



AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA KRIŽEVCI (SEAP)





Autori:

**Regionalna energetska agencija
Sjeverozapadne Hrvatske**

Ivana Horvat, dipl.ing.
Mr.sc. Vesna Kolega
Mihaela Mehadžić, dipl.oec.

Dr.sc. Julije Domac
Ivana Lončar, dipl.oec.
Hrvoje Maras, dipl.oec.
Ivan Pržulj, dipl.ing
Mr.sc. Velimir Šegon

Grad Križevci

Ljiljana Stojšavljević Križan, dipl.ing.građ.
Viši savjetnik za javnu nabavu i energetske
učinkovitost

Sudjelovali u izradi:

Marijan Klarić, Milan Brkić, HŽ-Putnički prijevoz

*Aksijski plan energetske održivog razvitka Grada Križevci izradili su Grad Križevci i Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske uz stručnu i financijsku pomoć Grada Zagreba, Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj u okviru projekta *Energy for Mayors* sufinanciranog iz programa Intelligent Energy Europe (IEE).*





SADRŽAJ

1	GRAD KRIŽEVCI	5
2	UVOD	6
2.1	SPORAZUM GRADONAČELNIKA (ENGL. COVENANT OF MAYORS).....	6
2.2	ŠTO JE AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA?	8
2.3	METODOLOGIJA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA	9
2.4	ORGANIZACIJSKA STRUKTURA PROCESA IZRADE, PROVEDBE I PRAĆENJA AKCIJSKOG PLANA	10
3	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU ZGRADARSTVA GRADA U 2010. GODINI	12
3.1	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U PODSEKTORU ZGRADA U VLASNIŠTVU GRADA U 2010. GODINI	12
3.2	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE STAMBENOG SEKTORA GRADA U 2010. GODINI	15
3.3	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U PODSEKTORU KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI GRADA U 2010. GODINI	16
3.4	ZAKLJUČAK	18
4	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA GRADA U 2010. GODINI.....	20
4.1	VOZILA U VLASNIŠTVU GRADA	20
4.2	JAVNI PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA	21
4.2.1	<i>Autobusni prijevoz.....</i>	<i>21</i>
4.2.2	<i>Taxi prijevoz</i>	<i>22</i>
4.2.3	<i>Željeznički prijevoz</i>	<i>22</i>
4.2.4	<i>Ukupna potrošnja goriva u podsektoru javnog prijevoza</i>	<i>23</i>
4.3	OSOBNA I KOMERCIJALNA VOZILA.....	24
4.3.1	<i>Opći podaci</i>	<i>24</i>
4.3.2	<i>Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila.....</i>	<i>25</i>
4.4	ZAKLJUČAK	27
5	ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU JAVNE RASVJETE GRADA U 2010. GODINI.....	29
5.1	UVOD.....	29
5.2	ELEKTRIČNA MREŽA JAVNE RASVJETE GRADA	29
5.3	ZAKLJUČAK	31
6	REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂ GRADA KRIŽEVCI	32
6.1	REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA	32
6.2	REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA	34
6.2.1	<i>Metodologija izrade Referentnog inventara emisija CO₂ iz sektora prometa.....</i>	<i>34</i>
6.2.2	<i>Ukupne emisije CO₂ iz sektora promet.....</i>	<i>35</i>
6.3	REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE	36



6.4	UKUPNI REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂	37
6.4.1	<i>Energetske potrošnje sektora</i>	37
6.4.2	<i>Ukupne emisije CO₂ na području Grada</i>	38
6.4.3	<i>Zaključak</i>	39
7	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO₂ U GRADU KRIŽEVCI	40
7.1	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA.....	40
7.2	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA	48
7.3	MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE.....	52
8	PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE	53
8.1	UVODNA RAZMATRANJA	53
8.2	PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA.....	53
8.3	PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA.....	58
8.4	PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNA RASVJETA.....	62
8.5	UKUPNE PROJEKCIJE EMISIJE CO ₂ INVENTARA GRADA KRIŽEVACA.....	63
8.6	ZAKLJUČAK	65
9	MEHANIZMI FINANCIRANJA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA	66
10	PRAĆENJE I KONTROLA PROVEDBE AKCIJSKOG PLANA	68
11	ZAKLJUČCI I PREPORUKE	71



Popis slika

Slika 1.1 Grad Križevci	5
Slika 2.1 Svečano potpisivanje Sporazuma gradonačelnika 29. studenog 2011. godine u Velikoj dvorani Europskog parlamenta u Briselu	8
Slika 2.2 Akcijski plan Grada je izrađen prema Priručniku Europske komisije	9
Slika 2.3 Devet faktora uspješne provedbe Akcijskog plana Grada	11
Slika 3.1 Struktura potrošnje energenata za grijanje podsektora zgrada u vlasništvu Grada	13
Slika 3.2 Specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada u vlasništvu Grada	14
Slika 3.3 Struktura ukupne potrošnje energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada	14
Slika 3.4 Udio pojedinih energenata za grijanje u stambenom podsektoru Grada	16
Slika 3.5 Udio pojedinih energenata za grijanje u komercijalnom i uslužnom podsektoru Grada	17
Slika 3.6 Struktura potrošnje električne energije sektora zgradarstvo po podsektorima	18
Slika 3.7 Struktura potrošnje toplinske energije sektora zgradarstvo po podsektorima	19
Slika 4.1 Struktura voznog parka vozila u vlasništvu Grada po kategorijama	21
Slika 4.2 Struktura potrošnje goriva podsektora vozila u vlasništvu Grada prema vrsti goriva	21
Slika 4.3 Struktura potrošnje energenata podsektora javni prijevoz prema vrsti goriva	23
Slika 4.4 Broj ukupno registriranih vozila u Gradu Križevci u razdoblju od 2005. do 2010. godine	24
Slika 4.5 Broj registriranih osobnih vozila u Gradu Križevci u razdoblju od 2005. do 2010. godine	24
Slika 4.6 Struktura registriranih vozila prema vrsti vozila u Gradu u 2010. godini	25
Slika 4.7 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema vrsti energenta	26
Slika 4.8 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila po kategoriji vozila	26
Slika 4.9 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema kategorijama vozila i vrsti goriva	27
Slika 4.10 Struktura potrošnje goriva po podsektorima sektora promet Grada	27
Slika 4.11 Struktura potrošnje različitih tipova goriva sektora promet u Gradu	28
Slika 4.12 Potrošnja goriva sektora promet po vrsti goriva i podsektorima	28
Slika 5.1 Struktura javne rasvjete prema vrsti izvora svjetlosti	30
Slika 5.2 Potrošnja električne energije sustava javne rasvjete	30
Slika 6.1 Emisije CO ₂ iz sektora zgradarstva	33
Slika 6.2 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	34
Slika 6.3 Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	34
Slika 6.4 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	35
Slika 6.5 Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	36
Slika 6.6 Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima	37
Slika 6.7 Prikaz emisije CO ₂ po sektorima i energentima	38
Slika 8.1 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora promet	56
Slika 8.2 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora promet	57
Slika 8.3 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo Grada Križevaca	61
Slika 8.4 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora zgradarstvo	62
Slika 8.5 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ (%) Inventara po sektorima	64
Slika 8.6 Ukupne projekcije emisije CO ₂ po scenarijima	65



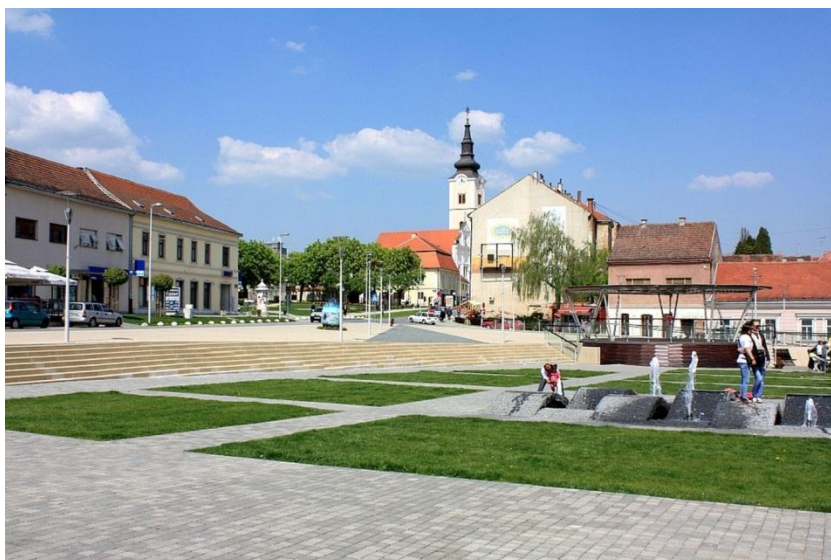
Popis tablica

Tablica 3.1 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru zgrada u vlasništvu grada	13
Tablica 3.2 Parametri potrošnje toplinske energije u stambenom sektoru Grada	15
Tablica 3.3 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti ...	17
Tablica 3.4 Struktura potrošnje energije sektora zgradarstvo po podsektorima	18
Tablica 4.1 Potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada	20
Tablica 4.2 Karakteristike autobusnog prijevoza na području Grada Križevci	22
Tablica 4.3 Karakteristike i potrošnja goriva taksi prometa Grada	22
Tablica 4.4 Karakteristike i potrošnja goriva željezničkog prometa Grada	23
Tablica 4.5 Potrošnja energenata u podsektoru javnog prijevoza	23
Tablica 4.6 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila u 2010. godini	25
Tablica 6.1 Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	32
Tablica 6.2 Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Grada	33
Tablica 6.3 Ukupna emisija CO ₂ sektora promet	35
Tablica 6.4 Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO ₂ električne mreže javne rasvjete	36
Tablica 6.5 Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima	37
Tablica 6.6 Emisija CO ₂ po sektorima i energentima	38
Tablica 7.1 Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	40
Tablica 7.2 Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru prometa	48
Tablica 7.3 Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete	52
Tablica 8.1 Procjena broja vozila	53
Tablica 8.2 Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera	54
Tablica 8.3 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere	55
Tablica 8.4 Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama	56
Tablica 8.5 Projekcije sektora promet po scenarijima	57
Tablica 8.6 Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo	58
Tablica 8.7 Projekcija emisije CO ₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo	58
Tablica 8.8 Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo	59
Tablica 8.9 Potencijali smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo	60
Tablica 8.10 Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo	61
Tablica 8.11 Projekcija emisije CO ₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo	61
Tablica 8.12 Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima	62
Tablica 8.13 Potrošnja električne energije i emisija CO ₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta	62
Tablica 8.14 Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO ₂ sektora javna rasvjeta	63
Tablica 8.15 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	63
Tablica 8.16 Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama	64
Tablica 8.17 Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima	64
Tablica 9.1 Pregled mogućih izvora financiranja provedbe Akcijskog plana	66
Tablica 10.1 Prijedlog procesa praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana Grada Križevci	69

1 Grad Križevci

Križevci su drugi po veličini grad u Koprivničko-križevačkoj županiji. Zbog blizine Zagreba (57 km), Križevci se razvijaju kao satelitsko gradsko naselje s povoljnim smještajem u blizini regionalnih središta Koprivnice, Bjelovara i Varaždina.

Današnje gradsko područje Križevaca zauzima površinu od 263,72 km², na kojoj živi 22 324 stanovnika. Grad Križevci se sastoji od sljedećih 60 naselja koja zajedno čine administrativnu jedinicu: Apatovec, Beketinec, Bojnikovec, Bukovje Križevačko, Carevdar, Cubinec, Čabraji, Dijankovec, Dedina, Doljanec, Donja Brckovčina, Donja Glogovnica, Donji Dubovec, Đurđić, Erdovec, Gornja Brckovčina, Gornja Glogovnica, Gornji Dubovec, Gračina, Ivanec Križevački, Jarčani, Karane, Kloštar Vojakovački, Kostadinovac, Križevci, Kučari, Kunđevac, Lemeš, Lemeš Križevački, Majurec, Male Sesvete, Mali Carevdar, Mali Potočec, Mali Raven, Marinovec, Mičijevac, Novaki Ravenski, Novi Bošnjani, Novi Đurđić, Osijek Vojakovački, Pavlovec Ravenski, Pesek, Podbrđani Vojakovački, Podgajec, Poljana Križevačka, Poveljčić, Prikras Križevački, Ruševac, Srednji Dubovec, Stara Ves Ravenska, Stari Bošnjani, Sveta Helena, Sveti Martin, Špiranec, Većeslavec, Velike Sesvete, Veliki Potočec, Veliki Raven, Vojakovac, Vujići Vojakovački i Žibrinovac.



Slika 1.1 Grad Križevci

Od obrazovnih institucija na području Grada se nalaze tri osnovne škole: OŠ Ljudevita Modeca, OŠ Vladimira Nazora i Glazbena škola Alberta Štrige; četiri srednje škole: Gimnazija Ivana Zakmardija Dijankovečkoga Križevci, Srednja škola Ivan Seljanec, Srednja gospodarska škola i Srednja glazbena škola Alberta Štrige; te dvije ustanove visokoškolskog obrazovanja: Visoko gospodarsko učilište u Križevcima i Fakultet organizacije i informatike Varaždin, centar Križevci.

Gospodarski razvoj Križevaca temelji se na trgovačkoj, obrtničkoj i uslužnoj djelatnosti, mlinsko-pekaarskoj industriji, proizvodnji i preradi mesa, građevinskoj industriji i proizvodnji vrhunskog parketa.

Od važnijih turističkih lokaliteta na području Grada ili u njegovoj blizini posebno se ističu Crkva Sv. Ane, Crkva Majke Božje Koruške, Katedrala Svetog Trojstva i Biskupski Dvor u Križevcima.



2 Uvod

2.1 Sporazum gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors*)

Sporazum gradonačelnika je odgovor naprednih europskih gradova na izazove globalne promjene klime, a ujedno prva i najambicioznija inicijativa Europske komisije usmjerena direktno na aktivno uključivanje i kontinuirano sudjelovanje gradskih uprava i samih građana u borbi protiv globalnog zatopljenja. Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju na primjenu brojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će u konačnici do 2020. godine smanjiti emisije CO₂ u svom gradu za više od 20% na koliko obvezuje Prijedlog Europske energetske politike iz 2007. godine.

Sporazumom su definirane i konkretne obveze potpisnika:

- Izrada Referentnog inventara emisija CO₂ (u nastavku Inventar) kao temelja za izradu Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada do 2020. godine (engl. *Sustainable Energy Action Plan* – SEAP - u nastavku Akcijski plan);
- Izrada i provedba Akcijskog plana;
- Kontrola i praćenje provedbe Akcijskog plana;
- Podnošenje izvješća o realizaciji Akcijskog plana Europskoj komisiji svake dvije godine;
- Prilagođavanje strukture gradske uprave u cilju osiguranja potrebnog stručnog potencijala za provedbu Akcijskog plana;
- Redovno informiranje lokalnih medija o rezultatima provedbe Akcijskog plana;
- Informiranje građana o mogućnostima i prednostima korištenja energije na učinkoviti način;
- Organiziranje Energetskih dana ili Dana Sporazuma gradova, u suradnji s Europskom komisijom i dionicima;
- Prisustvovanje i doprinos godišnjim Konferencijama gradonačelnika EU o energetske održivosti Europi;
- Razmjena iskustva i znanja s drugim gradovima i općinama.

