajednica Karlovačke županije
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. – 2025.



Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Detaljni troškovi izgradnje biti će dostupni nakon provedbe analize. Trošak osnovne analize cca 250.000 kn
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • proračun Grada Karlovca • državni proračun • Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Modeliranje mikroklima i drugi analitički dokumenti trebali bi dati pregled područja u gradu Karlovcu koja su najugroženija ekstremnim vremenskim događajima, po tipu i po učestalosti. Cilj ove mjere je planiranje i izgradnja „sigurnih“ točaka koje bi u situacijama ekstremnih vremenskih događaja pružile građanima zaštitu i/ili umanjeње potencijalnih posljedica po zdravlje i sigurnost.

8.10 Gospodarstvo i turizam

Turizam je izdvojen kao jedan od sektora koji je izrazito ranjiv na klimatske promjene. Kao posljedica klimatskih promjena, sektor turizma će biti suočen s novim zahtjevima kako bi održao razinu kvalitete. Neki od utjecaja klimatskih promjena na turizam su: povećani zahtjevi za energijom radi održavanja jednake razine ugodnosti uslijed povećanja temperaturnih ekstrema, povećani zahtjevi za medicinskim intervencijama, utjecaj klimatskih promjena na atraktivnost lokaliteta i turističkih sadržaja (zagađenost zraka, negativni utjecaji na bioraznolikost i održavanje prirodnog krajobraza).

Redni broj mjere	26
Ime mjere/aktivnost	Poticanje poduzetništva i osnivanja gospodarskih subjekata vezanih uz sektore: klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje, održivog razvoja
Nositelji aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • Grad Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> • REGEA • Javna ustanova Regionalna razvojna agencija Karlovačke županije
Ostali uključeni dionici:	<ul style="list-style-type: none"> • Veleučilište u Karlovcu
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. - 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri)	Određivat će se konkretno godišnjim programima.
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> • proračun Grada Karlovca • državni proračun • Europski strukturni i investicijski fondovi • programi unije



	<ul style="list-style-type: none"> European Institute of Innovation & Technology
Kratki opis/komentar	<p>Poticanje poduzetništva i osnivanja gospodarskih subjekata vezanih uz sektore klimatskih promjena, energetske učinkovitosti, ekološke proizvodnje i održivog razvoja svojevrsan je katalizator tranzicije iz karbonskog u održivo društvo. Iz tog razloga izrazito je važno potaknuti inovacije u ovom području, omogućiti im primjenu u realnom sektoru, te potaknuti osnivanje gospodarskih subjekata koji su nositelji društvenih promjena koje želimo vidjeti u našem društvu. Time potičemo stvaranje održive slike grada i gospodarski prosperitet.</p> <p>Unutar ove mjere podrazumijevaju se aktivnosti :</p> <ul style="list-style-type: none"> razvoj sustava potpore/natječaja za inovacije koji rješavaju pitanja od važnosti za Grad Karlovac u području klimatskih promjena; uvođenje novih mjera poticanja <i>start-up</i> tvrtki koje djeluju i inoviraju u području klimatskih promjena u radne programe Javne ustanove Regionalne razvojne agencije Karlovačke županije; poticaji za gospodarske subjekte iz područja održivosti.

Redni broj mjere	27
Ime mjere/aktivnost	Povećanje otpornosti na klimatske promjene u sektoru turizma
Nositelji aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> Turistička zajednica Grada Karlovca
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none"> Grad Karlovac
Ostali uključeni dionici	<ul style="list-style-type: none"> Hrvatska gospodarska komora – Županijska komora Karlovac Veleučilište u Karlovcu
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. - 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri):	100.000 kn godišnje
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none"> Turistička zajednica Grada Karlovca Sredstva HGK – županijske komore Karlovac proračun Grada Karlovca državni proračun Europski strukturni i investicijski fondovi
Kratki opis/komentar	Turizam je izdvojen kao jedan od sektora koji je izrazito ranjiv na klimatske promjene. Kao posljedica klimatskih promjena,



	<p>sektor turizma će biti suočen s novim zahtjevima kako bi održao razinu kvalitete. Neki od utjecaja klimatskih promjena na turizam su: povećani zahtjevi za energijom radi održavanja jednake razine ugodnosti uslijed povećanja temperaturnih ekstrema, povećani zahtjevi za medicinskim intervencijama, utjecaj klimatskih promjena na atraktivnost lokaliteta i turističkih sadržaja (zagađenost zraka, negativni utjecaji na bioraznolikost i održavanje prirodnog krajobraza).</p> <p>Aktivnosti unutar ove mjere usmjerene na povećanje otpornosti sektora na klimatske promjene su:</p> <ul style="list-style-type: none">• edukativne mjere – Potrebno je educirati turističke djelatnike o mogućim utjecajima klimatskih promjena na turizam radi njihove pravovremene prilagodbe;• izgradnja infrastrukture za ugodni boravak na gradskim površinama (npr. točke s pitkom vodom na čestim rutama turista ili izgradnja rashladnih evaporacijskih uređaja);• izrada edukativnih višejezičnih brošura s preporukama za zdravstveno prihvatljivo ponašanje na suncu.
--	---

Redni broj mjere	28
Ime mjere/aktivnost	Razvoj srednjoškolskog i visokoškolskog obrazovanja te poticanje poduzetništva putem Centra kompetencija s naglaskom na napredna tehnološka rješenja u službi održivog razvoja, obnovljivih izvora energije i klimatskih promjena
Nositelji aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Centar kompetencija; srednja Tehnološka škola Karlovac
Partneri u provođenju aktivnosti:	<ul style="list-style-type: none">• Grad Karlovac• JURA• REGEA• KAŽUP
Ostali uključeni dionici	<ul style="list-style-type: none">• Hrvatska gospodarska komora – Županijska komora Karlovac• Veleučilište Karlovac• Poslodavci/poduzetnici
Početak/kraj provedbe (godine)	2020. - 2030.
Procjena troškova (jedinična ili ukupna po mjeri):	Nije moguće procijeniti u ovoj fazi
Izvor sredstava za provedbu	<ul style="list-style-type: none">• Proračun KAŽUP• proračun Grada Karlovca• državni proračun



	<ul style="list-style-type: none">• Europski strukturni i investicijski fondovi• Sredstva privatnih poduzetnika/donacije
Kratki opis/komentar	<p>U tijeku je uspostava Centra kompetencija Karlovačke županije, čiji je glavni nositelj projekta srednja Tehnička škola Karlovac i KAŽUP. Centar kompetencija Karlovačke županije obuhvaća obrazovanje u segmentu strojarstva, elektrotehnike i računalstva te suradnju sa gospodarstvom i tržištem rada. Fokus je na napredne tehnologije i visoko opremljene laboratorije, a Tehnička škola grada Karlovac koja je i nositelj projekta Centra kompetencija svoj obrazovni koncept usmjerava na razvoju zelenih tehnologija, tehnologija za primjenu obnovljivih izvora i povećanje energetske učinkovitosti.</p> <p>Unutar ove mjere podrazumijevaju se aktivnosti :</p> <ul style="list-style-type: none">• Izgradnja infrastrukture i uspostava Centra kompetencija s tehnološki opremljenim laboratorijima;• Poticanje suradnje s gospodarstvom i visokoškolskim obrazovnim institucijama te s energetske sektora u cilju razvoja tehnologija za korištenje obnovljivih izvora energije i ublažavanja klimatskih promjena;• razvoj sustava potpore/natječaja za inovacije koji rješavaju pitanja od važnosti za Grad Karlovac u području klimatskih promjena;• uvođenje novih mjera poticanja start-up tvrtki koje djeluju i inoviraju u području klimatskih promjena u radne programe Javne ustanove Regionalne razvojne agencije Karlovačke županije.

9. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2030. GODINE

9.1 Uvodna razmatranja

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u gradu Karlovcu prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija do 2030. godine za dva scenarija: *scenarij bez mjera* i *scenarij s mjerama*.

Scenarij bez mjera je temeljni scenarij (engl. *Business as usual*) koji pretpostavlja porast energetske potrošnje prepuštene tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda kako se tijekom vremena pojavljuju na tržištu.

Scenarij s mjerama pretpostavlja smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2030. godine provedbom identificiranih mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena te prilagodbe klimatskim promjenama.

9.2 Ukupne projekcije emisije CO₂

Projekcije emisija izradile su se za sva tri sektora finalne potrošnje energije grada Karlovca: promet, zgradarstvo i javnu rasvjetu. Prilikom izrade projekcija korišteni su emisijski faktori istovjetni onima korištenima pri izradi Inventara za referentnu godinu, premda faktori za određivanje neizravnih emisija CO₂ variraju od godine do godine s obzirom na način proizvodnje električne energije i topline. Pri procjeni tih emisija nije uzeta u obzir činjenica da je Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske predviđena izgradnja dvije TE na ugljen te jedne plinske elektrane do 2020. godine, što uvelike utječe na emisijski faktor, prvenstveno električne energije.