Do početka srpnja 2012. godine Sporazum je potpisalo 4 104 gradova (cca 164 751 156 stanovnika), a interes za pristupanje novih gradova sve je veći. Uz više od 4 000 europskih gradova, Sporazumu su pristupili i gradovi iz Argentine, Novog Zelanda i Kirgistanu. Od hrvatskih gradova inicijativi su se prvi tijekom 2008. godine pridružili Zagreb, Rijeka i Ivanić Grad, a do danas Sporazum je potpisao 41. hrvatski grad.



Hrvatski gradovi potpisnici	Datum pristupanja
Zagreb	30.10.2008.
Rijeka	10.02.2009.
Ivanić – Grad	24.02.2009.
Klanjec	24.09.2009.
Ozalj	25.11.2009.
Duga Resa	17.12.2009.
Pregrada	01.02.2010.
Karlovac	16.02.2010.
Jastrebarsko	09.03.2010.
Sisak	09.03.2010.
Velika Gorica	15.03.2010.
Zaprešić	16.03.2010.
Samobor	22.07.2010.
Koprivnica	29.07.2010.
Sveti Ivan Zelina	06.12.2010.
Opatija	08.12.2010.
Sveta Nedelja	15.12.2010.
Kastav	24.02.2011.
Oprtalj	17.03.2011.
Buje	18.03.2011.
Brtonigla	07.04.2011.
Barban	13.04.2011.
Umag	14.04.2011.
Pula	26.04.2011.
Labin	16.05.2011.
Buzet	19.05.2011.
Rovinj	20.05.2011.
Krk	25.05.2011.
Gospić	01.07.2011.
Ogulin	08.07.2011.
Slunj	12.07.2011.
Križevci	12.07.2011.
Bjelovar	14.10.2011.
Dugo Selo	03.11.2011.
Brdovec	15.11.2011.
Grožnjan	22.11.2011.
Osijek	06.12.2011.
Otočac	22.12.2011.
Belišće	22.03.2012.
Beli Manastir	24.04.2012.
Zadar	28.05.2012.



Slika 2.1 Svečano potpisivanje Sporazuma gradonačelnika 29. studenog 2011. godine u Velikoj dvorani Europskog parlamenta u Briselu

2.2 Što je Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada?

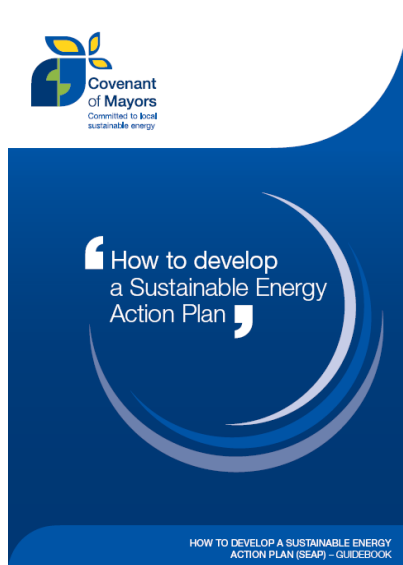
Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada predstavlja osnovni dokument koji, na temelju prikupljenih podataka o zatečenom stanju, identificira i daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata, mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i ekološko prihvatljivih goriva na gradskoj razini, sa ciljem smanjenja emisije CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

Akcijski plan je usmjeren na dugoročne pretvorbe energetske sustava unutar gradova te daje mjerljive ciljeve i rezultate racionalnog gospodarenja energijom, smanjenja potrošnje energije, primjena obnovljivih izvora energije te ekološki prihvatljivih goriva i emisija CO₂.

Obveze iz Akcijskog plana pokrivaju čitavo područje Grada, obuhvaćajući javne i privatne sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Nadalje, Akcijski plan u svim svojim dijelovima treba biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini. Akcijski se plan donosi za razdoblje do 2020. godine.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju na izradu Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada koji treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar razdoblja od jedne godine.

U cilju olakšavanja izrade ali i usporedivosti postignutih rezultata, Europska je komisija izradila priručnik pod nazivom Kako izraditi Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada u skladu s kojim je izrađen i Akcijski plan Grada Križevci (slika 2.2).



Slika 2.2 Akcijski plan Grada je izrađen prema Priručniku Europske komisije

2.3 Metodologija izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana

Proces izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada načelno se može podijeliti u 6 glavnih koraka:

1. Pripremne radnje za pokretanje Procesu (politička volja, koordinacija, stručni resursi, dionici i dr.);
2. Izrada Akcijskog plana energetske održivosti razvoja Grada;
3. Prihvatanje Akcijskog plana kao službenog, provedbenog dokumenta Grada;
4. Provedba identificiranih mjera i aktivnosti prema Planu mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom;
5. Praćenje i kontrola provedbe identificiranih mjera prema Planu mjera i aktivnosti;
6. Priprema izvještaja o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti u vremenskim intervalima od 2 godine.

Izrada Akcijskog plana energetske održivosti razvoja grada, sukladno propisanoj metodologiji Europske komisije, obuhvaća 8 glavnih metodoloških cjelina:

1. Odabir referentne godine i provedba detaljnih energetske analiza za sektore zgradarstva, prometa i javne;
2. Izrada Referentnog inventara emisija CO₂ (engl. *Baseline Emission Inventory* - BEI);
3. Identifikacija mjera za smanjenje emisija CO₂ za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete;
4. Pridruživanje sljedećih parametara svakoj od identificiranih mjera: opis mjere, procjena investicijskih troškova, procjena očekivanih energetske ušteda u 2020. godini i procjena smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini;
5. Određivanje mehanizama financiranja provedbe Akcijskog plana;
6. Procjena smanjenja emisija CO₂ za identificirane mjere do 2020. godine;
7. Praćenje i kontrola provedbe Akcijskog plana;
8. Preporuke Gradskoj upravi za uspješnu provedbu Akcijskog plana.



U cilju identifikacije djelotvornih mjera uštede energije i smanjenja CO₂ do 2020. godine važno je prikupiti kvalitetne podatke o energetske stanju i potrošnji energije za referentnu godinu, pri čemu je prvi korak klasifikacija sektora energetske potrošnje. U skladu s preporukama Europske komisije, sektori energetske potrošnje grada podijeljeni su načelno na tri glavna sektora, a to su zgradarstvo, promet i javna rasvjeta, od kojih se svaki dalje dijeli na nekoliko podsektora. Akcijski plan energetske održivosti razvoja može, sukladno odluci lokalne samouprave i dostupnosti podataka, obuhvaćati i aktivnosti lokalne proizvodnje električne energije i kogeneracije (primjena obnovljivih izvora energije, centralnih sustava grijanja i hlađenja, i sl.), područje optimizacije energetske sustava u izradi prostorno planske dokumentacije, poticanje zelene javne nabave, sektor industrije i slično.

2.4 Organizacijska struktura procesa izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana

Glavni preduvjet uspješne realizacije Procesu je izgradnja djelotvorne organizacijske strukture u kojoj će se od samog pokretanja Procesu znati tko, što, kako i u kojem vremenskim roku treba napraviti. Od iznimne je važnosti na samom početku formirati radna i nadzorna tijela te jasno definirati zadaće.

Prvi korak u izgradnji organizacijske strukture za provedbu Procesu je imenovanje koordinatora. Koordinator Procesu je ključna osoba Procesu koja od njegovog pokretanja donosi sve važne odluke i na čiji se prijedlog osnivaju sva radna i nadzorna tijela potrebna za realizaciju prije opisanih osnovnih koraka Procesu.

Nadzorna i radna tijela koja prema koracima provedbe Procesu treba osnovati su sljedeća:

- Energetski savjet;
- Radna grupa za provedbu Akcijskog plana.

Energetski savjet je nadzorno i savjetodavno tijelo koje treba osnovati u fazi pokretanja Procesu. U cilju dobre komunikacije i praćenja cijelog Procesu prijedlog je da koordinator Procesu obnaša i dužnost predsjednika Energetskog savjeta. Energetski savjet trebaju činiti predstavnici Gradske uprave, glavnih dionika Procesu te istaknuti energetski stručnjaci s dugogodišnjim iskustvom iz područja energetske planiranja, graditeljstva i prostornog uređenja te prometa i komunalne infrastrukture.

Smanjenje emisija CO₂ na području grada za više od 20% u devetogodišnjem razdoblju do 2020. godine je ambiciozan plan za čije su uspješno ostvarenje bitni brojni faktori.



Slika 2.3 Devet faktora uspješne provedbe Akcijskog plana Grada

3 Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva Grada u 2010. godini

Za potrebe analize energetske potrošnje, sektor zgradarstva grada podijeljen je na slijedeće podsektore:

- u vlasništvu grada;
- stambene zgrade - kućanstva;
- zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti.

Na temelju prikupljenih podataka, za podsektore zgradarstva Grada prikazani su sljedeći parametri:

- opći podaci o podsektoru;
- ukupna površina podsektora (m^2);
- broj objekata podsektora;
- ukupna potrošnja električne energije podsektora (kWh);
- specifična potrošnja električne energije podsektora (kWh/m^2);
- potrošnja električne energije za grijanje podsektora (kWh);
- specifična potrošnja električne energije za grijanje podsektora (kWh/m^2);
- ukupna potrošnja ekstra lakog loživog ulja (t);
- specifična potrošnja lož ulja (kWh/m^2);
- ukupna potrošnja ogrjevnog drva (m^3);
- specifična potrošnja ogrjevnog drva (kWh/m^2);
- ukupna potrošnja prirodnog plina (m^3);
- specifična potrošnja prirodnog plina podsektora (kWh/m^2);
- ukupna potrošnja toplinske energije podsektora (MWh);
- specifična potrošnja toplinske energije podsektora (kWh/m^2).

3.1 Analiza energetske potrošnje u podsektoru zgrada u vlasništvu Grada u 2010. godini

Analizom potrošnje električne i toplinske energije za 2010. godinu obuhvaćene su sljedeće kategorije unutar podsektora zgrada u vlasništvu Grada:

- Školske i odgojne ustanove (vrtić i osnovne škole);
- Kulturne ustanove (Gradska knjižnica Franjo Marković);
- Zgrada Gradske uprave;
- Ostale zgrade javne namjene.

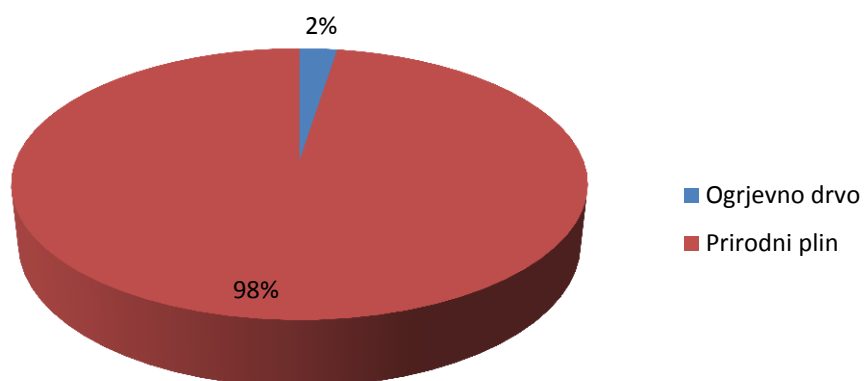
Kategorija zgrada u vlasništvu Grada broji 10 objekata ukupne površine $14\,806\text{ m}^2$. U 2010. godini u objektima ove kategorije potrošeno je $381\,509\text{ kWh}$ električne energije, što daje specifičnu potrošnju od $25,77\text{ kWh}/\text{m}^2$.

Parametri potrošnje toplinske energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada prikazani su u tablici 3.1.

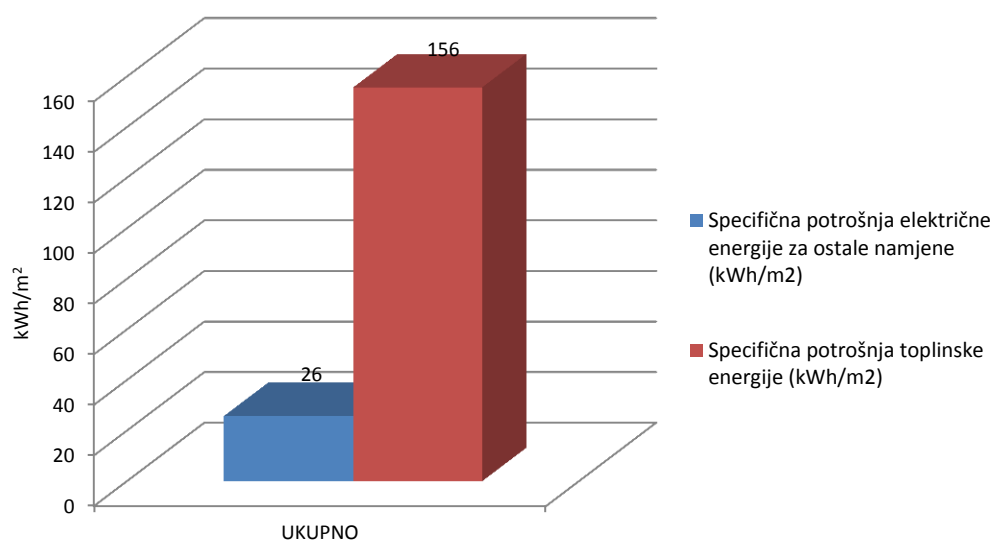
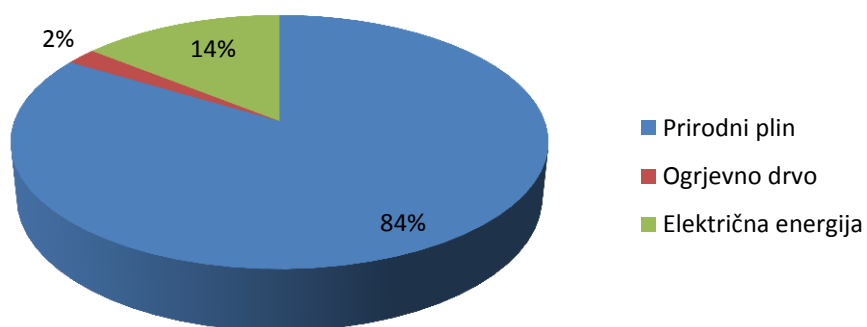
Tablica 3.1 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru zgrada u vlasništvu grada

Energent	Ukupna grijana površina (m ²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Specifična potrošnja (kWh/m ²)
Prirodni plin	14 408	2 248 200	156,04
Ogrjevno drvo	398	57 500	144,45
UKUPNO	14 806	2 305 700	155,73

U zgradama u vlasništvu grada kao energenti za grijanje koriste se prirodni plin i ogrjevno drvo. Struktura potrošnje energenata za grijanje podsektora zgrada u vlasništvu Grada prikazana je na slici 3.1.

Struktura korištenih energenata za grijanje u zgradama u vlasništvu Grada**Slika 3.1** Struktura potrošnje energenata za grijanje podsektora zgrada u vlasništvu Grada

Na slici 3.2. prikazana je specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada u vlasništvu Grada, dok je struktura ukupne potrošnje energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada prema energentima prikazana na slici 3.3.

Specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada u vlasništvu Grada**Slika 3.2** Specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada u vlasništvu Grada**Struktura ukupne potrošnje energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada****Slika 3.3** Struktura ukupne potrošnje energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada

U ukupnoj potrošnji energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada prirodni plin je najznačajniji energent s udjelom od 84%, zatim slijedi električna energija s udjelom u ukupnoj potrošnji od 14%, te ogrjevno drvo u iznosu od 2% (slika 3.3). Provedena energetska analiza podsektora zgrada u vlasništvu Grada za 2010. godinu pokazuje da zgrade u vlasništvu Grada imaju visoke potencijale ušteda prvenstveno toplinske energije. Preporuka je da se prvo u objektima provedu detaljni energetske pregledi i predlože odgovarajuće mjere energetske učinkovitosti.



3.2 Analiza energetske potrošnje stambenog sektora Grada u 2010. godini

Ukupna površina objekata u stambenom sektoru Grada u 2010. godini iznosi 616 645 m². U 2010. godini na području Grada bilo je ukupno 8 277 kućanstava.

Iz Elektro Bjelovar dobiveni su podaci o ukupnoj potrošnji električne energije na području Grada. Dakle, 2010. godine u stambenom sektoru Grada potrošeno je 12 332 891 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju električne energije od 20 kWh/m².

Prema podacima iz Grada i popisa stanovništva 2001. godine, najveći dio kućanstava grije se na ogrjevno drvo i prirodni plin, dok se manji dio kućanstava grije iz vlastitih kotlovnica na lož ulje i električnom energijom.

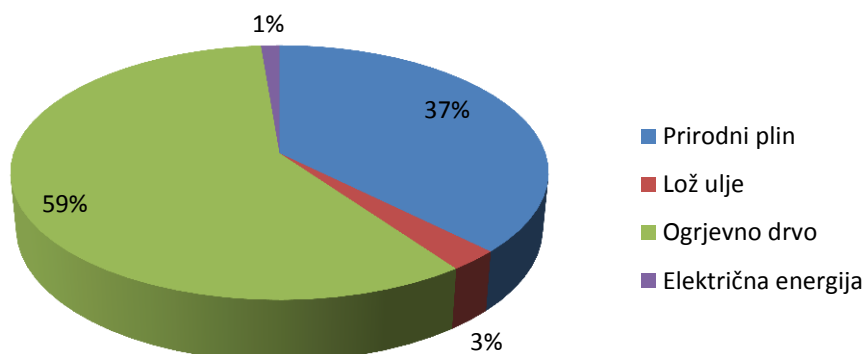
Podaci o potrošnji prirodnog plina dobiveni su iz Grada, dok je potrošnja ostalih energenata procijenjena prema Popisu stanovništva 2001. godine te očekivanoj specifičnoj potrošnji toplinske energije koja za objekte navedene namjene iznosi oko 180 kWh/m². U tablici 3.2 dani su parametri potrošnje toplinske energije u stambenom sektoru Grada.

Tablica 3.2 Parametri potrošnje toplinske energije u stambenom sektoru Grada

Energent	Ukupna grijana površina (m ²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Specifična potrošnja (kWh/m ²)
Prirodni plin	241 011	40 514 878	168,10
Lož ulje	15 925	2 866 467	180,00
Ogrjevno drvo	351 981	63 356 528	180,00
Električna energija	7 728	1 391 109	180,00
Ukupno	616 645	108 128 982	175,35

Ukupna potrošnja toplinske energije u podsektoru kućanstva iznosi 108 128 982 kWh, što daje specifičnu potrošnju toplinske energije od 175,35 kWh/m². Na slici 3.4 prikazana je zastupljenost pojedinih energenata za grijanje u kućanstvima.

Zastupljenost pojedinih energenata za grijanje u kućanstvima



Slika 3.4 Udio pojedinih energenata za grijanje u stambenom podsektoru Grada

Analiza energetske potrošnje stambenog podsektora Grada pokazuje veliki potencijal energetske uštede osobito toplinske energije. Imajući u vidu da su prema *Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, u ovisnosti o obliku zgrade, specifične potrošnje toplinske energije za nove stambene zgrade, ograničene na 51 do 95 kWh/m², jasno je da postojeći stambeni fond troši značajno više i da će trebati poduzeti brojne mjere energetske učinkovitosti u cilju racionalizacije potrošnje i u konačnici, smanjenje emisija CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

3.3 Analiza energetske potrošnje u podsektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti Grada u 2010. godini

Podsektor komercijalnih i uslužnih djelatnosti obuhvaća objekte ukupne površine 135 798 m². Podaci o površini dobiveni su iz Grada prema računima za naplatu komunalne naknade.

Iz Elektre Bjelovar dobiveni su podaci o ukupnoj potrošnji električne energije na području Grada. U 2010. godine u komercijalnom i uslužnom sektoru Grada potrošeno je 4 073 933 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju od 30 kWh/m².

Zgrade u podsektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada griju se najvećim dijelom prirodnim plinom i ogrjevnim drvom.

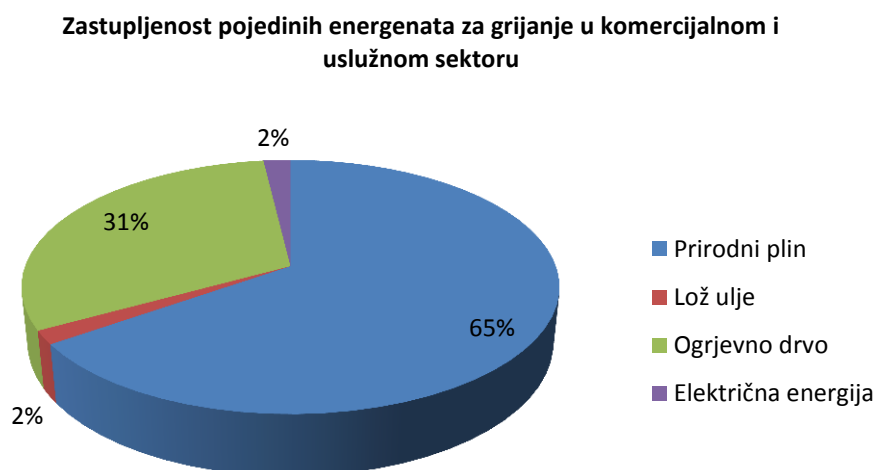
Podaci o potrošnji prirodnog plina dobiveni su iz Grada, dok je potrošnja ostalih energenata procijenjena sukladno podacima o strukturi energenata za grijanje Državnog zavoda za statistiku iz 2001. godine, te očekivanoj specifičnoj potrošnji toplinske energije koja za objekte navedene namjene iznosi oko 180 kWh/m².

U tablici 3.3 dani su parametri potrošnje toplinske energije u zgradama podsektora komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada.

Tablica 3.3 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru zgrada komercijalnih i uslužnih djelatnosti

Energent	Ukupna grijana površina (m ²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Specifična potrošnja (kWh/m ²)
Prirodni plin	88 791	15 913 515	179,22
Lož ulje	2 343	421 660	180,00
Ogrjevno drvo	42 097	7 577 516	180,00
Električna energija	2 567	462 067	180,00
Ukupno	135 798	24 374 757	179,49

Na slici 3.5 prikazana je zastupljenost pojedinih energenata za grijanje u komercijalnom i uslužnom sektoru.


Slika 3.5 Udio pojedinih energenata za grijanje u komercijalnom i uslužnom podsektoru Grada

U sektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti kao energenti za grijanje koriste se prirodni plin (65%), ogrjevno drvo (31%), lož ulje (2%) i električna energija (2%).

Analiza energetske potrošnje komercijalnog i uslužnog podsektora Grada, također pokazuje veliki potencijal energetske uštede posebno toplinske energije te će trebati poduzimati brojne mjere energetske učinkovitosti u cilju racionalizacije potrošnje i u konačnici, smanjenja emisija CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

3.4 Zaključak

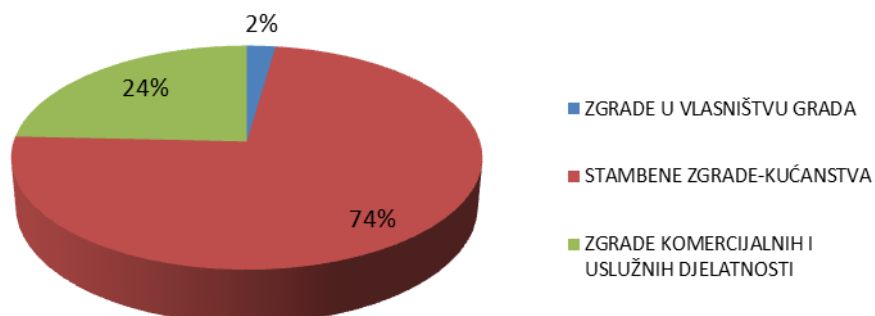
Prema rezultatima provedenih energetske analize u sektoru zgradarstva Grada, u apsolutnom iznosu najviše energije troši podsektor kućanstva, zatim komercijalnih i uslužnih djelatnosti te podsektor zgrada u vlasništvu Grada (tablica 3.4).

Tablica 3.4 Struktura potrošnje energije sektora zgradarstvo po podsektorima

VRSTA	Broj zgrada	Ukupna površina (m ²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Potrošnja električne energije (kWh)
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA				
UKUPNO	10	14 806	2 305 700	381 509
STAMBENE ZGRADE – KUĆANSTVA				
UKUPNO	8 277	616 645	108 128 982	12 332 891
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI				
UKUPNO	468	135 798	24 374 757	4 073 933
UKUPNO	8 755	767 248	134 809 439	16 788 333

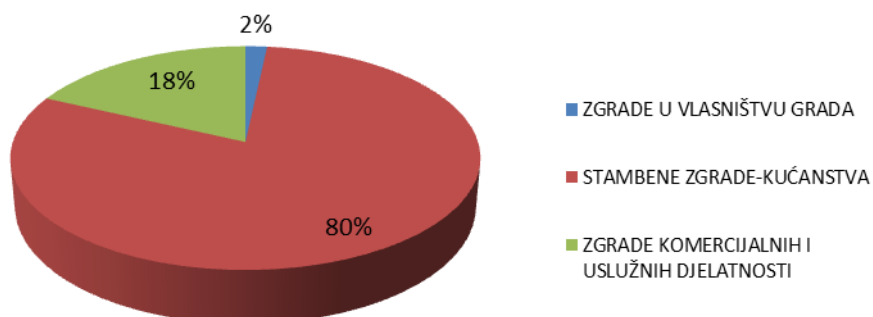
Udjeli pojedinog podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije sektora zgradarstva prikazani su na slici 3.6, a toplinske na slici 3.7.

Udjeli potrošnje podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije sektora zgradarstvo



Slika 3.6 Struktura potrošnje električne energije sektora zgradarstvo po podsektorima

**Udjeli potrošnje podsektora u ukupnoj potrošnji toplinske energije
sektora zgradarstvo**



Slika 3.7 Struktura potrošnje toplinske energije sektora zgradarstvo po podsektorima

Načelni je zaključak provedene energetske analize sektora zgradarstva Grada da se provedbom raznih mjera energetske učinkovitosti mogu ostvariti značajne energetske i ekološke uštede.

Detaljni prikaz mjera čija bi provedba rezultirala znatnim smanjenjem potrošnje toplinske i električne energije po podsektorima sektora zgradarstva Grada dan je u poglavlju 7.

4 Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa Grada u 2010. godini

Za potrebe analize energetske potrošnje sektor prometa Grada podijeljen je na sljedeće podsektore:

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

Relevantni podaci za analize o potrošnji goriva u sektoru prometa prikupljeni su iz sljedećih izvora:

- Gradska uprava Križevci;
- Ministarstvo unutarnjih poslova;
- Prijevozna poduzeća;
- HŽ putnički prijevoz.

Na temelju prikupljenih podataka, za sve podsektore prometa određeni su sljedeći parametri:

- Opći podaci o podsektoru;
- Struktura voznog parka prema namjeni vozila;
- Klasifikacija vozila prema vrsti korištenog goriva;
- Potrošnja raznih vrsta goriva po podsektoru i kategorijama vozila unutar sektora.

4.1 Vozila u vlasništvu Grada

Podsektor vozila u vlasništvu Grada obuhvaća vozila u vlasništvu i korištenju Grada, gradskih tvrtki i gradskih ustanova. Vozni park u vlasništvu Grada uključuje osobne automobile te komercijalna vozila. Ukupni broj osobnih vozila iznosi 6, a komercijalnih 10. Komercijalna vozila prvenstveno su namijenjena za gospodarsku upotrebu, a obuhvaćaju kategorije kombiniranih vozila te teretnih i radnih vozila. Komercijalna vozila koriste se tijekom obavljanja poslova različitih djelatnosti.

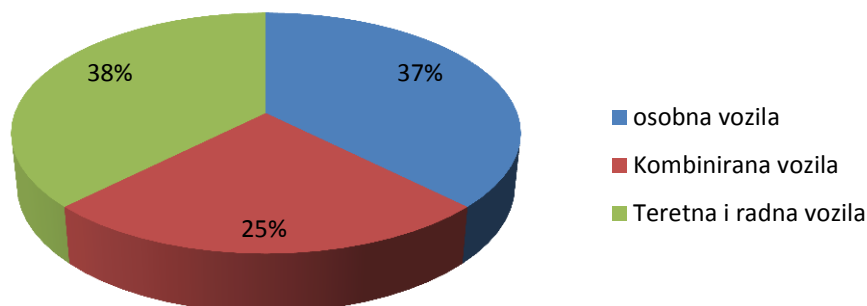
Od ukupnog broja vozila u vlasništvu Grada, 12 ih kao gorivo koristi dizel, a ostatak benzin. Ukupne potrošnje goriva prikazane su u tablici 4.1.

Tablica 4.1 Potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada

Vozila u vlasništvu Grada	Broj vozila	DIZEL (l)	MOTorni BENZIN (l)
Dizelska	12	11 518,3	-
Benzinska	4	-	4 199,2
Ukupno	16	11 518,3	4 199,2

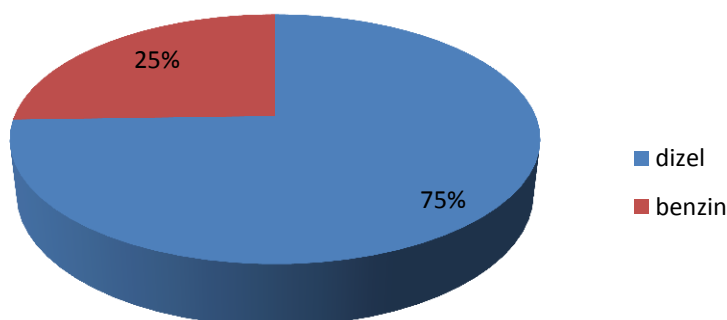
Struktura voznog parka u vlasništvu Grada po kategorijama prikazana je na slici 4.1, dok je potrošnja goriva kategorije vozila u vlasništvu Grada prema vrsti goriva prikazana na slici 4.2.