Tablica 9.1 – Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija, t CO ₂		% u odnosu na 2009
		2009	2030	
Scenarij bez mjera	Promet	37.740,73	37.189,80	-1,46
	Zgradarstvo	82.382,05	74.956,63	-9,01
	Javna rasvjeta	1.684,60	1.870,61	11,04
	UKUPNO	121.807,37	114.017,04	-6,4
Scenarij s mjerama	Promet	37.740,73	29.499,14	-21,84
	Zgradarstvo	82.382,05	36.826,84	-55,3
	Javna rasvjeta	1.684,60	298,42	-82,29
	UKUPNO	121.807,37	66.624,41	-45,30

Tablica 10.1. daje pregled ukupnih emisija inventara po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Najveći udio u ukupnim emisijama scenarija bez mjera ima sektor zgradarstva. Udio toga sektora u ukupnim emisijama scenarija bez mjera iznosi 66%. Sektor zgradarstva također ima najveći udio u ukupnim emisijama u scenariju s mjerama u iznosu od 52%.

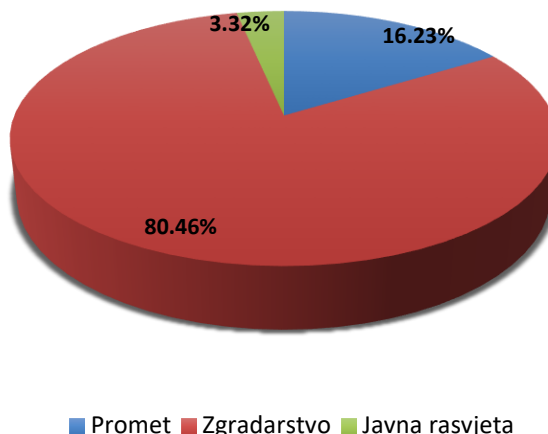
Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi oko 114 kt CO₂, što je u odnosu na 2009. godinu smanjenje u emisijama od 6,4%. Scenarij bez mjera podrazumijeva da će slijedom primjene novih tehnologija i unaprijeđenih zakona te europskih direktiva doći do smanjenja u odnosu na zadanu baznu godinu, međutim kako bi se postigao indikativni cilj smanjenja emisija od 40% do 2030. godine, potreban je dodatni angažman.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO₂, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose oko 67 kt CO₂, što u odnosu na baznu godinu predstavlja smanjenje u ukupnim emisijama od 45,30%.

Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2030. godini prikazani su u Tablici 10.2.

Tablica 9.2 - Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja	Udio u ukupnom potencijalu, %
Promet	2.847,49	16,23
Zgradarstvo	38.129,79	80,46
Javna rasvjeta	1.572,19	3,32
UKUPNO	47.392,63	-

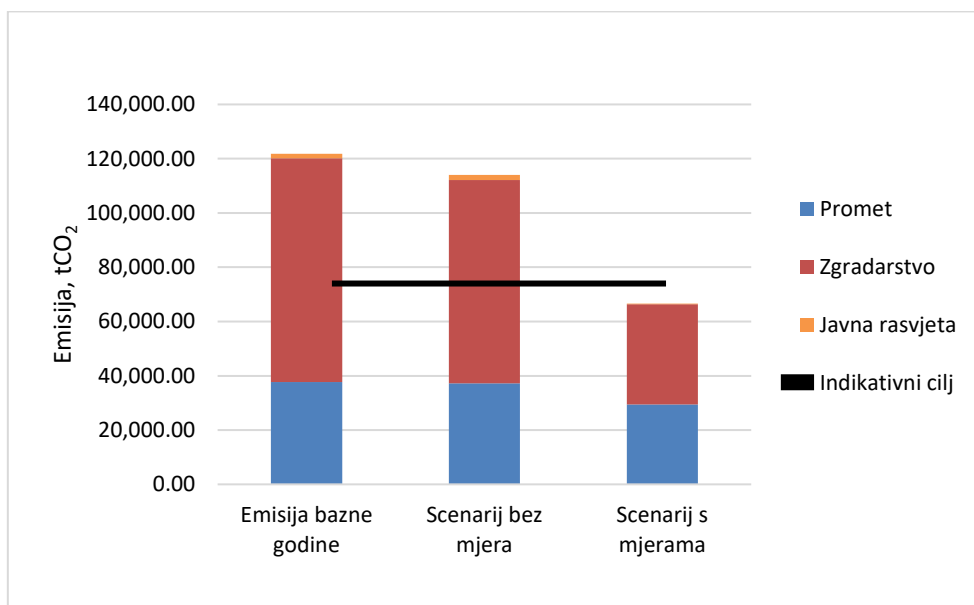


Slika 9.1 - Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) Inventara po sektorima

Iz priloženih udjela može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂ (Tablica 10.2 i Slika 10.1). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 55,3% u odnosu na 2009. godinu. Emisija sektora javne rasvjete smanjena je za 82,3%, dok je emisija sektora promet smanjena za 21,84% u odnosu na emisiju referentne godine. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na referentnu godinu iznosi 45,30%.

Ukupni potencijali smanjenja emisija u 2030. godini za Grad Karlovac iznosi 47.392,64 tCO₂. Zgradarstvo je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 38.129,79 tCO₂, što je ekvivalentno udjelu od 80,46%. Potencijal smanjenja emisije sektora promet iznosi 7.690,66 tCO₂, što prikazano preko udjela iznosi 16,23%. Najmanji udio od 3,32% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete, s potencijalom smanjenja emisija od 1.572,1 t CO₂.

Na Slici 10.2 prikazane su ukupne emisije CO₂ u 2030. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2009. godine i indikativnim ciljem.



Slika 9.2 - Ukupne projekcije emisije CO₂ po scenarijima

Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ je smanjenje emisija za 40% u 2030. godini, u odnosu na emisiju 2009. godine što predstavlja smanjenje emisija za 48.722,95 t CO₂. Prema preuzetom cilju, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini trebaju iznositi do 73.084,42 t CO₂. Taj cilj je prikazan kao crna crta na Slici 10.2.

Ukupna emisija scenarija s mjerama u 2030. godini iznosi 66.624,41 t CO₂ što je za 6.460,01 t CO₂ ispod predloženog cilja.

Treba također napomenuti da su mjere obrazovanja, promocije i promjene ponašanja izuzete iz proračuna u scenarijima iz razloga što *Pravilnik o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije* ne predviđa proračunavanje ušteda temeljem ovih mjera. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije. Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena nisu kvantificirane u smislu energetske ušteda i smanjenja emisija stakleničkih plinova, no one svakako u određenoj mjeri tome doprinose. Iz toga proizlazi da je potencijal stvarne energetske uštede i smanjenja emisija stakleničkih plinova i veći od proračunatih u dijelu povećanja energetske učinkovitosti.

9.3 Zaključak

Grad Karlovac se potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za energiju i klimu uključio u europsku inicijativu za smanjenje emisije stakleničkih plinova i predložio indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 40% (73.084,42 t CO₂) u 2030. godini, u odnosu na emisiju 2009. godinu.



Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2030. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u gradu Karlovcu izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija u 2030. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena prvi se puta na sveobuhvatan način obrađuju u ovom dokumentu i kako je iz samog prijedloga mjera jasno vidljivo, potrebno je provesti značajan niz istraživačko analitičkih aktivnosti kako bi kroz određeno razdoblje dobili kvalitetnu podlogu.

Mjere prilagodbe klimatskim promjenama nisu uzete u obzir prilikom kreiranja scenarija uštede energije i smanjenja emisija CO₂, jer za te mjere nije predviđena metodologija, međutim njihov utjecaj na ta dva parametra je neminovna. S obzirom na to da će se na temelju nekih od predloženih mjera izraditi metode praćenja emisija CO₂ za pojedine mjere prilagodbe, tijekom predviđenih perioda za izvještavanje će se pratiti dodatne uštede i sukladno tome će se one prikazati u izvješćima. Treba također napomenuti da su mjere obrazovanja, promocije i promjene ponašanja izuzete iz proračuna u scenarijima iz razloga što *Pravilnik o Sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije* ne predviđa proračunavanje ušteda temeljem ovih mjera. Međutim, pojedina literatura, kao i smjernice Sporazuma gradonačelnika predviđaju da upravo ove mjere donose dodatne uštede do čak 5% godišnje u odnosu na prethodnu potrošnju energije.

Na temelju izrađenih analiza, emisija scenarija bez mjera u 2030. godini iznosit će 114.017,04 t CO₂, što je za 40,93 kt CO₂, odnosno za 56% više od predloženog indikativnog cilja te se može zaključiti da bez primjene mjera predloženi cilj neće moći biti ostvaren.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO₂, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 66.624,41 t CO₂. U odnosu na baznu godinu smanjenje u ukupnim emisijama prema scenariju s mjerama iznosi 45,30%.

Uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2030. godini bila bi manja od indikativnog cilja za 8,84%, odnosno 6.460,01 t CO₂.



10. MEHANIZMI FINANCIRANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA I KLIMATSKIH PROMJENA

10.1 Pregled mogućih izvora sredstava

Implementacija identificiranih mjera zahtijevat će mobilizaciju značajnih financijskih sredstava. Pregled potencijalnih izvora financiranja provedbe mjera iz ovog Plana generalno obuhvaća tri kategorije financijskih instrumenata:

- Financijske instrumente i modele koji su danas dostupni u Republici Hrvatskoj;
- Financijske instrumente i modele koji su danas dostupni EU, ali još nisu korišteni u Hrvatskoj;
- Inovativne financijske modele koji se razvijaju za potrebe realizacije pojedinih mjera iz Akcijskog plana.

U Tablici 10.1 dan je pregled mogućih izvora financiranja koji stoji na raspolaganju Gradu Karlovca za uspješnu realizaciju mjera.

Tablica 10.1 - Pregled mogućih izvora financiranja mjera i aktivnosti

Izvor financiranja	Vrsta	Maksimalni iznos	Udio u ukupnim troškovima (%)
Gradski proračun	Vlastita sredstva	-	100
Nacionalni programi energetske obnove	Bespovratna sredstva/kredit	Nije određen	Do 95
FZOEU	Bespovratna sredstva	Nije određen	Do 80
ESI fondovi	Bespovratna sredstva	Zasebno određen po pojedinim SC – ostatak u perspektivi 2014-2020 teško je procjenjiv Potencijal iz 2021-2027	Do 100
EFSU	Garantna sredstva	Nije određeno	n/p
HBOR	Kredit	Nije određen	Do 75
EIB	Kredit/jamstva	Nije određen	Do 50
EBRD	Kredit	5-230 mil. EUR po projektu	Do 35
EEEF	Kredit	Nije određen	Do 100
WeBSEFF II	Kredit/bespovratna sredstva	2,5 mil. EUR	Do 50
Obzor 2020	Bespovratna sredstva	Do 18 mil. EUR	Do 100
EU programi teritorijalne suradnje	Bespovratna sredstva	Do 5 mil. EUR po projektu	Do 85
ELENA	Bespovratna sredstva	Nije određen	90
JASPERS	Tehnička pomoć	-	-
Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške	Bespovratna sredstva	103,4 mil. EUR ukupno	Nije određeno
ESCO	Privatni kapital/kredit	-	Do 100
Javno-privatno partnerstvo	Privatni kapital	-	Do 100



10.1.1 Nacionalni programi energetske obnove u sektoru zgradarstva

a. Energetska obnova zgrada javnog sektora

Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj 31. listopada 2013. godine usvojila Program energetske obnove zgrada javnog sektora za razdoblje 2014. – 2015. godine kojim je predviđeno da se u 2014. i 2015. godini obnovi oko 200 zgrada javne namjene, čime bi se potaknule investicije procijenjene vrijednosti od oko 400 milijuna kuna.

Jedan od ciljeva je ispunjenje zahtjeva sukladno Direktivi 2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 25. listopada 2012. godine o energetske učinkovitosti prema kojoj se od država članica traži da od 1. siječnja 2014. godine svake godine obnove 3% ukupne površine poda grijanih i/ili hlađenih zgrada u vlasništvu i uporabi središnje vlasti.

Zakonom o energetske učinkovitosti (Narodne novine, br. 127/14) i Uredbom o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru (Narodne novine, broj 69/2012) uređen je postupak provođenja energetske usluga u javnom sektoru i time je osigurano da se bez dodatnog trošenja proračunskih sredstava vlasnika/korisnika provedu mjere poboljšanja energetske učinkovitosti u zgradama javnog sektora.

Za provedbu Programa zadužena je Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama a Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost osigurava sredstava za financiranje i sufinanciranje provedbe.

Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja je pripremlilo novi Program energetske učinkovitosti zgrada javnog sektora u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2016. do 2020. godine kojim je predviđena alokacija 211 milijuna Eura iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

Prema Operativnom programu Konkurentnost i kohezija, za energetske obnovu zgrada do 2020. godine na raspolaganju je 1.110.000.000,00 kuna iz ESI fondova za sufinanciranje projekata energetske obnove zgrada javne namjene u okviru Poziva Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja „Energetska obnova i korištenje obnovljivih izvora energije u zgradama javnog sektora“. Ukupno je u sklopu navedenog poziva provedeno četiri natječaja od kojih je zadnji bio u rujnu 2018. godine, s tim da je Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja na svojim službenim Internet dana 4. veljače 2019. godine objavilo obavijest o zatvaranju Poziva uslijed zaprimljenog velikog broja prijava. U trenutku pisanja ovog dokumenta nisu dostupne informacije o mogućem ponovnom otvaranju poziva.

Alokacija za provedbu mjera energetske učinkovitosti u zgradarstvu za financijsku perspektivu 2021-2027 biti će poznata tek po završetku procesa programiranja i odobrenja Operativnih programa od strane EK. Mjere koje su ovim dokumentom planirane formirane su na način da ih se lako može iskoristiti u procesu programiranja OP-a.

b. Program energetske obnove obiteljskih kuća

Program energetske obnove obiteljskih kuća za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 43/14, 36/15) donijela je Vlada Republike Hrvatske 27. ožujka 2014. godine. Ciljevi Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti



smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka. Izmjenama Programa od 26. ožujka 2015. godine omogućene su jednake mogućnosti za ostvarivanje subvencija svim građanima Republike Hrvatske, vremenski tijek provedbe energetske obnove je skraćen, a provedba se pojednostavila.

Program energetske obnove obiteljskih kuća Vlada RH provodi putem Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja te Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i to bespovratnim sredstvima kojima je moguće subvencionirati od 40 do 80% prihvatljivih troškova, ovisno o lokaciji prijavitelja. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 20 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, s tim da je prema najavama Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja predviđeno raspisivanje poziva za sufinanciranje energetske obnove obiteljskih kuća sredinom 2019. godine. Mjere koje su razrađene u ovom dokumentu mogu poslužiti i kao podloga za planiranje mjere i alokacije u Operativnom programu 2021-2027.

c. Energetska obnova višestambenih zgrada

Program energetske obnove višestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine s detaljnim planom za razdoblje od 2014. do 2016. godine (Narodne novine 78/14) donijela je Vlada Republike Hrvatske 24. lipnja 2014. godine. Ciljevi ovog Programa su utvrđivanje i analiza potrošnje energije i energetske učinkovitosti u postojećem stambenom fondu RH, utvrđivanje potencijala i mogućnosti smanjenja potrošnje energije u postojećim stambenim zgradama, razrada provedbe mjera za poticanje poboljšanja energetske učinkovitosti u postojećim stambenim zgradama te ocjena njihovog učinka.

Program suvlasnicima zgrada nudi mogućnost sufinanciranja energetske pregleda i certificiranja, izrade projektne dokumentacije za projekt obnove te sufinancira mjere povećanja energetske učinkovitosti odnosno energetske obnovu zgrade. Indikativna alokacija iz sredstava ESI fondova iznosi 80 milijuna eura do kraja 2020. godine dok se dodatno očekuje i financijska participacija Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost. Financijska alokacija za energetske obnovu višestambenih zgrada iz Operativnog programa konkurentnost i kohezija 2014-2020 je iskorištena, eventualno je moguće povećanje alokacije kroz izmjenu OP-a, no cilj je koristiti mjere predviđene ovim dokumentom za planiranje novog OP-a u financijskoj perspektivi 2021-2027.

d. Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada

Program energetske obnove zgrada komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje od 2014. do 2020. godine sa detaljnim planom energetske obnove komercijalnih nestambenih zgrada za razdoblje 2014. do 2016. godine (Narodne novine broj 98/14), donijela je Vlada Republike Hrvatske 30. srpnja 2014. godine. Vlada Republike Hrvatske preko Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost dodjeljuje subvencije koje se mogu dobiti za energetske obnovu ovojnice zgrade ili za cjelovitu obnovu. Cjelovitom obnovom postiže se standard zgrade gotovo nulte energije (*engl. Nearly Zero Energy Building*), a to je zgrada koja ima vrlo visoka energetska svojstva i kod koje se vrlo značajni udio energetske potrebe podmiruje iz obnovljivih izvora, uključujući energiju iz obnovljivih izvora koja se proizvodi na zgradi ili u njezinoj blizini. Financijska alokacija za provedbu energetske obnove



komercijalnih nestambenih zgrada nije poznata, ali se očekuje da slijediti *de minimis* pravila EU o maksimalnim iznosima subvencija (200.000 eura) prema subjektima koji obavljaju tržišnu djelatnost.

e. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU), osnovan Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03) sukladno odredbama članka 60. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša (NN 82/94 i 128/99) i članka 11. Zakona o energiji (NN 68/01) od svog pokretanja, 1. siječnja 2004. godine kroz brojne programe sufinanciranja potiče projekte iz područja zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije. Sredstva za financiranje djelatnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda Fonda od:

- Naknada onečišćivača okoliša;
- Naknada korisnika okoliša;
- Naknada za opterećivanje okoliša otpadom;
- Posebnih naknada za okoliš na vozila na motorni pogon.

Sredstva Fonda se dodjeljuju temeljem usvojenih nacionalnih programa, odnosno provedenog javnog natječaja i to za financijske instrumente koji uključuju beskamatne zajmove, subvencije, financijske pomoći i donacije, a korisnici mogu biti jedinice lokalne i regionalne samouprave, trgovačka društva i druge pravne osobe, obrtnici te fizičke osobe. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju sredstva Fonda služe kao komplementarni izvori financiranja sredstvima iz Europskih Strukturnih i investicijskih fondova.

10.1.2 Europski Strukturni i investicijski (ESI) fondovi

Strukturni i investicijski fondovi, u kojima je pohranjeno više od trećine proračuna EU, u službi su kohezijske politike EU, čiji je glavni cilj uspostaviti gospodarsku i društvenu koheziju, odnosno ujednačen razvitak država i regija unutar Europske unije.

Uz Europski fond za regionalni razvoj (EFRR), Kohezijski fond predstavlja najvažniji izvor financiranja nacionalnih infrastrukturnih projekata te se u proračunskom razdoblju 2014.-2020. očekuje znatno veća zastupljenost projekata iz sektora energetike. Važno je naglasiti kako program predviđa i posebna sredstva namijenjena za tehničku pripremu i izradu projektne dokumentacije kojom bi se stvorila baza pripremljenih projekata za sufinanciranje.

Razina sufinanciranja iz Strukturnih i Kohezijskog fonda može iznositi do 100% ukupno prihvatljivih troškova, pri čemu je važno naglasiti da ova stopa znatno ovisi o indeksu razvijenosti grada ili općine unutar koje se investicija realizira te njenoj financijskoj isplativosti. Pravila financiranja putem EU fondova nalažu da projekti koji su komercijalno isplativi, odnosno ostvaruju brz povrat početne investicije, nisu prihvatljivi za financiranje sredstvima EU fondova. S druge strane, projekti koji imaju nepovoljne financijske pokazatelje, ali stvaraju pozitivan društveni i ekološki učinak na širu zajednicu smatraju se podobnima za financiranje bespovratnim sredstvima EU.

Republika Hrvatska je za potrebe korištenja Strukturnih fondova podijeljena u dvije NUTS 2 regije, a Grad Karlovac pripada regiji Kontinentalna Hrvatska.



U sedmogodišnjoj financijskoj perspektivi osigurana je znatno izdašnija financijska alokacija u odnosu na sredstva instrumenata pretprijetne pomoći (IPA) koja iznose 10,676 milijardi Eura. Europska komisija je donijela 11 tematskih ciljeva unutar kojih je svaka država definirala svoja prioriteta sektorska područja za financiranje putem ESI fondova. Kao jedan od glavnih tematskih ciljeva istaknuta je podrška prijelazu prema ekonomiji temeljenoj na niskoj razini emisije CO₂ u svom sektorima. Vlada RH je tijekom izrade *Operativnog programa Konkurentnost i kohezija* za razdoblje 2014.-2020. godine predvidjela značajnija financijska sredstva za projekte iz sektora energetike. Sufinanciranje projekata provodit će se kroz četvrtu prioriteta os ovog operativnog programa nazvanom *Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije*, za koju ukupna sedmogodišnja alokacija iznosi 531.810.805 Eura. Ova prioriteta os sastoji se od sljedećih specifičnih ciljeva:

1. Podupiranje energetske učinkovitosti i korištenje obnovljivih izvora energije u poduzetništvu. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 100 milijuna Eura, a namijenjena je projektima povećanja energetske učinkovitosti i primjene OIE u industrijskom i uslužnom sektoru.
2. Podupiranje energetske učinkovitosti, pametnog upravljanja energijom i korištenje obnovljivih izvora energije u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade i u stambenom sektoru. Financijska alokacija za ovu mjeru iznosi 411.810.805 Eura. Energetskoj obnovi infrastrukture javnog sektora namijenjeno je 211.810.805 Eura, dok je za obnovu višestambenih zgrada i obiteljskih kuća predviđeno 100 milijuna Eura. Ostatak alokacije od 100 milijuna Eura predviđen je za projekte povećanja učinkovitosti sustava toplinarstva i javne rasvjete.
3. Razvoj i provedba pametnih sustava distribucije električne energije. Financijska alokacija za ovu mjeru kojom će se demonstrirati uvođenje pametnih mreža u dva tipa gradova (veći od 100 tisuća stanovnika i između 40-60 tisuća stanovnika) iznosi 20 milijuna Eura.

Osim provedbe na nacionalnoj razini, uveden je i dodatan sustav provođenja projekata podržanih operativnim programima s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja u razdoblju od 2014. – 2020. godine - mehanizam Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU). ITU mehanizam je osmišljen kako bi olakšao provedbu aktivnosti koje imaju naglašenu teritorijalnu dimenziju, a koje se mogu financirati iz tri različita ESI fonda: Europskog fonda za regionalni razvoj, Kohezijskog fonda te Europskog socijalnog fonda.

U svrhu planiranja i usklađivanja održivog urbanog razvoja, sukladno Zakonu o regionalnom razvoju Republike Hrvatske, u travnju 2019. godine ustrojeno je Veće urbano područje Karlovac, sa sjedištem u Karlovcu. Usvajanjem Strategije razvoja Većeg urbanog područja Karlovac omogućeno je financiranje aktivnosti koje pridonose sljedećim tematskim područjima:

- gradovi kao pokretači gospodarskog razvoja;
- čisti gradovi, odnosno, gradovi u borbi protiv klimatskih promjena;
- uključivi gradovi, odnosno, gradovi u borbi protiv siromaštva.

Ukupna financijska alokacija za provedbu projekata Većeg urbanog područja Karlovac putem ITU mehanizma predviđa i osiguranje sredstva za revitalizaciju sustava toplinarstva sa svrhom povećanja energetske učinkovitosti i povećanja udjela obnovljivih izvora energije.



Napominjemo da se ročnost SECAP-a preklapa s završetkom višegodišnjeg financijskog razdoblja 2014. – 2020. i s novim razdobljem 2021. – 2027. Mjere su u dokumentu, u dijelu prijedloga financiranja, obrađene na način da se tamo gdje je to moguće koristi dostupnost sredstava iz Operativnog programa konkurentnosti i kohezija 2014. – 2020. i planski na način da su rađene kao podloga za strukturiranje i planiranje novog operativnog programa u perspektivi 2021. – 2027.

10.1.3 Europski fond za strateška ulaganja (EFSU)

Europski fond za strateška ulaganja (EFSU) okosnica je Plana ulaganja za Europu. Cilj mu je riješiti problem nedostatka povjerenja i ulaganja koji je posljedica gospodarske i financijske krize te iskoristiti likvidnost koju posjeduju financijske institucije, trgovačka društva i pojedinci u vrijeme kada su javni resursi sve oskudniji.

Komisija surađuje sa svojim strateškim partnerom, Grupom Europske investicijske banke (EIB). EFSU podržava strateška ulaganja u ključnim područjima kao što su infrastruktura, energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije, istraživanje i inovacije, zaštita okoliša, poljoprivreda, digitalne tehnologije, obrazovanje, zdravstvo i socijalni projekti. Pružanjem rizičnog financiranja pomaže i pokretanje, rast i razvoj malih poduzeća.

EFSU je proračunsko jamstvo EU-a kojim se Grupi EIB-a osigurava zaštita od prvih gubitaka. To znači da Grupa EIB-a može osigurati financiranje za projekte koji su rizičniji od onih koje bi inače financirala. Neovisni odbor za ulaganja služi se strogim kriterijima prilikom odlučivanja je li neki projekt prihvatljiv za potporu EFSU-a. Pritom ne postoje kvote ni po sektoru ni po zemlji. Financiranje se temelji isključivo na potražnji.

10.1.4 Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) osnovana je 12. lipnja 1992. godine donošenjem Zakona o Hrvatskoj kreditnoj banci za obnovu (HKBO) (NN 33/92) s osnovnim ciljem kreditiranja obnove i razvitka hrvatskog gospodarstva. Osnivač i 100%-tni vlasnik HBOR-a je Republika Hrvatska koja jamči za sve nastale obaveze. Temeljni kapital utvrđen je Zakonom o HBOR-u (NN 138/06) u visini od 7 milijardi kuna čiju dinamiku uplate iz Državnog proračuna određuje Vlada Republike Hrvatske.