Struktura vozila u vlasništvu Grada



Slika 4.1 Struktura voznog parka vozila u vlasništvu Grada po kategorijama

Struktura potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada



Slika 4.2 Struktura potrošnje goriva podsektora vozila u vlasništvu Grada prema vrsti goriva

4.2 Javni prijevoz na području Grada

Na području Grada Križevci javni prijevoz se odvija putem autobusnog, taxi i željezničkog prometa. Autobusni i taxi javni prijevoz imaju ulogu gradskog odnosno međugradskog prijevoza, dok željeznički prijevoz ima uglavnom funkciju lokalnog prijevoza putnika i međunarodnog prijevoza tereta.

4.2.1 Autobusni prijevoz

Strukturu voznog parka čine 33 autobusa, marki MERCEDES, SETRA, MAN, NEOPLAN, BMC, TAM, RENAULT i VOLVO prosječne starosti 11,3 godine. Korišteno pogonsko gorivo je isključivo dizel. Na području Grada Križevaca nalazi se ukupno jedno autobusno stajalište, odnosno autobusi staju samo na autobusnom kolodvoru.

**Tablica 4.2** Karakteristike autobusnog prijevoza na području Grada Križevci

AUTOBUSNI JAVNI PRIJEVOZ PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA KRIŽEVCI U 2010. GODINI					
Kategorija	Broj dizelskih vozila	Broj raspoloživih mjesta	Potrošnja dizelskog goriva (l)	Prijeđeni km/god	Broj prevezenih putnika
Međugradski	23	1 304	267 942	894	853
Prijevoz djece	10	500	3 870	129	145
UKUPNO	33	1 804	271 812	1 023	1 000

4.2.2 Taxi prijevoz

Taxi promet na području Grada odvija se pomoću 2 vozila koja kao gorivo koriste dizel. Karakteristike te relevantni podaci o taxi prijevozu na području Grada prikazani su u tablici 4.3.

Tablica 4.3 Karakteristike i potrošnja goriva taksi prometa Grada

JAVNI TAXI PRIJEVOZ PUTNIKA NA PODRUČJU GRADA KRIŽEVCI U 2010. GODINI					
Broj vozila (radnim danom)	Broj dizelskih vozila	Br. putničkih mjesta (radnim danom)	Potrošnja dizelskog goriva (l) (god.)	Prijeđeni km (god.)	Broj prevezenih putnika
2	2	16	3 500	45 000	20 000

4.2.3 Željeznički prijevoz

Željeznički promet na području Grada Križevaca u 2010.g. odvijao se na 4,98 km dugačkoj dionici međunarodne glavne pruge M201 Dugo Selo – Botovo - državna granica (elektrificirana) i na 1,66 km dugačkoj dionici lokalne pruge L204 Križevci – Bjelovar (neelektrificirana).

Željeznički promet na području Grada Križevaca čini pretežno lokalni putnički promet kojim se Grad Križevci povezuje sa Zagrebom, Koprivnicom i Bjelovarom. Osim lokalnog prijevoza, kroz grad se odvija i daljinski promet brzim vlakovima na relaciji Zagreb - Osijek te međunarodni prijevoz na relaciji Zagreb – Beč (Budimpešta).

Teretni prijevoz se redovno obavlja kao međunarodni prijevoz koridorom V b (državna granica – Botovo – Zagreb – Rijeka), a povremeno i na relaciji Bjelovar – Križevci za potrebe lokalne industrije, te poljoprivrednih i trgovačkih poduzeća.

Tablica 4.4 Karakteristike i potrošnja goriva željezničkog prometa Grada

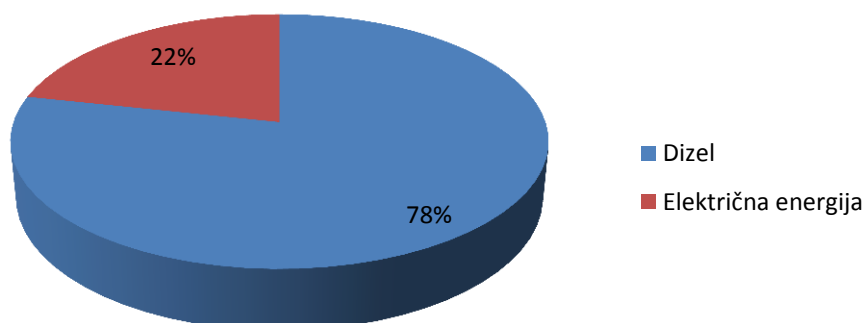
ŽELJEZNIČKI PRIJEVOZ							
2010. god.	Broj vlakova	Broj mjesta	Prijeđeni kilometri u tisućama	Prevezeni putnici u tisućama	Putnički kilometri u tisućama	Godišnja potrošnja električne energije (MWh)	Godišnja potrošnja dizelskog goriva (t)
PUTNIČKI VLAKOVI	16 802	3 885	60 079	1 481	5 185	410,9	14,8
TERETNI VLAKOVI	7 006	-	33 468	-	-	393,1	1,42
UKUPNO	23 808	3 885	93 547	1 481	5 185	804,0	16,2

4.2.4 Ukupna potrošnja goriva u podsektoru javnog prijevoza

Ukupna potrošnja goriva po kategorijama podsektora javnog prijevoza za 2010. godinu prikazana je u tablici 4.5, a udjeli pojedinih energenata u ukupnoj potrošnji podsektora javni prijevoz u Gradu na slici 4.3.

Tablica 4.5 Potrošnja energenata u podsektoru javnog prijevoza

Kategorija	Potrošnje energije, kWh		
	Dizel	Električna energija	Ukupno
Autobusni prijevoz	2 685 503	-	2 685 503
Željeznički prijevoz	192 369	804 000	996 369
Taxi prijevoz	34 580	-	34 580
Ukupno	2 912 452	804 000	3 716 452

Struktura potrošnje goriva podsektora javni prijevoz

Slika 4.3 Struktura potrošnje energenata podsektora javni prijevoz prema vrsti goriva

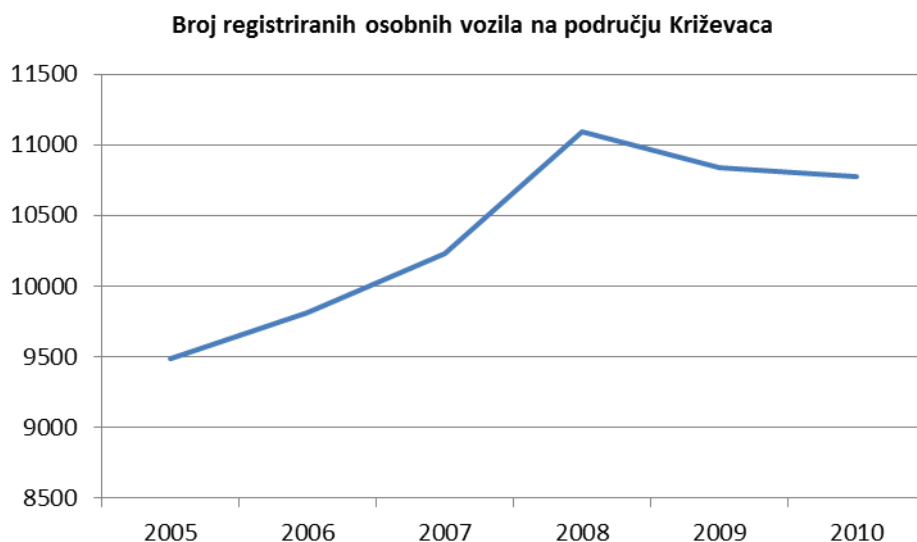
4.3 Osobna i komercijalna vozila

4.3.1 Opći podaci

U 2010. godini je na području Grada ukupno registrirano 15 578 motornih vozila. Trend kretanja ukupnog broja registriranih vozila prikazan je na slici 4.4, dok je trend kretanja broja osobnih vozila prikazan na slici 4.5.

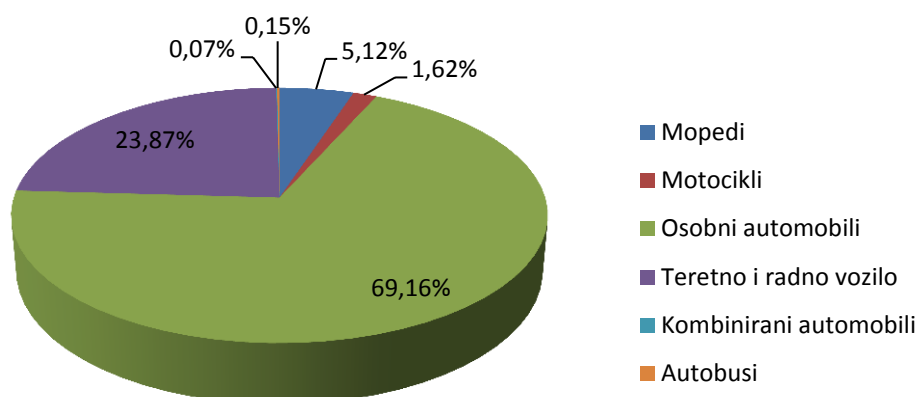


Slika 4.4 Broj ukupno registriranih vozila u Gradu Križevci u razdoblju od 2005. do 2010. godine



Slika 4.5 Broj registriranih osobnih vozila u Gradu Križevci u razdoblju od 2005. do 2010. godine

Kao što je i vidljivo iz grafova na slikama 4.4 i 4.5 trendovi kretanja ukupnog broja registriranih vozila i broja osobnih vozila se poklapaju. Od 2005. do 2008. godine uočljiv je trend rasta broja registriranih vozila, dok je u razdoblju od 2008. do 2010. godine prisutan lagani pad. Struktura registriranih vozila na području Grada prikazana je na slici 4.6.

Struktura registriranih vozila prema vrsti vozila

Slika 4.6 Struktura registriranih vozila prema vrsti vozila u Gradu u 2010. godini

U ukupnom broju vozila podsektora osobnih i komercijalnih vozila u Gradu najzastupljenija su osobna vozila koja čine 69,16% od ukupnog broja vozila. Od ostalih vrsta vozila podsektora značajno su zastupljena teretna i radna vozila (23,87%), mopedi (5,12%), motocikli (1,62%) dok preostali udio otpada na kombinirana vozila te autobuse.

4.3.2 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna 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*).

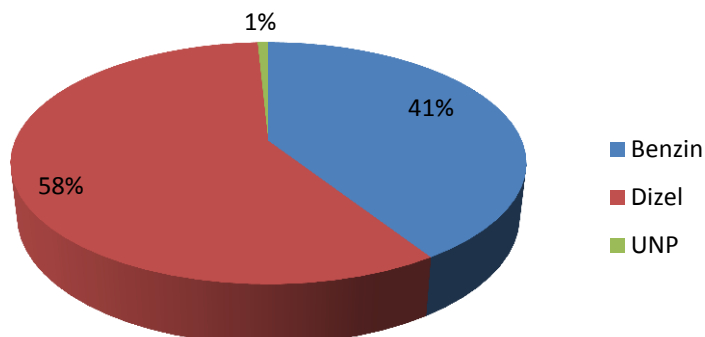
Podsektor osobnih i komercijalnih vozila Grada čine slijedeće kategorije vozila: osobna vozila, teretna vozila te kombinirana vozila. Dobiveni statistički podaci o broju i vrsti registriranih vozila prilagođeni su i usklađeni s klasifikacijom računalnog programa COPERT IV.

Procjena potrošnje goriva za osobna i komercijalna vozila na području Grada dana je u tablici 4.6 i na slici 4.7.

Tablica 4.6 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila u 2010. godini

Potrošnja goriva, god	Benzin (t)	Dizel (t)	UNP (t)	Potrošnja goriva, kWh
Osobna vozila	2 371	1 130,6	48,9	43 422 825,0
Teretna i radna vozila	189,4	2 754,3	-	35 012 064,6
Mopedi i motocikli	59,0	-	-	731 296,8
Autobusi	-	13,8	-	163 791,8
UKUPNO	2 619,4	3 898,7	48,9	79 329 978,2

Udio pojedinih tipova goriva podsektora osobna i komercijalna vozila

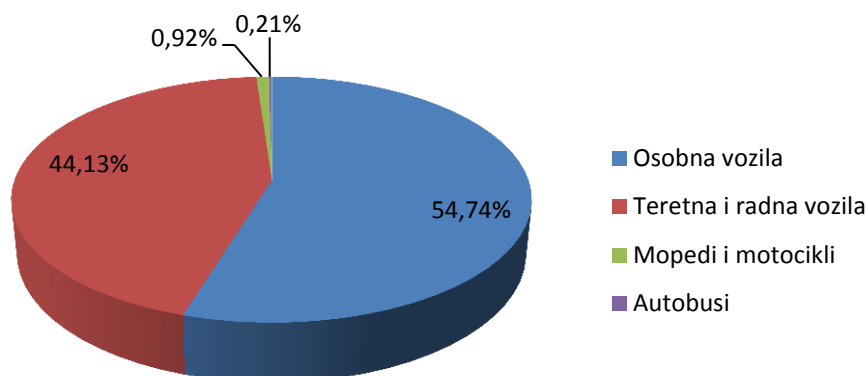


Slika 4.7 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema vrsti energenta

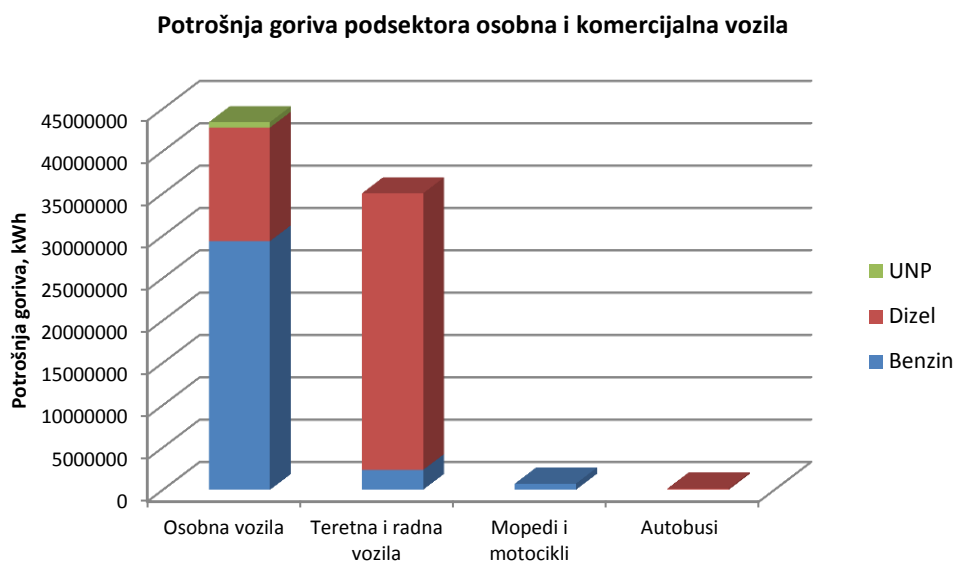
U podsektoru osobnih i komercijalnih vozila dizel i benzin su najzastupljenija goriva čiji udjeli u ukupnoj potrošnji goriva ovog podsektora iznose 58% i 41%. Udio potrošnje UNP-a iznosi svega 1% ukupne potrošnje.

Na slikama 4.8 i 4.9. prikazana je struktura potrošnje goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema kategorijama vozila i vrsti goriva.

Struktura potrošnje goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema kategorijama



Slika 4.8 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila po kategoriji vozila

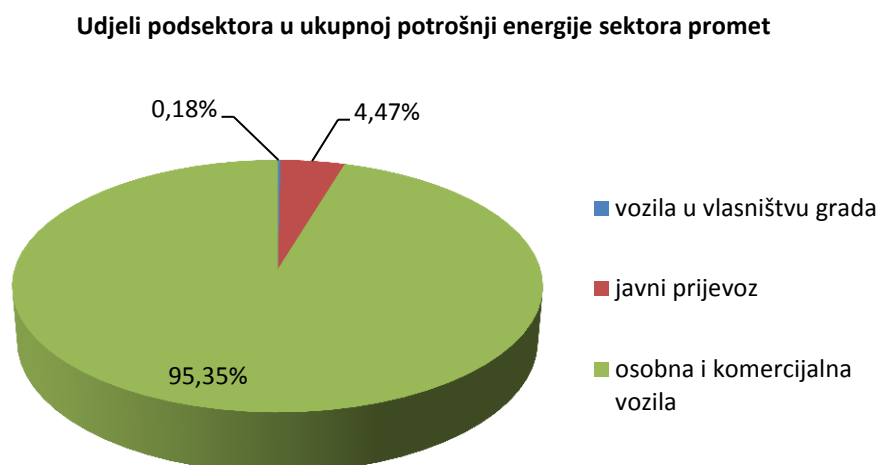


Slika 4.9 Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila prema kategorijama vozila i vrsti goriva

4.4 Zaključak

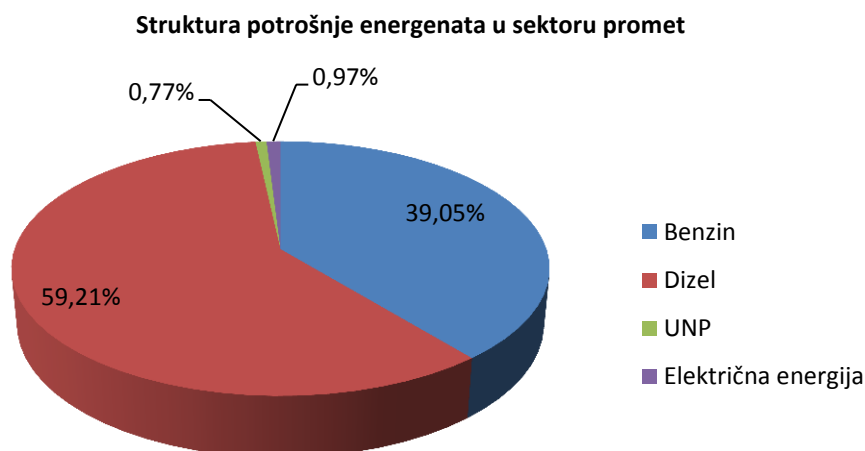
Provedena analiza potrošnje goriva sektora promet Grada u 2010. godini pokazuje da daleko najveći udio potrošnje otpada na podsektor osobnih i komercijalnih vozila (sl. 4.10).

U skladu s time, predložene mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora prometa temelje se znatnim dijelom na smanjenju korištenja individualnog prijevoza (korištenja osobnih automobila) i preusmjeravanju građana na korištenje javnog gradskog prijevoza, ali i na obrazovanju i promociji o ekološki prihvatljivijim načinima vožnje.



Slika 4.10 Struktura potrošnje goriva po podsektorima sektora promet Grada

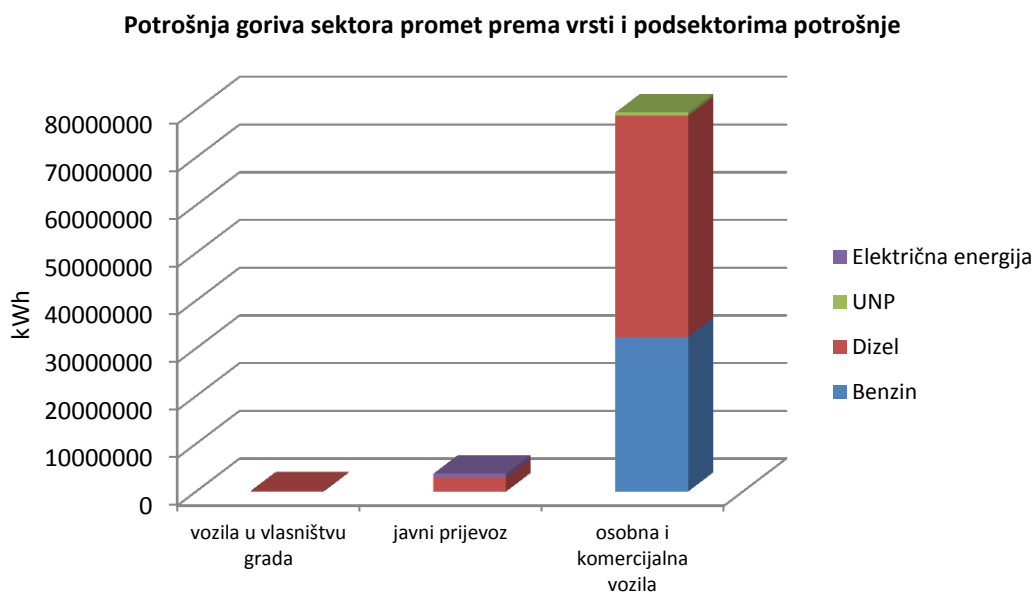
Na slici 4.11 prikazana je struktura potrošnje sektora promet prema vrsti energenta.



Slika 4.11 Struktura potrošnje različitih tipova goriva sektora promet u Gradu

U potrošnji sektora prometa dizelska goriva imaju udio od 59,21%, zatim slijedi motorni benzin s udjelom od 39,05%, dok preostali udio od 1,74% otpada na električnu energiju i UNP.

Potrošnja goriva sektora promet po vrsti goriva i podsektorima prikazana je slikom 4.12.



Slika 4.12 Potrošnja goriva sektora promet po vrsti goriva i podsektorima

Ukupna potrošnja goriva sektora promet u 2010. godini iznosi 83 199 115,29 kWh, od čega 95,35% otpada na podsektor osobnih i komercijalnih vozila, 4,47% na podsektor javnog prijevoza, a 0,18% na vozila u vlasništvu Grada.

Iz provedene analize vidljivo je da je podsektor osobnih i komercijalnih daleko najznačajniji, kako s aspekta energetske potrošnje tako i s aspekta potencijala energetske uštede. Stoga će i veći dio predloženih mjera biti usmjeren na podsektor osobnih i komercijalnih vozila bez kojeg neće biti moguće ostvariti značajnije uštede u sektoru prometa.



5 Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete Grada u 2010. godini

5.1 Uvod

Karakteristično je za sustav javne rasvjete Grada Križevci, da su sva rasvjetna tijela sustava u vlasništvu Grada, dok su stupovi djelomično u vlasništvu HEP-a, a djelomično u vlasništvu Grada.

Relevantni podaci za analizu potrošnje električne energije u sektoru javne rasvjete Grada prikupljeni su iz nekoliko izvora:

- Odjela gradske uprave - Upravni odjel za stambeno-komunalne djelatnosti;
- Poduzeća Komunalac d.o.o. Križevci – Radna jedinica Čistoća.

Na temelju prikupljenih podataka, za sektor javne rasvjete Grada bit će dani sljedeći parametri i karakteristike:

- opći podaci o sektoru javne rasvjete;
- struktura električne mreže javne rasvjete ;
- tipovi električnih izvora svjetlosti (sijalica);
- kategorije električnih rasvjetnih tijela (svjetiljke);
- ukupna potrošnja električne energije sektora (kWh).

5.2 Električna mreža javne rasvjete Grada

Mrežu javne rasvjete čine uređaji za napajanje, kabeli i vodovi, stupovi, nosači svjetiljki, svjetiljke, izvori svjetlosti (žarulje) te uređaji za upravljanje i regulaciju, a vezana je na distribucijsku mrežu Hrvatske elektroprivrede (HEP).

Upravljanje sustavom javne rasvjete obavlja se na nekoliko načina: signalom preko impulsno-teretnog voda, te luxomatima u trafostanicama.

Električna javna rasvjeta Grada Križevci obuhvaća 1 664 izvora svjetlosti, napajanih iz 41 trafostanice. Prosječno godišnje vrijeme rada (uključenosti gorenja sustava) javne rasvjete iznosi 4 100 sati.

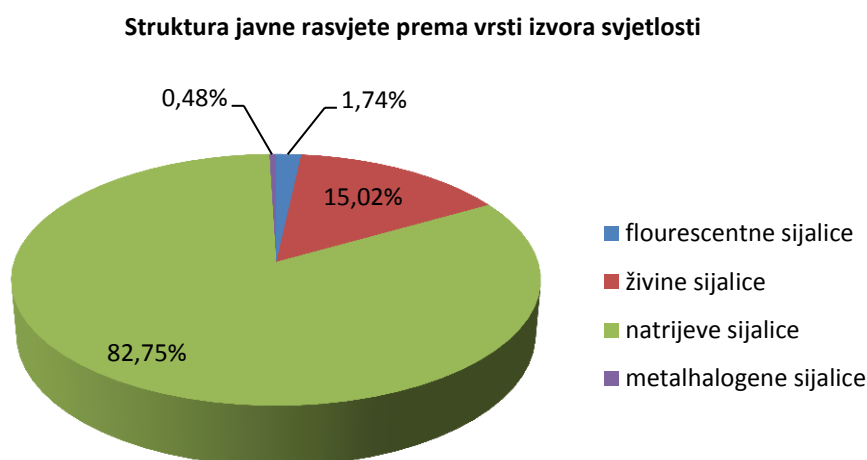
Prema vrsti izvora svjetlosti na užem području grada instalirano je:

- 29 fluorescentnih sijalica;
- 250 živinih sijalica;
- 1 377 natrijevih sijalica;
- 8 metalhalogene sijalice;

Grad Križevci prije nekoliko godina započeo je s rekonstrukcijom javne rasvjete energetske učinkovitijom. Modernizacija obuhvaća zamjenu 1 668 starih rasvjetnih tijela modernim, energetske učinkovitijim i ekološki prihvatljivijim, suvremenim rasvjetnim tijelima manje snage i boljih svjetlotehničkih karakteristika.

U okviru redovnog održavanja provodi se zamjena starih s učinkovitijim novim visokotlačnim natrijevim izvorima svjetlosti. Iz projekta modernizacije izuzete su jedino parkovne svjetiljke (223 komada). Do kraja 2012. godine, predviđena je kompletna zamjena postojećih živinih sijalica.

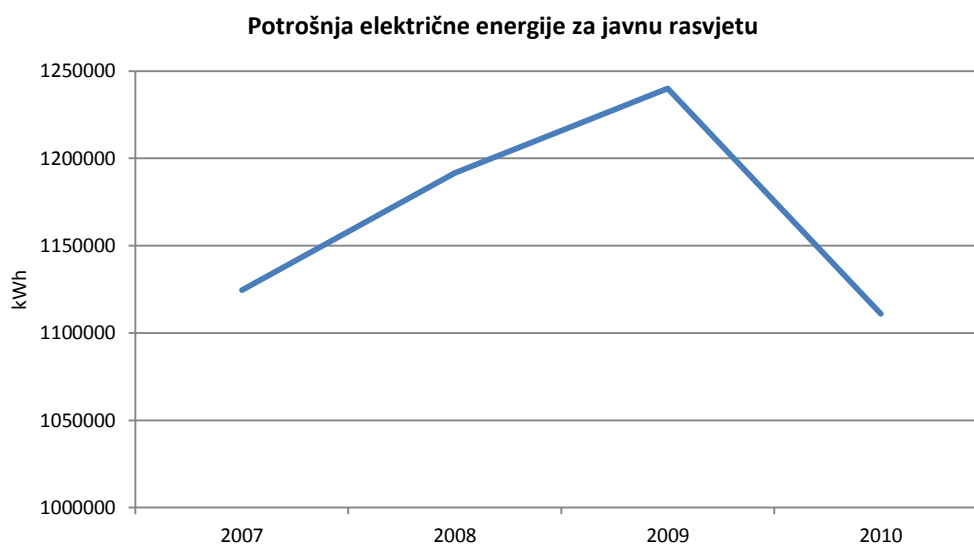
Struktura javne rasvjete prema vrsti izvora svjetlosti prikazana je na slici 5.1.



Slika 5.1 Struktura javne rasvjete prema vrsti izvora svjetlosti

U strukturi javne rasvjete Grada Križevci visokotlačne natrijeve svjetiljke posljednje generacije su dominantan izvor svjetlosti, pri čemu još jednom treba istaknuti pozitivnu činjenicu da će sve živine svjetiljke do kraja 2012. godine biti povučene iz upotrebe.

Za napajanje sustava javne rasvjete u 2010. godini ukupno je utrošeno 1 110 942,00 kWh električne energije. Pregled potrošnje električne energije sustava javne rasvjete prikazan je na slici 5.2.



Slika 5.2 Potrošnja električne energije sustava javne rasvjete

Provedenom zamjenom dijela svjetiljki starije generacije ekološkim rasvjetnim tijelima posljednje generacije tijekom 2010. godine ostvarene su značajne energetske uštede uz istovremeno poboljšanje osvijetljenosti samih površina, te povećanje sigurnosti na prometnim i javnim površinama Grada.



Nadalje, procijenjena ušteda električne energije javne rasvjete u 2012. godini će u odnosu na 2009. godinu iznositi 38%, što je iznimno dobar rezultat kojim će biti ušteđen znatni iznos gradskih proračunskih sredstava.

5.3 Zaključak

Svi prikupljeni podaci i provedene energetske analize sektora javne rasvjete Grada Križevci pokazuju proaktivnu politiku Gradske uprave u energetske održivom razvoju sektora primjenjujući suvremena, ekološka rješenja koja rezultiraju znatnim energetske uštedama s jedne i velikom redukcijom svjetlosnog zagađenja s druge strane.