Posebne linije HBOR-a pod nazivom ESIF krediti za energetske učinkovitost u zgradama javnog sektora te ESIF krediti za javnu rasvjetu dostupni su jedinicama lokalne samouprave te, u nekim slučajevima, i drugim javnim i društvenim ustanovama. Putem ovih linija moguće je financirati ulaganja u energetske učinkovitost javnih zgrada odnosno javne rasvjete. U slučaju ESIF kredita za energetske učinkovitost u zgradama javnog sektora, iznos kredita može iznositi od 100.000 kn do 60.000.000 kn uz rok otplate do 14 godina te poček od 12 mjeseci. Za slučaj ESIF kredita za javnu rasvjetu iznos kredita je ograničen na vrijednosti od 500.000 kn do najviše 15.000.000 kn uz rok otplate do 10 godina te poček od maksimalno 6 mjeseci. Kamatna stopa u oba slučaj iznosi od 0,1% do 0,5% godišnje te kredite provodi izravno HBOR.

10.1.5 Europska investicijska banka (EIB)

Europska investicijska banka (EIB), osnovana Rimskim ugovorima 1958. godine je financijska institucija u vlasništvu zemalja članica EU specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU.



EIB ima za cilj financirati projekte koji doprinose ekonomskom napretku i smanjenju regionalnih razlika a glavni prioriteti banke su sljedeći:

- podrška ekonomskoj i kohezijskoj politici EU;
- razvoj Transeuropske mreže (TEN);
- potpora razvoju malog i srednjeg poduzetništva;
- zaštita okoliša;
- potpora održivom razvoju sektoru energetike.

O financijskoj snazi institucije svjedoči vrhunski kreditni rejting (AAA) uslijed čega je EIB u mogućnosti pribavljati sredstva po vrlo povoljnim uvjetima. EIB posluje prema neprofitnim načelima, stoga korisnici zajmova mogu računati na niske troškove kapitala i duge rokove otplate uz mogućnost počeka.

Usluge EIB za korisnike iz javnog i privatnog sektora se dijele u 4 osnovne grupe:

- davanje individualnih, posrednih ili skupnih zajmova;
- izdavanje garancija na zajmove;
- pružanje tehničke pomoći putem specijaliziranih instrumenata: ELENA, JASPERS;
- financiranje projekata putem fondova i posebnih instrumenata: EIF, JEREMIE, JASMINE, JESSICA.

Individualni zajmovi se dodjeljuju za infrastrukturne projekte na području transporta, energetike, zaštite okoliša, industrije, uslužnih djelatnosti, zdravstva i školstva, financirane direktno preko EIB, vrijednosti investicije veće od 25 milijuna Eura. Visine kredita nisu ograničene, razdoblje povrata se kreće od 5 do 12 godina za industrijske projekte, te 15 - 25 godina za investicije u infrastrukturu i energetiku, pri čemu EIB standardno financira do 50% investicije. Kamatne stope mogu biti fiksne ili varijabilne, uz mogućnost počeka otplate glavnice uz obavezno osiguranje zajma bankarskom garancijom ili nekim drugim prvoklasnim instrumentom osiguranja.

Posredni zajam se uglavnom dodjeljuju malim i srednjim poduzećima i jedinicama lokalne uprave uz posredovanje banke partnera u zemlji samog investitora. Visina zajma kreće se u rasponu od 40.000 do 25 milijuna Eura, a financira se 100% vrijednosti investicije za projekte u industriji i uslužni djelatnostima, modernizaciju tehnologije, energetske uštede, zaštitu okoliša i poboljšanje infrastrukture. U slučajevima kada investitori ne mogu zadovoljiti uvjet o minimalnoj visini investicije od 25 milijuna Eura, postoji mogućnost grupiranja većeg broja individualnih projekata i dodjele skupnih zajmova.

Prilikom apliciranja projekta za zajam od EIB ne postoji standardna dokumentacija niti upitnik koji treba popuniti. Međutim, za svaki projekt potrebno je izraditi studiju isplativosti, pribaviti potrebne zakonske dozvole, navesti detaljne tehničke specifikacije projekta, relevantne podatke o investitoru, kreirati plan troškova i financijsku analizu, te napraviti studiju utjecaja na okoliš. Postoji mogućnost kombiniranja zajmova EIB sa sredstvima dobivenim iz ESI fondova.



10.1.6 Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD)

Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) osnovana je 1991. godine kao međunarodna financijska institucija za pomoć tranzicijskim zemljama pri prelasku na tržišnu ekonomiju i demokratsko uređenje. Sjedište banke je u Londonu, a nalazi se u vlasništvu 61 zemlje i dvije međunarodne institucije: EU i EIB. Investiranje se provodi u 29 zemalja Europe i Azije, među kojima je i Hrvatska.

Korisnici sredstava primarno dolaze iz privatnog sektora i nisu u mogućnosti pronaći odgovarajuće izvore financiranja na tržištu. EBRD također usko surađuje s regionalnim bankama pri financiranju projekata u javnom sektoru.

Uvjeti za financiranje projekta od strane EBRD banke su sljedeći:

- projekt se mora odvijati u zemlji članici EBRD-a;
- projekt treba imati značajnu tržišnu perspektivu;
- financijski doprinos investitora mora biti znatno veći nego EBRD-a;
- projekt treba doprinosti lokalnom gospodarstvu i razvitku privatnog sektora;
- projekt treba zadovoljavati stroge financijske i ekološke kriterije.

EBRD standardno financira projekte na području poljoprivrede, energetske efikasnosti i opskrbe energijom, industrijske proizvodnje, infrastrukture lokalne zajednice, turizma, telekomunikacija i transporta. Financiranje EBRD-a vrši se putem zajmova i vrijednosnih papira u vrijednosti od 5 - 230 milijuna Eura. Manje vrijedni projekti mogu se financirati posredno preko privatnih banaka ili posebnih razvojnih programa. Razdoblje otplate zajma kreće se od jedne do 15 godina. EBRD prilagođava uvjete financiranja ovisno o stanju regije i sektora u kojem se odvija projekt. Doprinos EBRD-a u projektu iznosi do 35%, ali može biti i veći.

10.1.7 Europski fond za energetske učinkovitost (EEEF)

Europska komisija osnovala je 1. srpnja 2008. Europski fond za energetske učinkovitost kao dio nastavka paketa mjera za ekonomski oporavak zemalja Unije (*European Energy Programme for Recovery*). Fond je namijenjen podupiranju projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, s posebnim naglaskom na projekte u gradskim sredinama. Fond nudi sve vrste financijskih usluga uključujući srednjoročno i dugoročno kreditiranje, izdavanje garancija, dužničkih vrijednosnih papira i akreditiva te sredstva tehničke pomoći. Prihvatljiva veličina investicije kreće se između 5-25 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne investicije od 1:20. Udio sufinanciranja tehničke pomoći za pripremu projekta iznosi 100%.

Korisnici su primarno jedinice lokalne, odnosno regionalne uprave, ali na fond se mogu javljati i privatna poduzeća i ESCO tvrtke. Inicijalni proračun fonda iznosi 265 milijuna Eura, uz udjel EU od 125 milijuna Eura, Europske investicijske banke od 75 milijuna Eura, Cassa Depositi e Prestiti SpA od 60 milijuna Eura i doprinosom Deutsche Bank koja upravlja samim fondom od 5 milijuna Eura. Krediti putem ovog fonda ne smiju biti veći od 25 milijuna Eura, a s realizacijom investicije mora se započeti unutar roka od tri godine. Pretpostavlja se da će uz doprinos privatnih investitora i banaka inicijalni proračun fonda eventualno narasti do 800 milijuna Eura.



10.1.8 Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (*WeBSEFF II*)

Na temelju uspješnog fonda *WeBSEDF* osnovanog 2009. godine od strane Europske banke za obnovu i razvoj pokrenut je 2013. godine novi program pod nazivom Program financijske podrške projektima obnovljive energije za Zapadni Balkan II (*WeBSEFF II*). Program je namijenjen kreditiranju projekata energetske održive razvitka u zemljama tzv. Zapadnog Balkana, a provodi se putem regionalnih partnerskih banaka (Zagrebačka banka d.d.). Proračun fonda iznosi 75 milijuna Eura, a otvoren je podjednako investitorima iz privatnog i javnog sektora. Europska unija podupire *WeBSEFF II* sa 11,5 milijuna Eura bespovratnih sredstava koji su namijenjeni za tehničku, konzultantsku pomoć investitorima, ali i za projekte koji ostvare značajne uštede energije.