6 Referentni inventar emisija CO₂ Grada Križevci

Referentni inventar emisija CO₂ Grada (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2010. godinu koja je odabrana kao referentna godina. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO₂. Nepouzdana podataka o energetske potrošnje i nužnost procjene emisija CO₂ uničili bi veliku nesigurnost u referentni inventar emisija što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Referentni inventar emisija CO₂ izrađen je prema protokolu *Međuvladinog tijela za klimatske promjene* (engl. *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 (engl. *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 ovog Referentnog inventara emisija CO₂. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

6.1 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

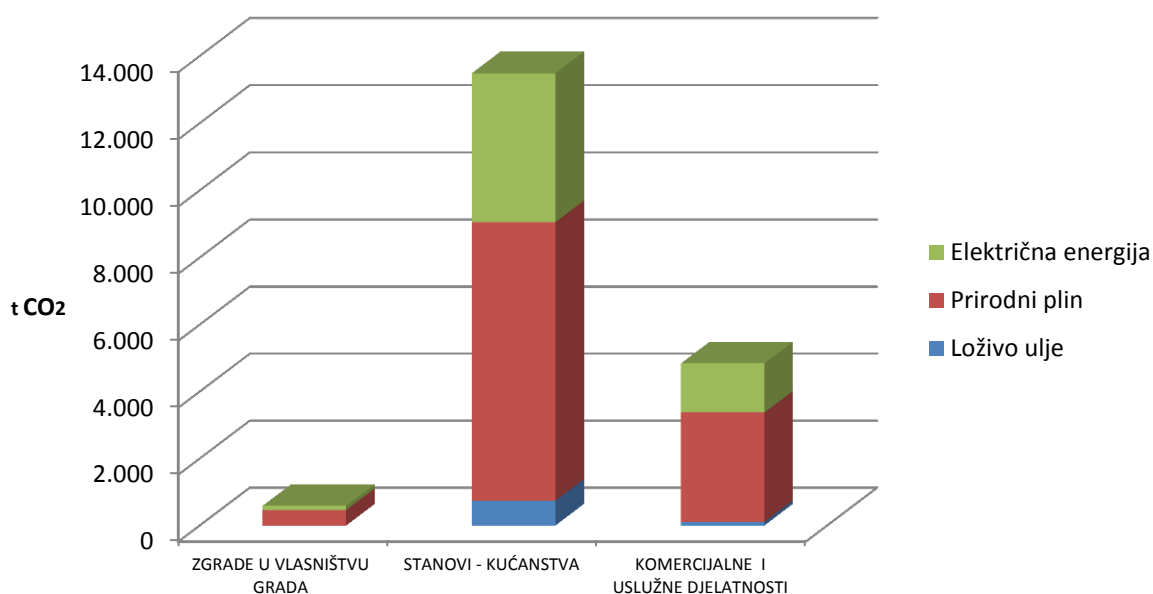
Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Svi objekti sektora zgradarstva kao energente koriste ogrjevno drvo, lož ulje, prirodni plin i električnu energiju. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne energije određeni specifični emisijski faktori (tablica 6.1).

Tablica 6.1 Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

ENERGENT	Emisijski faktori	
	Jedinica	CO ₂
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	323
Prirodni plin	t/TJ	56,99
Loživo ulje - ekstra lako	t/TJ	71,83
Ogrjevno drvo	t/TJ	0
Dizelsko gorivo	t/TJ	73,91
Motorni benzin	t/TJ	70,08
LPG	t/TJ	63,89

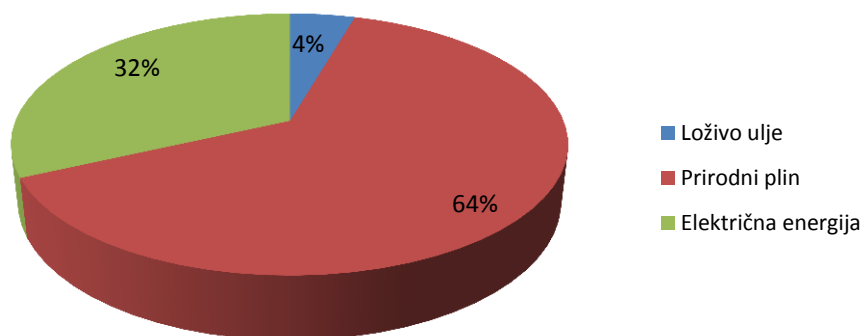
Tablica 6.2 Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada

ZGRADARSTVO - emisija (t CO₂)				
KATEGORIJA	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	UKUPNO
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	0	461	123	584
STANOVI - KUĆANSTVA	741	8 312	4 433	13 486
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	109	3 265	1 465	4 839
ZGRADARSTVO UKUPNO	851	12 038	6 021	18 909

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva

Slika 6.1 Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva

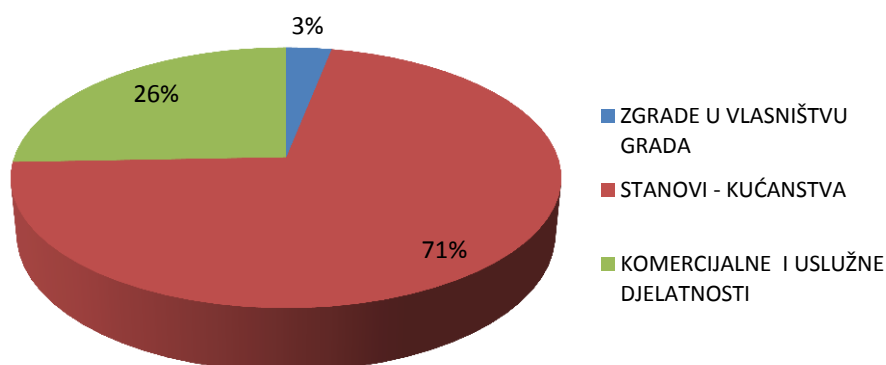
Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz potrošnje prirodnog plina s udjelom od 64%, zatim slijedi emisija iz električne energije (32%) te emisija iz lož ulja (4%) (slika 6.2). Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (71%), zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti (26%) te zgrade u vlasništvu Grada (3%) (slika 6.3).

Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ sektora
zgradarstvo



Slika 6.2 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ sektora
zgradarstvo



Slika 6.3 Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

6.2 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa

6.2.1 Metodologija izrade Referentnog inventara emisija CO₂ iz sektora prometa

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.

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

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

6.2.2 Ukupne emisije CO₂ iz sektora promet

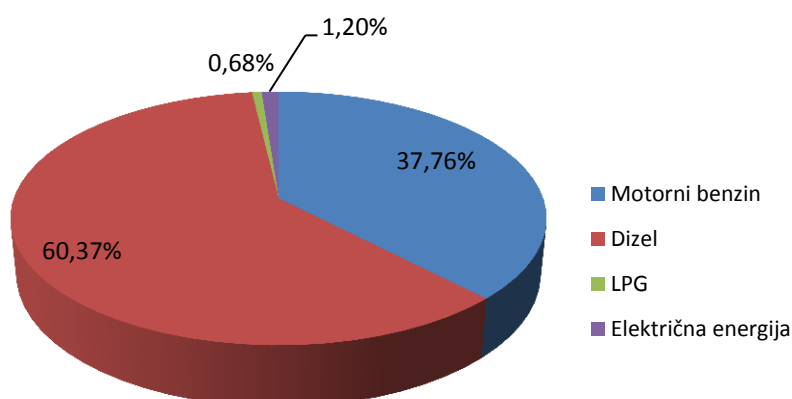
Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO₂ za podsektore prometa dana je u tablici 6.3.

Tablica 6.3 Ukupna emisija CO₂ sektora promet

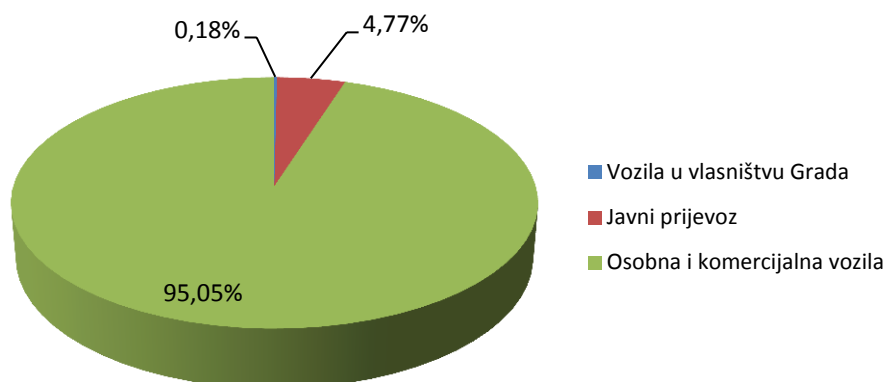
UKUPNO	PROMET - Emisija (t CO ₂)			
	Vozila u vlasništvu Grada	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	Ukupno
Motorni benzin	9,81	-	8 186,56	8 196,36
Dizel	30,27	774,67	12 298,77	13 103,71
LPG	-	-	146,70	146,70
Električna energija	-	259,69	-	259,69
Ukupno	40,08	1 034,36	20 632,03	21 706,46

Ukupna emisija CO₂ sektora promet u 2010. godini iznosila je 21 706,46 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz dizela s udjelom od 60,37%, a zatim slijedi emisija iz potrošnje motornog benzina (37,76%), emisija iz električne energije (1,20%) dok preostali udio otpada na emisije iz LPG-a (slika 6.4). Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnim emisijama čini podsektor osobna i komercijalna vozila (95,05%), zatim podsektor javnog prijevoza (4,77%) te vozila u vlasništvu Grada (0,18%) (slika 6.5).

Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ sektora promet



Slika 6.4 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet

Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ sektora promet**Slika 6.5** Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet**6.3 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete**

Emisiju CO₂ sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO₂ zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete.

U tablici 6.4 dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 6.4 Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
Javna rasvjeta - električna energija	1 110 942,00	4,00	358,83

Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 358,83 t CO₂.

6.4 Ukupni referentni inventar emisija CO₂

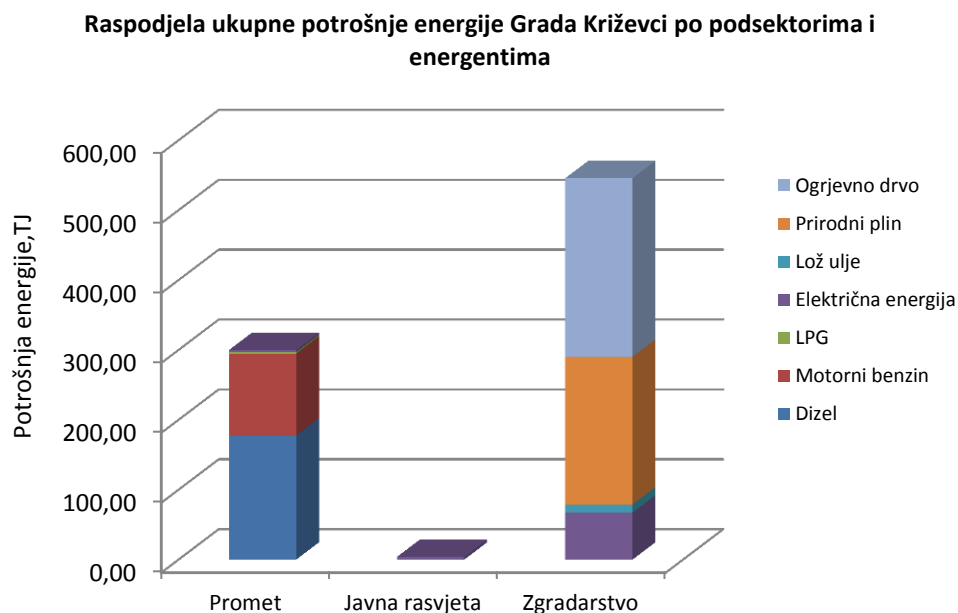
6.4.1 Energetske potrošnje sektora

Referentni inventar emisija CO₂ za 2010. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama pojedinih sektora (tablica 6.5 i slika 6.6).

Tablica 6.5 Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

Energent	Potrošnja goriva TJ				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	
Dizel	177,65	-	-	177,65	20,91%
Motorni benzin	116,96	-	-	116,96	13,77%
LPG	2,30	-	-	2,30	0,27%
Električna energija	2,89	4,00	67,11	74,00	8,71%
Lož ulje	-	-	11,84	11,84	1,39%
Prirodni plin	-	-	211,24	211,24	24,86%
Ogrjevno drvo	-	-	255,57	255,57	30,08%
UKUPNO	299,79	4,00	545,76	849,55	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	35,29%	0,47%	64,24%	100,00%	/

Na slici 6.6 dana je raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada po sektorima i energentima.



Slika 6.6 Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima

Najveći udio od 64,24% u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 35,29%. Ogrjevno drvo (255,57 TJ) je najzastupljeniji energent sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troši dizelsko gorivo (177,65 TJ).

6.4.2 Ukupne emisije CO₂ na području Grada

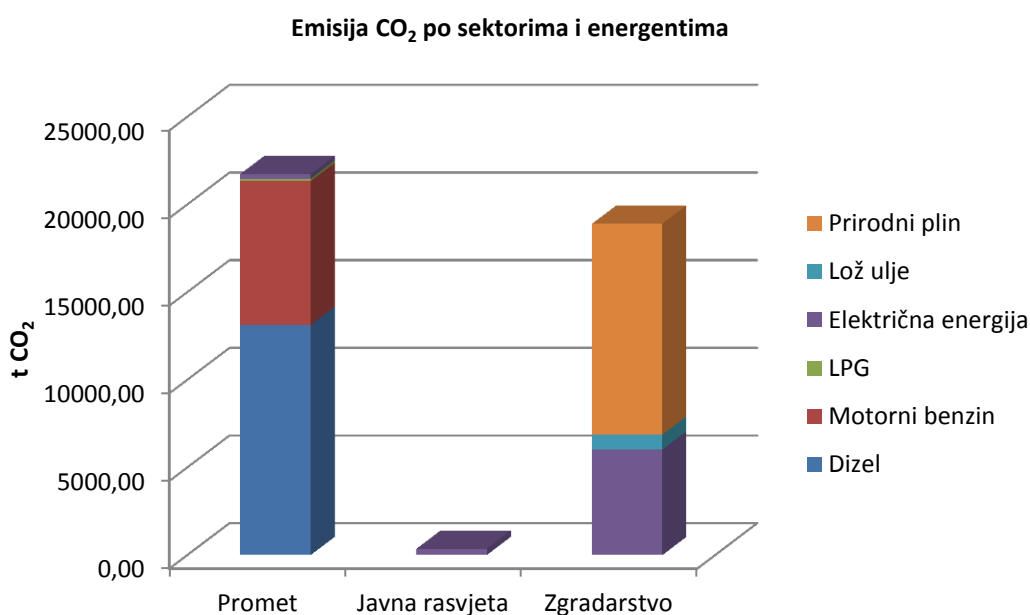
Referenti inventar emisija CO₂ obuhvaća izravne emisije CO₂ nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO₂ iz potrošnje električne i toplinske energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

U tablici 6.6 prikazane su emisije CO₂ po sektorima i energentima.

Tablica 6.6 Emisija CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija, tCO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	13 129,88	-	-	13 129,88	32,02%
Motorni benzin	8 196,36	-	-	8 196,36	19,99%
LPG	146,70	-	-	146,70	0,36%
Električna energija	259,69	358,83	6 021,06	6 639,57	16,19%
Lož ulje	-	-	850,52	850,52	2,07%
Prirodni plin	-	-	12 037,51	12 037,51	29,36%
UKUPNO	21 732,63	358,83	18 909,10	41 000,55	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	53,01%	0,88%	46,11%	100,00%	/

Na slici 6.7 dan je skupni prikaz emisija CO₂ po sektorima i energentima.



Slika 6.7 Prikaz emisije CO₂ po sektorima i energentima



Najveći udio od 53,01% u ukupnoj emisiji CO₂ ima sektor prometa, nakon kojeg slijedi sektor zgradarstva s 46,11%. U sektoru zgradarstva najviše emisija dolazi iz prirodnog plina (12 037,51 t) a u sektoru prometa iz korištenja dizela (13 129,88 t).

6.4.3 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 za 2010. 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 Križevci iznosila je u 2010. godini 41 kt CO₂.

Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor prometa s emisijom od 22 kt CO₂, a slijedi ga sektor zgradarstvo s emisijom od 19 kt CO₂.