Naime, poticaji u obliku smanjenja glavnice kredita odobravaju se ako projekt ostvari minimalne uštede od:

- 20% smanjenja emisije CO₂ za investiranje u novu, energetske učinkovitiju opremu;
- 30% smanjenja potrošnje energije za rekonstrukciju postojećih zgrada;
- Projekti obnovljivih izvora energije moraju ostvariti povrat investicije unutar 15 godina te imati internu stopu rentabilnosti veću od 10%.

Procjenu isplativosti ulaganja provode projektni konzultanti, a odabrani će biti samo dugoročno financijski održivi projekti. Uloga konzultanata svodi se na provjeru sukladnosti projekta sa zadanim kriterijima, procjenu potencijalnog smanjenja emisije CO₂, kao i pružanje savjetodavne pomoći.

10.1.9 Programi i posebni instrumenti potpore Europske unije

a. Obzor 2020

Obzor 2020 je novi okvirni program za razdoblje 2014.-2020. namijenjen financiranju istraživačkih i inovacijskih projekata koji su se do 2013. godine provodili putem programa Inteligentna energija za Europu (IEE) i Sedmog okvirnog programa (FP7). Temeljni cilj programa Obzor 2020 jest smanjivanje inovacijskog i istraživačkog jaza u usporedbi sa SAD, Japanom i Kinom te reduciranje daljnje fragmentacije istraživanja i inovacija u Europi kroz učinkovitije upravljanje financijskim sredstvima. Program bi također trebao riješiti neke od najvećih zamjerki iz aktualnih FP7 i IEE programa poput pojednostavljanja birokratske procedure u administriranju i financijskom praćenju projekta. Također, dat će se snažna podrška fokusiranju istraživanja na tzv. društvene izazove (*eng. societal challenges*) u EU poput klimatskih promjena, energetske sigurnosti i efikasnosti, starenja stanovništva i efikasnog korištenja resursa bez štetnih posljedica po okoliš.

Proračun Obzor 2020 u sedmogodišnjem razdoblju iznosi 80 milijardi Eura i podijeljen je u skladu s prioritetima programa:

- jačanje istraživanja i znanstvenih kapaciteta EU (ukupno 24,6 milijardi Eura);
- tehnološki razvoj i inovacije u industrijskom sektoru te olakšavanje pristupa izvorima financiranja za male i srednje poduzetnike (ukupno 13,7 milijardi Eura);
- rješavanje društvenih problema koji se odnose na klimatske promjene, sigurnost opskrbe energijom, održivi transport, poljoprivredu i zdravlje građana (ukupno 31,8 milijardi Eura).



Kombiniranjem znanstveno-istraživačkih aktivnosti te potpora industriji i poduzetnicima, po prvi put su se pod istim programom našli projekti razvoja i komercijalizacije, čime se želi stvoriti svojevrsna prenosnica između ova dva sektora.

b. Europski programi teritorijalne suradnje

Europski programi teritorijalne suradnje pokrenuti su s ciljem razvoja partnerstva u sektorima od strateške važnosti kako bi se unaprijedio proces teritorijalne, ekonomske i socijalne integracije i postigla kohezija, stabilnost i konkurentnost na regionalnom planu. Programi se financiraju iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) i Instrumenta pretpristupne pomoći (IPA), ovisno o tome dolazi li prijavitelj iz zemlje članice Europske unije ili ne. Programi teritorijalne suradnje dijele se na:

- programe prekogranične suradnje;
- programe transnacionalne suradnje;
- inter-regionalne programe.

Do 2013. godine partneri iz Grada Karlovca bili su u mogućnosti sudjelovati na dva transnacionalna programa: Mediteran i Jugoistočna Europa. U novom programskom razdoblju (2014.-2020.) aktualna su četiri transnacionalna programa:

- Središnja Europa;
- Mediteran (MED);
- Dunav;
- Jadransko-jonski program.

Također su te dva nastavljena i dva interregionalna programa:

- URBACT III;
- INTEREG EUROPE-

Prekograničnim programom suradnje obuhvaćene su susjedne zemlje: Slovenija, Bosna i Hercegovina, Mađarska, Srbija, Crna Gora i Italija. Grad Karlovac može sudjelovati u prekograničnom programu Slovenija-Hrvatska. Prema dosadašnjim pravilima programa sufinancirale su se aktivnosti na području zaštite okoliša, promocije energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije te manji pilot projekti. Projektni konzorcij obavezno mora uključivati više partnera iz različitih zemalja programskog područja pri čemu koordinator projekta može dolaziti samo iz zemlje članice EU. Sufinanciranje projektnih aktivnosti maksimalno može iznositi do 85% prihvatljivih troškova.

c. European Local Energy Assistance (ELENA)

ELENA je usluga tehničke pomoći pokrenuta u suradnji Europske komisije i Europske investicijske banke krajem 2009. godine. Tehnička pomoć pruža se gradovima i regijama pri razvoju projekata energetske učinkovitosti i privlačenju dodatnih investicija, pri čemu su obuhvaćene sve vrste tehničke podrške potrebne za pripremu, provedbu i financiranje investicijskog programa. Ključan kriterij pri selekciji projekata je njihov utjecaj na ukupno smanjenje emisije CO₂, a prihvatljivi projekti uključuju izgradnju energetske efikasne sustava grijanja i hlađenja, investicije u čišći javni prijevoz, održivu gradnju i sl. Minimalna investicije iznosi 50 milijuna Eura, uz omjer iznosa tehničke pomoći i kapitalne



investicije od 1:20. Udio bespovratnog sufinansiranja iznosi 90%. Obzirom na vrlo visoku minimalnu investiciju Europska komisija osnovala je i druge ELENA fondove namijenjene manjim projektima (između 30 i 50 milijuna Eura), a kojima upravljaju razvojne banke KfW (Njemačka razvojna banka) i CEB (Banka vijeća Europe).

d. Zajednička europska potpora održivom ulaganju u gradska područja (JESSICA)

Inicijativom JESSICA promiče se održivi urbani razvoj podupiranjem projekata u sljedećim područjima:

- gradska infrastruktura – uključujući promet, vodu/otpadne vode, energetiku;
- kulturna baština ili kulturne znamenitosti – za turizam i ostale održive načine uporabe;
- ponovni razvoj napuštenih ili neiskorištenih industrijskih područja – uključujući čišćenje područja i dekontaminacija;
- stvaranje novog gospodarskog prostora za mala i srednja poduzeća i sektor IT-a i/ili sektor istraživanja i razvoja;
- sveučilišne zgrade – zgrade za medicinske, biotehnološke i druge specijalizirane namjene;
- poboljšanja u području energetske učinkovitosti.

Inicijativa se provodi u suradnji s Europskom investicijskom bankom, Razvojnou bankom Vijeća Europe te komercijalnim bankama. Države članice EU mogu odlučiti uložiti dio njima dodijeljenih sredstava iz ESI fondova u tzv. revolving fondove kako bi pridonijele ponovnoj uporabi financijskih sredstava i na taj način ubrzale ulaganja u urbana područja Europe. Doprinosi iz Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR) dodjeljuju se fondovima za urbani razvoj (FUR) koji ih ulažu u javno-privatna partnerstva ili u druge projekte uključene u integrirani plan za održivi urbani razvoj. Ta ulaganja mogu biti u obliku vlasničkog kapitala, zajmova i/ili jamstava. Upravna tijela mogu se odlučiti da sredstva preusmjere fondovima za urbani razvoj koristeći holding fondove (HF) namijenjene ulaganju u nekoliko fondova za urbani razvoj. S obzirom na to da se radi o obnovljivim instrumentima, prinosi od ulaganja ponovno se ulažu u nove projekte urbanog razvoja pri čemu se ponovno koriste javna sredstva te se potiče održivost i učinak javnih sredstava EU i nacionalnih javnih sredstava. Korisnici zajmova uključuju lokalne i regionalne uprave, agencije, državnu upravu, ali i privatne investitore.

Za svaku zemlju članicu zainteresiranu za osnivanje JESSICA fonda priprema se posebna studija na temelju koje se određuju karakteristike budućeg fonda i instrumenti financiranja. Kroz 19 JESSICA programa ukupno je mobilizirano oko 1,6 milijardi Eura investicija, a Hrvatska je ulaskom u EU i potpisivanjem memoranduma ostvarila pravo na uspostavu fonda prema JESSICA arhitekturi.

e. Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS)

Cilj JASPERS inicijative, pokrenute 2006. godine od strane Europske komisije, EBRD i EIB u suradnji s KfW bankom je pomoći zemljama članicama EU koje su pristupile nakon 2004. godine u pripremi kapitalnih projekata za financiranje putem EU fondova.

Program JASPERS provode visokokvalificirani stručnjaci sa sjedištem u Luksemburgu te u regionalnim uredima centralne i istočne Europe, koji osiguravaju tehničku pomoć za sljedeća područja:

- unapređenje prometne infrastrukture unutar i izvan Transeuropske mreže: željeznički, cestovni i riječni promet;
- intermodalni prometni sustavi i njihova interoperabilnost;



- čisti gradski i javni promet;
- projekti zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije;
- provedba projekata kroz javno-privatna partnerstva.

Tehnička pomoć u sklopu JASPERS inicijative se zajedničkom suradnjom zainteresiranih država članica i Europske komisije priprema u obliku godišnjeg akcijskog plana, pri čemu je fokus na projektima zaštite okoliša čija vrijednost prelazi 25 milijuna Eura te projektima prometne infrastrukture vrijednijima od 50 milijuna Eura.

Hrvatska koristi mogućnosti JASPERS inicijative od 2012. godine.

10.1.10 European Economic Area (EEA) and Norway Grants (hrv. Darovnice članica Europske Ekonomske Zone i Norveške)

Program Bespovratnih poticaja članica Europske Ekonomske Zone i Norveške (*engl. European Economic Area (EEA) and Norway Grants*) predstavlja doprinos 3 zemlje – Islanda, Lihtenštajna i Norveške smanjenju ekonomskih i socijalnih nejednakosti te jačanju bilateralnih odnosa sa 15 zemalja Središnje i Južne Europe među kojima je i Hrvatska.

Bespovratnu pomoć zemlje EEA zajednički financiraju razmjerno svojoj gospodarskoj snazi, a ukupna alokacija namijenjena Republici Hrvatskoj iznosi 103,4 mil Eura za razdoblje od 2014.-2021. Operativni program za korištenje ovih sredstava je trenutno u izradi, a prioritete financiranja odražavaju glavne izazove s kojima se Europa suočava:

- inovacije, istraživanje, obrazovanje i konkurentnost;
- društvena uključenost, zapošljavanje mladih i smanjenje siromaštva;
- okoliš, energija, klimatske promjene i smanjenje stakleničkih plinova;
- kultura, razvoj civilnog društva, dobro upravljanje i temeljna ljudska prava;
- pravosuđe i unutarnji poslovi.

Ovim fondom su u prethodnom razdoblju financirani projekti povezani sa energetsom učinkovitošću u stambenim zgradama u Češkoj, Bugarskoj, Mađarskoj, Poljskoj, Rumunjskoj, Slovačkoj i Sloveniji.

U 2019 g. očekuje se sklapanje bilateralnog sporazuma između Republike Hrvatske i EEZ i Norveške za provođenje programa.

10.1.11 ESCO model

ESCO je skraćena od Energy Service Company i predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike. ESCO model obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje. Cilj svakog projekta je smanjenje troška za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetskih sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu.

Rizik ostvarenja ušteda u pravilu preuzima ESCO tvrtka davanjem jamstava, a pored inovativnih projekata za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije često se nude i



financijska rješenja za njihovu realizaciju. Tijekom otplate investicije za energetske učinkovitost, klijent plaća jednaki iznos za troškove energije kao prije provedbe projekta koji se dijeli na stvarni (smanjeni) trošak za energiju te trošak za otplatu investicije. Nakon otplate investicije, ESCO tvrtka izlazi iz projekta i sve pogodnosti predaje klijentu. Svi projekti su posebno prilagođeni klijentu te je moguće i proširenje projekta uključivanjem novih mjera energetske učinkovitosti uz odgovarajuću podjelu investicije. Na taj način klijent je u mogućnosti modernizirati opremu bez rizika ulaganja, budući da rizik ostvarenja ušteda može preuzeti ESCO tvrtka. Uz to, nakon otplate investicije klijent ostvaruje pozitivne novčane tokove u razdoblju otplate i dugoročnih ušteda.

Dodatna prednost ESCO modela predstavlja činjenica da tijekom svih faza projekta korisnik usluge surađuje samo s jednom tvrtkom po principu sve na jednom mjestu, a ne sa više različitih subjekata, čime se u velikoj mjeri smanjuju troškovi projekata energetske učinkovitosti i rizik ulaganja u njih. Također, ESCO projekt obuhvaća sve energetske sustave na određenoj lokaciji što omogućava optimalan izbor mjera s povoljnim odnosom investicija i ušteda.

Korisnici ESCO usluge mogu biti privatna i javna poduzeća, ustanove te jedinice lokalne i regionalne samouprave.

U Europi postoje i razne varijacije ESCO poslova, poput ugovora na energetske učinkovitost (*EPC – Energy Performance Contracting*) i ugovorne prodaje toplinske energije (tzv. *Heat Contracting*). Model ugovorne prodaje topline razvijen je i primijenjen u velikoj mjeri u Austriji, Finskoj, Švedskoj i drugim EU zemljama sa značajnim iskustvima u modernom iskorištavanju biomase iz privatnih šuma, dok u Hrvatskoj trenutno ne postoji niti jedan primjer primjene. Osnovni princip ovog modela sastoji se u tome da privatni poduzetnici prodaju toplinsku energiju krajnjim potrošačima (primjerice, zgradama javne namjene).

10.1.12 Javno-privatno partnerstvo

Javno privatno partnerstvo (JPP) je zajedničko, kooperativno djelovanje javnog sektora s privatnim sektorom u proizvodnji javnih proizvoda ili pružanju javnih usluga. Javni sektor se javlja kao proizvođač i ponuđač suradnje – kao partner koji ugovorno definira vrste i obim poslova ili usluga koje namjerava prenijeti na privatni sektor i koji obavljanje javnih poslova nudi privatnom sektoru. Privatni sektor se javlja kao partner koji potražuje takvu suradnju, ukoliko može ostvariti poslovni interes (profit) i koji je dužan kvalitetno izvršavati ugovorno dobivene i definirane poslove.

Cilj javno privatnog partnerstva je ekonomičnija, djelotvornija i učinkovitija proizvodnja javnih proizvoda ili usluga u odnosu na tradicionalan način pružanja javnih usluga. JPP javlja u različitim područjima javne uprave, u različitim oblicima, s različitim rokom trajanja i s različitim intenzitetom, a najčešće u slučajevima kada javna uprava nije u mogućnosti neposredno obavljati javne poslove u vlastitoj režiji iz dva razloga:

- zbog nedovoljne stručnosti djelatnika javne uprave, kada su u pitanju specifično stručni poslovi (npr. medicina, nafta i sl.);
- zbog velikih troškova izvedbe javnih poslova u vlastitoj režiji (npr. nabavka građevinske mehanizacije).



Karakteristike projekata JPP su:

- dugoročna ugovorna suradnja (maksimalno 40 godina) između javnog i privatnog sektora;
- tvorna preraspodjela poslovnog rizika izgradnje, raspoloživosti i potražnje (dva od navedena tri rizika moraju biti na privatnom partneru).

Europska unija donijela je Zelenu knjigu o javno-privatnom partnerstvu Europske unije o javnim ugovorima i koncesijama. U tom se dokumentu analizira pojava JPP-a, i to ponajprije radi njihove klasifikacije, kako bi se utvrdilo koji oblici takvog povezivanja spadaju pod propise EU o javnim nabavama, a koji se mogu ugovarati na drugi način. Područje javno-privatnog partnerstva u Republici Hrvatskoj regulirano je Zakonom o JPP-u (NN 78/12 i NN 152/2014) i Uredbom o provedbi projekata javno-privatnog partnerstva (NN 88/12 i 15/15), Zakonom o koncesijama (NN 143/12) te Zakonom o javnoj nabavi (NN 90/11, 83/13 i 143/13) vezano na postupke dodjele ugovora o javnoj nabavi i ugovora o koncesijama.

Prednost financiranja projekata putem javno-privatnog partnerstva je u činjenici da se takva investicija ne promatra kao povećanje javnog duga. Ključan uvjet nalazi se u klasifikaciji imovine koja se razmatra uz ugovor o partnerstvu. Imovina iz ugovora ne smatra se imovinom grada samo ako postoji čvrst dokaz da privatni partner snosi većinu rizika vezanog uz partnerstvo. U uvjetima prezaduženosti jedinica lokalne i regionalne samouprave te manjka javnih (bespovratnih) sredstava javno-privatno partnerstvo predstavlja model kojim je moguće pokrenuti značajno veći obujam projekata u sektoru energetske obnove.



11. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Akcijski plan energetske održive razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama (eng. *Sustainable Energy and Climate Action Plan – SECAP*) predstavlja ambiciozan ključni dokument gradske razine koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identificira te daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata i mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije te prilagodbe učincima klimatskih promjena kako bi dosegli zadani cilj smanjenja emisije stakleničkih plinova. Akcijski plan se fokusira na dugoročne utjecaje klimatskih promjena na područje lokalne zajednice, uzima u obzir energetske učinkovitost te daje mjerljive ciljeve i rezultate vezane uz smanjenje potrošnje energije i emisija CO₂. **Glavni cilj SECAP-a je postići da predložene mjere rezultiraju smanjenjem emisije CO₂ za više od 40% do 2030. godine.**

Postavljen indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 40% u usporedbi s emisijama iz bazne 2009. godine za Grad Karlovac iznosi 48.722,95 kt CO₂, što znači da bi ukupne emisije CO₂ u 2030. godini trebale iznositi manje od 73.084,422t CO₂.