Emisija CO₂ iz dizela u 2010. godini iznosila je 13 kt CO₂, što čini 32,02% ukupne emisije inventara. Dominantni izvori emisija, uz dizel su prirodni plin i motorni benzin s emisijama od 12 kt CO₂ odnosno 8 kt CO₂.

7 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u Gradu Križevci

Prema razvijenoj metodologiji za izradu Akcijskog plana, a u skladu s preporukama Europske komisije, pregled mjera i aktivnosti za smanjenje emisija CO₂ do 2020. godine sadrži identificirane mjere energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete Grada. Cilj Akcijskog plana je realizacijom predloženih mjera smanjiti emisije CO₂ za minimalno 20% do 2020. godine.

Za potrebe ovog Akcijskog plana mjere za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete su prikazane u tabličnom obliku, pri čemu su svakoj mjeri pridruženi slijedeći parametri:

- kratki opis mjere i način provedbe
- procjena očekivanih energetske uštede;
- procjena smanjenja emisija CO₂;
- procjena investicijskih troškova.

Mjere za sektore zgradarstva i prometa podijeljene su u nekoliko kategorija ovisno o podsektorima na koje se odnose kao i osnovnim namjenama i karakteristikama. Posebnu potkategoriju za sektore zgradarstva i prometa čine mjere koje proizlaze iz nacionalne legislative. Mjere za unapređenje energetske učinkovitosti javne rasvjete su, u odnosu na sektore zgradarstva i prometa, daleko malobrojnije i nisu podijeljene u potkategorije.

Identificirane mjere s pridruženim parametrima podijeljene su na slijedeće kategorije:

- mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora zgradarstva;
- mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa;
- mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete.

7.1 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora zgradarstva

U tablici 7.1 dan je prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva, podijeljenih u četiri kategorije:

1. Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja;
2. Zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada;
3. Stambene zgrade - kućanstva;
4. Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti.

Tablica 7.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

REDNI BROJ I OPIS MJERE	PROCJENA ENERGETSKIH UŠTEDA (MWh)	PROCJENA SMANJENJA EMISIJA (t CO ₂)	PROCJENA INVESTICIJSKIH TROŠKOVA
1. KATEGORIJA: Promocija, obrazovanje i promjena ponašanja građana			
1. Obrazovanje i promjena ponašanja djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada Mjera obuhvaća cijeli niz obrazovnih aktivnosti koje se redovno provode: • Organizacija obrazovnih radionica o načinima uštede energije;	185 toplinske energije 23 električne energije	44,44	10 000 kn godišnje 80 000 kn do 2020. godine



• Izrada i distribucija obrazovnih materijala (letaka, brošura, postera, naljepnica, i sl.) • Organizacija tribina i dr; • Natjecanje djelatnika raznih institucija u vlasništvu Grada na temu energetske učinkovitosti i štednje energije. Prema iskustvima drugih europskih gradova pretpostavljeno je da će kontinuirane obrazovne, promotivne i informativne aktivnosti u narednom osmogodišnjem razdoblju rezultirati uštedom toplinske energije od 8% i električne od 6% u odnosu na referentnu 2009. godinu u zgradama u vlasništvu Grada.			
2. Postavljanje termometra u svakoj prostoriji u zgradama u vlasništvu Grada Postavljanjem termometra na zidu u svakoj prostoriji (uredi, vrtići, itd.) omogućuje se uvid u temperaturno stanje i mogućnost upravljanja temperaturom pravilnim provjetravanjem prostorije te regulacijom grijanja/hlađenja prostorije. Mjera osim samog postavljanja termometra na zidu u svakoj prostoriji obuhvaća i informativno-obrazovne aktivnosti: • Na zidu pokraj termometra će biti zalijepljena naljepnica s tekstom: "±1°C ŠTEDI DO 6% ENERGIJE", • Postavljanju termometara će prethoditi radionica za korisnike zgrada o načinima štednje energije u njihovim zgradama, • Korisnicima zgrada će biti distribuirani prigodni letci o načinima štednje energije. Procjena ukupnih investicijskih troškova, uz pretpostavljenih 420 prostorija u svim zgradama u vlasništvu Grada iznosi cca 4 200 kn. Prema stranim iskustvima, ova će mjera rezultirati s 3% smanjenjem toplinske energije u zgradama u vlasništvu Grada. Prijedlog je da se s realizacijom ove mjere krene što prije jer nije zahtjevna niti financijski nije izvedbeno.	69 toplinske energije	13,80	4 200 kn
3. Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane Mjera obuhvaća cijeli niz promotivnih i obrazovnih aktivnosti koje se provode na redovnoj osnovi: • Otvaranje EE info-kutaka u raznim dijelovima Grada; • Postavljanje info-vitrina u razne dijelove Grada; • Kontinuirano informiranje potrošača o načinima energetske uštede i aktualnim energetske temama; • Provedba tematskih promotivno-informativnih kampanja za podizanje svijesti građana o energetske učinkovitosti u zgradama; • Organizacija skupova za promicanje racionalne uporabe energije i smanjenja emisija CO₂; • Obrazovne kampanje o projektiranju, izgradnji i korištenju zgrada na održivi način za ciljne grupe građana; • Izrada i distribucija obrazovnih i promotivnih materijala o energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije; • Organizacija Energetskog dana Grada svake godine. Uštede energije provedbom mjera usmjerenih na podizanje svijesti i obrazovanje raznih ciljnih grupa je veoma teško izraziti kvantitativno. Prema iskustvima drugih europskih gradova, kontinuirana provedba obrazovnih, informativnih i promotivnih mjera, u razdoblju od 2012. do 2020. godini u Gradu će rezultirati uštedama od 6% toplinske i 4% električne energije u stambenom i uslužno-komercijalnom sektoru.	7 950 toplinske energije 656 električne energije	910,56	20 000 kn godišnje 160 000 kn do 2020. godine



2. KATEGORIJA: ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA			
4. Modernizacija rasvjete u 10 školskih učionica Modernizacija rasvjete (po uzoru na projekt <i>Zdrave oči u Gradu Zagrebu</i>) u 10 školskih učionica do 2020. godine. Procjena troškova za prosječnu učionicu veličine 58 m ² iznosi 10 000 kn, a procjena ušteda je 173 kWh godišnje po učionici. Ukupna investicija iznosi 100 000 kn, a ukupne uštede električne energije u svih 10 učionica 1 730 kWh.	1,73 električne energije	0,56	100 000 kn
5. Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovšta za 2 zgrade u vlasništvu Grada Iz provedene energetske analize sektora zgrada u vlasništvu Grada proizlazi da zgrade DV Križevci i OŠ Vladimira Nazora imaju znatnu potrošnju toplinske energije. Iz tog se razloga preporuča kompletna obnova toplinske izolacije vanjske ovojnice i krovšta za navedene dvije zgrade u vlasništvu Grada. Ukupna površina zgrada koja će se toplinski izolirati iznosi oko 1 800 m ² . Procijenjena ušteda toplinske energije je oko 80 kWh/m ² , a investicijski troškovi oko 240 kn/m ² .	144 toplinske energije	28,81	432 000 kn
6. Ugradnja energetske visokoučinkovitih prozora za zgrade u vlasništvu Grada Zamjena dotrajale stolarije za dvije zgrade u vlasništvu Grada do 2020. godine. Sveukupna površina dijela zgrada za koji će se provesti zamjena stolarije iznosi oko 3 000 m ² . Ušteda oko 35 kWh/m ² , investicija oko 300 kn/m ² .	105 toplinske energije	21,00	900 000 kn
7. Ugradnja termostatskih setova u sve zgrade u vlasništvu Grada Ugradnja termostatskih setova u sve zgrade u vlasništvu Grada do 2020. godine, ukupne grijane površine 14 806 m ² . Na temelju rezultata većeg broja provedenih energetskih pregleda u zgradama javne namjene prosječan broj radijatora iznosi 0.0517 radijatora/m ² . Ova bi mjera obuhvatila ugradnju 765 termostatskih setova na radijatore. Očekivana ušteda toplinske energije iznosi 16 kWh/m ² , a cijena termostatskog seta cca 320 kn. Za školske i zdravstvene ustanove predviđeni su antivandalni termostatski ventili.	237 toplinske energije	47,41	244 800 kn
8. Uvođenje kriterija Zelene javne nabave za kupovinu električnih uređaja za zgrade u vlasništvu Grada Poticanje kupovine energetske učinkovitih električnih uređaja za sve zgrade u vlasništvu Grada putem uvođenja <i>Zelene javne nabave</i> . Kriteriji pri kupovini uređaja trebaju biti unaprijed definirani i standardizirani posebnim Pravilnikom, a svi novi uređaji trebaju zadovoljavati kriterije. Potencijal uštede električne energije ove mjere za zgrade u vlasništvu Grada je 3,5% do 2020. godine.	13 električne energije	4,20	Mjera bez investicijskih troškova
9. Uvođenje LED žarulja u zgrade u vlasništvu Grada Prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvima (EC Regulation 244/2009) predviđeno je da do 2016. godine prestane proizvodnja klasičnih žarulja sa žarnom niti. Ova mjera predviđa zamjenu svih klasičnih LED žaruljama. Ova će mjera rezultirati 3% smanjenjem ukupne potrošnje električne energije do 2020. godine u zgradama u vlasništvu Grada.	11 električne energije	3,55	Mjera bez investicijskih troškova
10. Energetski pregledi i energetsko certificiranje svih 10 zgrada u	46	11,79	100 000 kn



vlasništvu Grada Prosječna specifična potrošnja toplinske energije podsektora zgrada u vlasništvu Grada od 155,73 kWh/m² viša je od vrijednosti propisane Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08 i 89/09). Iz tog se razloga, u skladu s <i>Metodologijom izrade energetskih pregleda zgrada</i> propisanom od strane Ministarstva graditeljstva, zaštite okoliša i prostornog uređenja preporučaju provesti detaljni energetski pregledi svih zgrada u vlasništvu Grada. Na osnovu provedenih energetskih analiza identificiraju se konkretne energetske-ekonomski optimalne mjere energetske učinkovitosti s pripadajućim periodima povrata investicije. Izrada energetskih pregleda je, sigurno, najdjelotvornija pripremna aktivnost i temelj za buduće uspješno planiranje projekata energetske učinkovitosti u zgradama, a izlaganje energetskog certifikata na vidljivo mjesto na zgradi obveza prema Pravilniku o obveznom certificiranju zgrada. Pretpostavka je da će uspješna provedba ove mjere u konačnici rezultirati energetskim uštedama toplinske i električne energije od 2% do 2020. godine. U skladu s Odlukom Ministarstva graditeljstva o cijenama provedbe energetskog pregleda i izrade energetskog certifikata, ukupna bi investicija iznosila oko 100 000 kn.	toplinske energije 8 električne energije		
11. Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima zgrada u vlasništvu Grada Sve zgrade u vlasništvu Grada opremit će se fotonaponskim sustavima instalirane snage do 30 kW. Za sve objekte će se ishoditi status povlaštenog proizvođača el. energije iz OIE te će se tako proizvedena el. energija po povlaštenoj tarifi isporučivati HEP-u, što će jako utjecati na period povrata investicije, čija gruba procjena iznosi cca 400 000 kn. Procjenjuje se da će biti instalirani fotonaponski sustavi ukupne snage oko 350 kW na oko 1 320 m² površine krovova, što daje proizvodnju el. energije od 210 000 kWh godišnje.	210 električne energije	67,83	400 000 kn
12. Modernizacija kotlovnice na prirodni plin za Dječji vrtić Križevci – zamjena kotlom na pelete Mjera obuhvaća zamjenu postojećeg kotla na tekuće gorivo kotlom na pelete. Procijenjena ukupna snaga kotlova iznosi oko 180 kW uz pretpostavljeni broj vršnih sati rada od 2 000 sati godišnje. Smanjenje emisije CO₂ izračunato je uz pretpostavljenu zamjenu postojećeg energenta koji se koristi za grijanje odnosno prirodnog plina s biomasom. Procjena troškova (uz 1 000 kn/kW) iznosi oko 180 000 kn.	Mjerom se neće ostvariti direktne energetske uštede, ali će se koristiti ekološki prihvatljiv energent.	74,12	180 000 kn
13. Korištenje geotermalnog izvora Ratarna Posebna prirodna vrijednost u Križevcima je topla mineralna podzemna voda. Tako je na uzvisini i rubnom dijelu grada Ratarna, sjeveroistočno od središta grada, na nadmorskoj visini od 157,4 m, na dubini od 1 496,1 m napravljena bušotina, iz koje se dobila topla mineralna voda. Izdašnost bušotine je 4 l/s vruće vode temperature 65 °C. Na temelju prosječne izmjerene izdašnosti izvora od 350 m³/dan, geotermalni potencijal izvora je oko 750 kW koji je dovoljan za grijanje i pripremu tople sanitarne vode za nekoliko zgrada. Da bi se povećao geotermalni potencijal lokacije, bilo bi potrebno bušiti dodatne bušotine. Kod dugoročnog korištenja, moglo bi se računati s temperaturama	-	-	-



do 85 °C, te s izdašnosti od oko 400 m ³ /dan. Trenutno je u fazi izrade <i>Studija korištenja geotermalnog izvora</i> koja će na temelju programa ispitivanja identificirati mogućnosti korištenja geotermalne energije za potrebe grijanja i pripreme tople sanitarne vode.			
14. Izgradnja Sportske dvorane po niskoenergetskom principu Za spomenutu građevinu raspisan je natječaj za projektiranje niskoenergetske dvorane koja mora zadovoljiti uvjet da godišnja potrošnja energije za grijanje iznosi maksimalno 30 kWh/m ² s tim da se minimalno 50% potrebne energije zadovoljava iz OIE. Rok za izradu projektne dokumentacije, ishođenje lokacijske dozvole i potvrde glavnog projekta je cca 1 godinu. Aplikacijom na razne fondove očekuje se zatvaranje financijske konstrukcije. Očekivani završetak radova je 2020. godina. Ukupna vrijednost investicije u ovom trenutku nije poznata.	-	-	-
3. KATEGORIJA: STAMBENI SEKTOR GRADA (KUĆANSTVA)			
15. Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta stambenih zgrada i obiteljskih kuća Mjera obuhvaća rekonstrukciju toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanaciju krovišta cca 20% stambenih zgrada na području grada. Stambeni fond u 2009. godini iznosi 8 277 kućanstava, površine 616 645 m ² . Mjera bi se do 2020. provela u dijelu stambenog sektora Grada površine cca 124 000 m ² . Prijedlog je da se odaberu stambene zgrade i obiteljske kuće nezadovoljavajuće toplinske zaštite i generalno, loših konstrukcijskih karakteristika. Procijenjena ušteda toplinske energije je oko 80 kWh/m ² , a investicijski troškovi oko 240 kn/m ² . Za uspješnu realizaciju ove mjere trebati će izraditi ESCO model i/ili model subvencioniranja prema kojem će dio troškova snositi Grad, dio Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost a dio sami građani.	9 920 toplinske energije	871,81	29 760 000 kn
16. Ugradnja solarnih sustava u 80 kućanstava Mjera obuhvaća ugradnju ukupno 80 solarnih kolektorskih sustava za kuće/stanove do 2020. godine. Za uspješnu realizaciju ove mjere trebati će izraditi ESCO model i/ili model subvencioniranja prema kojem će dio troškova snositi Grad, dio Koprivničko-križevačka županija, dio Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, a dio sami građani. Prijedlog je da se mjera subvencionira u skladu s natječajem: <i>I ja mogu imati solarne kolektore!</i> koji se uspješno provodi već nekoliko godina na razine više hrvatskih županija. Uz solarne kolektore, mogu se sufinancirati i dizalice topline, sustavi etažnog grijanja na biomasu i dr.	323 toplinske energije	28,39	2 640 000 kn
17. Ugradnja termostatskih setova na radijatore u stambenim zgradama Ugradnja termostatskih setova u 30% stambenih zgrada na području Grada do 2020. godine, ukupne grijane površine cca 185 000 m ² . Uz pretpostavku da prosječan broj radijatora u kućanstvima iznosi 0.072 radijatora/m ² , ova bi mjera obuhvatila ugradnju 13 320 termostatska seta. Očekivana ušteda toplinske energije iznosi 16 kWh/m ² , a prosječna cijena termostatskog seta s ugradnjom cca 260 kn. Za uspješnu realizaciju ove mjere trebati će izraditi ESCO model i/ili	2 960 toplinske energije	260,14	10 296 000 kn