Izračun indikativnog cilja izrađen je prema referentnom inventaru emisija. Referentni inventar emisija CO₂ (engl. *Baseline emission inventory - BEI*) izrađen je za 2009. godinu na temelju prikupljenih podataka. Kontrolni inventar emisija CO₂ (engl. *Monitoring emission inventory - MEI*) izrađen je za 2015. godinu. Oba inventara su izrađena prema IPCC protokolu. Na temelju prikupljenih podataka te analiza dostupnih kroz referentni inventare te kontrolni inventar, predložene su mjere ublažavanja učinaka klimatskih promjena te mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena.

Ukupno je predloženo 27 mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena te su za njih kvantificirane uštede energije (izražene u MWh) te potencijali smanjenja emisija CO₂ (izraženi u t CO₂). Za područje prilagodbe klimatskim promjenama definirano je 35 mjera. Mjere prilagodbe klimatskim promjenama nisu uzete u obzir prilikom kreiranja scenarija uštede energije i smanjenja emisija CO₂, jer za te mjere nije predviđena metodologija, međutim njihov utjecaj na ta dva parametra je neminovan. S obzirom na to da će se na temelju nekih od predloženih mjera izraditi metode praćenja emisija CO₂ za pojedine sektore prilagodbe, tijekom predviđenih perioda za izvještavanje će se pratiti dodatne uštede i sukladno tome će se one prikazati u izvješćima.

Mjere prilagodbe učincima klimatskih promjena po prvi su puta sveobuhvatno integrirane u jedan dokument ovog tipa. Iz samog prijedloga mjera vidljivo je da je velik broj njih analitičko istraživačkog tipa što ukazuje na činjenicu da je potrebno razviti podloge koje će u narednim razdobljima služiti za planiranje konkretnih aktivnosti u ovom području, iako je određen dio aktivnosti predviđen kroz ove mjere vrlo konkretan.

Za potrebe izrade scenarija za uštede energije i smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine, na temelju predloženih mjera ublažavanja učinaka klimatskih promjena, izrađeni "Business as Usual" (BAU) scenarij te scenarij s mjerama. Rezultat analize pokazuje da emisija scenarija bez mjera u 2030. godini iznositi će 114.017,04t CO₂, što je za 40,93 kt CO₂, odnosno za 56% više od predloženog indikativnog cilja te se može zaključiti da bez primjene mjera predloženi cilj neće moći biti ostvaren.

Projekcija smanjenja emisija za scenarij s mjerama potvrđuje tu činjenicu i pokazuje da, uz primjenu mjera smanjenja energetske potrošnje i emisija CO₂, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose



66.624,41 t CO₂. U odnosu na baznu godinu smanjenje u ukupnim emisijama prema scenariju s mjerama iznosi 45,30%.

Uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2030. godini bila bi manja od indikativnog cilja za 8,84%, odnosno 6.460,01 t CO₂.

Ovaj dokument je strateški dokument Grada Karlovac iz područja energetske učinkovitosti i prilagodbe učincima klimatskih promjena za razdoblje do 2030. g. Izrađen je na način da će se realizacija mjera, a samim time i njihov učinak moći pratiti i o njima izvješćivati, što je u skladu s obvezama sukladno Sporazumu gradonačelnika za klimu i energiju. Plan Grada Karlovca je da se ovaj dokument koristi kao ključan u procesu planiranja operativnog(ih) programa za iduće financijsko razdoblje iz područja energetske učinkovitosti i prilagodbe učincima klimatskih promjena.



12. POPIS TABLICA

Tablica 3.1 - Identificirani rizici za provedbu Akcijskog plana energetske održivosti i prilagodbe na klimatske promjene prema Obrascu za izvještavanje Sporazuma gradonačelnika i kvalitativna ocjena identificiranih rizika	19
Tablica 4.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca	22
Tablica 4.2 - Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca	22
Tablica 4.3 - Emisije CO ₂ za podsektore prometa u Gradu Karlovcu	23
Tablica 4.4 - Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO ₂ električne mreže javne rasvjete	24
Tablica 4.5 - Podjela potrošnje energije pojedinih sektora po energentima u 2009. godini	25
Tablica 4.6 - Podjela emisija CO ₂ pojedinih sektora po energentima u 2009. godini	26
Tablica 5.1 - Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	28
Tablica 5.2 - Kontrolni inventar emisije CO ₂ sektora zgradarstva Grada Karlovca za 2014 . godinu	29
Tablica 5.3 - Kontrolni inventar emisije CO ₂ sektora promet za 2014. godinu	31
Tablica 5.4 - Potrošnja električne energije i pripadajući Kontrolni inventar emisije CO ₂ u 2014. godini	32
Tablica 5.5 - Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima u 2014. godini	33
Tablica 5.6 - Kontrolni inventar emisija CO ₂ u 2014. godini po sektorima i energentima	35
Tablica 6.1 - Referentni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima, 2009. godina	38
Tablica 6.2 – Kontrolni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima, 2014. godina	38
Tablica 6.3 - Omjer emisije CO ₂ iz sektora javne rasvjete i broja rasvjetnih tijela, t CO ₂ /izvor svjetlost	43
Tablica 6.4 - Sažeta usporedba Kontrolnog i Referentnog inventara emisija CO ₂	44
Tablica 6.5 - Prikaz rezultata Analize uspješnosti provede Akcijskog plana	45
Tablica 10.1 – Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	111
Tablica 10.2 - Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima	112
Tablica 11.2 - Pregled mogućih izvora financiranja mjera i aktivnosti	115



13. POPIS SLIKA

Slika 2.1 - Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju – logo inicijative	7
Slika 2.2 - Zajednička fotografija svečanog potpisivanja Sporazuma gradonačelnika 29. studenog 2011.	11
Slika 4.1 - Emisije CO ₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca	22
Slika 4.2 - Emisije CO ₂ prometnog sektora Grada	24
Slika 4.3 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima u 2009. godini	25
Slika 4.4 – Emisije CO ₂ po energentu i sektoru u 2009. godini	26
Slika 5.1 - Kontrolni inventar emisije CO ₂ iz sektora zgradarstva Grada Karlovca prema podsektorima i energentima za 2014. godinu	29
Slika 5.2 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO ₂ sektora zgradarstvo za 2014. godinu	30
Slika 5.3 - Udio pojedinog podsektora u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO ₂ sektora zgradarstva za 2014. godinu	30
<i>Slika 5.4 - Udio pojedinog energenta u ukupnom Kontrolnom inventaru CO₂ iz sektora promet za 2014. godinu</i>	31
Slika 5.5 - Udio pojedinog podsektora sektora promet u ukupnom Kontrolnom inventaru emisija CO ₂ za 2014. godinu	32
<i>Slika 5.6 - Energetska potrošnja po energentu u 2014. godini</i>	33
Slika 5.7 - Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima	34
Slika 5.8 - Kontrolni inventar emisija CO ₂ po sektorima u 2014. godini	35
Slika 5.9 - Kontrolni inventar emisija CO ₂ po energentima u 2014. godini	36
Slika 5.10 - Prikaz Kontrolnog inventara emisije CO ₂ po sektorima i energentima u 2014. godini	36
Slika 6.1 - Referentni inventar emisije CO ₂ po sektorima i energentima, 2009. godina	39
Slika 6.2 - Kontrolni inventar emisija CO ₂ po sektorima i energentima, 2014. godina	39
Slika 6.3 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂ po energentima	40
<i>Slika 6.4 - Referentni inventar emisija CO₂ po sektorima u 2009. godini</i>	40
Slika 6.5 - Kontrolni inventar emisija CO ₂ po sektorima u 2014. Godini	41
Slika 6.6 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂ za sektor zgradarstva	41
Slika 6.7 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂ za sektor prometa	42
Slika 6.8 - Usporedba Referentnog i Kontrolnog inventara emisija CO ₂ za sektor javne rasvjete	43
Slika 6.9 - Udio pojedinog sektora u ukupno ostvarenom smanjenju emisije CO ₂	45
Slika 6.11 - Udio ostvarenog smanjenja emisije CO ₂ u ukupno postavljenom cilju smanjenja emisije CO ₂ do 2020. godine	46
Slika 6.12 Usporedba ostvarenog i ciljanog smanjenja emisije CO ₂ do 2020. godine	46
<i>Slika 10.1 - Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) Inventara po sektorima</i>	112
Slika 10.2 - Ukupne projekcije emisije CO ₂ po scenarijima	113