model subvencioniranja prema kojem će dio troškova ugradnje termostatskih setova u kućanstva snositi Grad, dio Koprivničko-križevačka županija, dio Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, a dio sami građani.			
18. Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitima, energetskog razreda A⁺⁺⁺ Prema GFK analizama navika hrvatskih kućanstava, većina glavnih kućanskih uređaja se u prosjeku mijenja novim modelima svakih 6 godina. Uz pretpostavku da u prosječnom kućanstvu cca 73% električne energije otpada na rad raznih električnih uređaja, u 2010. godini je u tu svrhu potrošeno 9 003 MWh električne energije. Uz pretpostavku da će u promatranom 8 godišnjem razdoblju bar 60% kućanstava promijeniti kućanske uređaje prosječno 35% učinkovitijima ukupna ušteda električne energije u 2020. će iznositi 1 891 MWh.	1 891 električne energije	610,79	Nije moguće procijeniti investicijske troškove ove mjere
19. Uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva Prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvima (EC Regulation 244/2009) predviđeno je da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti te će se sve klasične žarulje zamijeniti štednima. Uz pretpostavku da se u prosječnom kućanstvu Grada cca 27% električne energije troši na rasvjetu, u 2009. godini je u tu svrhu potrošeno 3 330 MWh električne energije. Prosječna štedna žarulja troši i do 80% manje električne energije od klasične, čime će se u kućanstvima Grada Križevaca do 2020. godine ukupno uštedjeti 2 664 MWh.	2 664 električne energije	860,47	Mjera bez investicijskih troškova
20. Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima stambenih zgrada Grad će poticati postavljanje fotonaponskih sustava na stambene zgrade gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova uz relativno jednostavnu montažu. Pretpostavka je da će se do 2020. godine cca 13 objekata opremiti fotonaponskim sustavima instalirane snage do 30 kW. Grad Križevci, u suradnji s Regionalnom energetske agencijom SZ Hrvatske, pružiti će podršku u stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora u skladu s istoimenim Pravilnikom. Ishođenjem statusa povlaštenog proizvođača el. energije iz OI tako proizvedena el. energija, po povlaštenoj će se tarifi prodavati HEP-u. Procjenjuje se da će biti instalirani fotonaponski sustavi ukupne snage oko 175 kW na oko 1 325 m ² površine krovova, što daje proizvodnju el. energije od 210 000 kWh godišnje. Investicija iznosi oko 350 000 kn, prema važećih cijenama na tržištu.	210 električne energije	67,83	350 000 kn
21. Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za izgradnju novih niskoenergetskih i pasivnih zgrada u stambenom sektoru Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za nove zgrade u stambenom sektoru izgrađene prema niskoenergetskom standardu (potrebna energija za grijanje ≤ 45 kWh/m ²) za 25% a prema pasivnom standardu (potrebna energija za grijanje ≤ 15 kWh/m ²) za 50% od ukupnog iznosa komunalnog doprinosa. Prije provođenja mjere potrebno provesti detaljnu analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe. Pretpostavka je da će se provedbom ove mjere potrošnja toplinske energije ovog podsektora smanjiti za 10%.	10 813 toplinske energije	950,29	Mjera bez inicijalnih investicijskih troškova.
4. KATEGORIJA: KOMERCIJALNO-USLUŽNI SEKTOR			



ZGRADA			
22. Ugradnja solarnih sustava u zgrade komercijalno-uslužnih djelatnosti Grad će poticati postavljanje solarnih sustava u zgrade komercijalno-uslužnih djelatnosti kroz aktivnu kampanju o prednostima i isplativosti ove mjere prvenstveno u uslužnom sektoru (hoteli, restorani i dr.). Grad će u suradnji s Regionalnom energetske agencijom SZ Hrvatske pružiti stručnu podršku u provedbi ove mjere. Pretpostavka je da se uspješnom realizacijom ove mjere do 2020. godine može uštedjeti oko 7% toplinske energije sektora.	1 706 toplinske energije	246,59	Nije moguće procijeniti investicijske troškove ove mjere.
23. Zamjena štednih žarulja za komercijalni i uslužni sektor Prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvima (EC Regulation 244/2009) predviđeno je da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti, te će se sve klasične žarulje zamijeniti štednjima. U skladu s dosadašnjim iskustvima, procijenjene uštede električne energije iznose 13% ukupne potrošnje električne energije ovog podsektora u 2009. godini. U skladu s navedenim zamjena žarulja sa žarnom niti štednjim žaruljama bit će za cjelokupni komercijalni i uslužni sektor, nametnuta tržišnim kretanjima.	530 električne energije	171,19	Mjera bez investicijskih troškova.
24. Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za nove zgrade u komercijalnom i uslužnom sektoru koje koriste obnovljive izvore energije Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za nove zgrade u komercijalnom i uslužnom sektoru koje koriste obnovljive izvore energije za proizvodnju toplinske energije. Prije provođenja mjere potrebno je provesti detaljnu analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe. Pretpostavka je da će se provedbom ove mjere potrošnja toplinske energije ovog podsektora smanjiti za 12%.	2 925 toplinske energije	422,79	Mjera bez inicijalnih investicijskih troškova.
25. Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima komercijalno-uslužnih objekata Grad će poticati postavljanje fotonaponskih sustava na zgrade komercijalno-uslužnih djelatnosti gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova uz relativno jednostavnu montažu. Pretpostavka je da će se do 2020. godine cca 13 objekata opremiti fotonaponskim sustavima instalirane snage do 30 kW. Grad Križevci, u suradnji s Regionalnom energetske agencijom SZ Hrvatske, pružiti će podršku u stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora u skladu s istoimenim Pravilnikom. Ishođenjem statusa povlaštenog proizvođača el. energije iz OI tako proizvedena el. energija, po povlaštenoj će se tarifi prodavati u elektroenergetski sustav Hrvatske elektroprivrede. Procjenjuje se da će biti instalirani fotonaponski sustavi ukupne snage oko 175 kW na oko 1 325 m² površine krovova, što daje proizvodnju el. energije od 210 000 kWh godišnje. Investicija iznosi oko 350 000 kn, prema važećih cijenama na tržištu.	210 električne energije	67,83	350 000 kn
26. Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovovišta komercijalno-uslužnih objekata Mjera obuhvaća rekonstrukciju toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanaciju krovovišta cca 20% komercijalno-uslužnih objekata na području Grada, ukupne površine oko 27 000 m². Prijedlog je da se odaberu objekti nezadovoljavajuće toplinske	2 160 toplinske energije	312,21	6 480 000 kn



zaštite i generalno, loših konstrukcijskih karakteristika, a odluku u konačnici, naravno donosi sam vlasnik objekta. Procijenjena ušteda toplinske energije je oko 80 kWh/m ² , a investicijski troškovi oko 240 kn/m ² .			
27. Sortirница otpada – grijanje na biomasu U gradu Križevcima najveći dio stambenih objekata čine kuće s okućnicama, pa se u doba rezidbi i uređenja okućnica javljaju znatne količine biomase. Također, velike količine biomase nastaju i održavanjem gradskih površina, te gradskog groblja. Na gradsko odlagalište otpada „Ivančino brdo“ dovoze se i otpaci od rezanja drvene mase (piljevina, okorci, blanjevina) obzirom da u Križevcima postoje tvrtke koje se bave preradom drveta, ali i određene količine otpadnih drvenih paleta iz velikih trgovačkih centara i ostale industrije. Svu navedenu biomasu skupljalo bi Komunalno poduzeće d.o.o. Križevci i odvozilo na reciklažno dvorište gdje bi se mljevenjem dobila sirovina za zagrijavanje postrojenja sortirnice otpada veličine 500 m ² s budućim proširenjem na dodatnih 400 m ² buduće zgrade operativne službe Komunalnog poduzeća d.o.o., te bi se tako uporabom biomase za proizvodnju toplinske energije poticalo načelo održivog razvoja. Pogonski uređaj toplovodnog sustava grijanja, odnosno uređaj za spaljivanje biomase je kotao na kruta goriva nazivne snage Q=150 kW. Skupljena biomasa skladištala bi se u posebni spremnik gdje bi se po potrebi prosušivala, a nakon postizanja optimalne suhoće (vlažnosti) usitnjavala bi se pomoću drobilice („šredera“) na veličinu do 25 mm. Prema podacima iz Glavnog projekta izrađenog od tvrtke Minerva d.o.o. iz Bjelovara, za rad kotla punim kapacitetom u toku dvije radne smjene potrebno je 886 kg biomase na dan, a potrebna rezerva biomase za mjesečnu potrošnju pri radu punim kapacitetom sustava iznosi cca 130 m ³ . Proizvedena toplinska energija se toplinskim cjevovodom prenosi do grijaćih tijela koja će se u I. fazi nalaziti u prostoru sortirnice pokraj kojeg je smještena kotlovnica, dok u II. fazi izgradnjom zgrade operativne službe komunalnog poduzeća toplinska energija prenositi će se cjevovodom cca 100 m u udaljene zgrade.	Primjenom ove mjere neće se ostvariti direktne uštede energije kod potrošača, ali će se zbog zamjene energenta značajno doprinijeti smanjenju emisija CO ₂ .	93,09	584 150,37 kn

7.2 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa

U tablici 7.2 dan je prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ iz sektora prometa, podijeljenih u pet kategorija:

- Legislativne i planske mjere;
- Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti;
- Osobna i komercijalna vozila;
- Vozila u vlasništvu Grada;
- Javni prijevoz.

Kategorija legislativnih i planskih mjera sadrži mjere i aktivnosti koje proizlaze iz zakonskih obaveza te one vezane uz planiranje projekata za poboljšanje prometne infrastrukture, bolju regulaciju prometa, povećanje sigurnosti i slično.

Tablica 7.2 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru prometa

REDNI BROJ I OPIS MJERE	PROCJENA ENERGETSKIH UŠTEDA	PROCJENA SMANJENJA EMISIJA (t CO ₂)	INVESTICIJSKI TROŠKOVI
1. KATEGORIJA: LEGISLATIVNE I PLANSKE MJERE			
1. Udio biogoriva od 10% u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa Grada Križevaca do 2020. godine prema Strategiji energetskog razvika RH (NN 130/09) i Zakonu o biogorivima (NN 65/09, NN 145/10, NN 26/11) Strategija energetskog razvika Republike Hrvatske (NN 130/09) te Zakon o biogorivima (NN 65/09, NN 145/10, NN 26/11) propisuju cilj korištenja biogoriva od 10% ukupne potrošnje goriva u sektoru prometa do 2020. godine za cjelokupnu Republiku Hrvatsku, a što je u skladu s novom EU Direktivom o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora (EC Directive 2009/28/EC). Prema odredbama Zakona o biogorivima Vlada RH odnosno nadležna ministarstva donijet će niz propisa i podzakonskih akata kojima će se detaljnije regulirati svi aspekti potrebni za ostvarenje navedenog cilja, uključujući i financijske poticajne mehanizme. Iako donošenje tih propisa nije u nadležnosti gradova, njihova uspješna provedba će do 2020. godine značajno reducirati i emisije CO ₂ iz sektora prometa u Gradu.	21 TJ dizela 14 TJ benzina	2 533,23	Zakonska mjera bez investicijskih troškova
2. Izmještanje tranzitnog prometa izvan gradskog središta <i>Generalni urbanistički plan Križevaca</i> , prema analizi cestovnog prometa i potrebi za daljnjim prostornim razvojem Grada, ističe potrebu za izmještanjem tranzitnog prometa izvan gradskog središta. Stoga je predloženo postavljanje novih brzih gradskih prometnica kojima bi se tranzitni promet odveo izvan gradskog središta, te brzo i jednostavno proveo kroz grad: • Na pravcu zapad – istok planirana je obilaznica Grada, odnosno brza gradska prometnica od Karana do Širokog Brezja u dužini od oko 3 km; • U pravcu sjever – jug planirana je brza gradska prometnica s trasom koja bi pratila tok Korušku u dužini od oko 4 km, a polazila bi od postojeće državne ceste kod Zagorske ulice i završila na križanju sa južnom	3,5 TJ dizela 2,3 TJ benzina	419,87	Kompleksna mjera za čiju je procjenu investicijskih troškova nužna izrada detaljne investicijske studije.



obilaznicom. Uz sve u GUP-u navedene razloge opravdanosti izmještanja tranzitnog prometa, za ovaj je Akcijski plan važan njegov ekološki učinak. Pretpostavka je da će se provedbom ove mjere emisije stakleničkih plinova na području Grada smanjiti za cca 2%.			
3. Uvođenje posebnog režima prometa u prostoru oko željezničkog kolodvora –biciklistička staza Grad Križevci ima vrijednu povijesnu jezgru, što daje brojne mogućnosti uređenja šetališta, kao i dobre preduvjete za formiranje čitave mreže atraktivnih i raznovrsnih pješačkih komunikacija. U cilju unaprjeđenja pješačkog prometa koji rezultira manjim korištenjem osobnih automobila, a time i smanjenjem emisija CO ₂ na području grada, ovaj Akcijski plan predlaže uvođenje posebnog režima prometa u smislu izgradnje biciklističke staze koja povezuje veći dio grada sa željezničkim kolodvorom. Postojeće biciklističke staze su smještene u zoni obuhvata GUP-a Grada Križevaca, unutar građevinskog područja istog. Staze su uglavnom smještene uz postojeće gradske prometnice ili su locirane kao samostalne jedinice. Dosad su izgrađene biciklističke staze i mješovite pješačko-biciklističke staze u ukupnoj dužini od cca 3 500 m, od kojih je najduža ona u ulici Nikole Tesle dužine 2 000 m. Ovim projektom planirana je modernizacija i gradnja biciklističkih staza ukupne dužine od 3 900 m. Sve novoplanirane staze biti će ukupne širine 2,40 m, sa ugrađenim rubnjacima širine od 2,56 do max. 2,63 m. Na stazama se planira odvijanje dvosmjernog biciklističkog prometa. Na planiranim dionicama predviđa se urediti odmorište za bicikle tlocrtne površine 30 m ² , na kojoj će se postaviti stalak za bicikle sa reklamnim panoom, klupe za sjedenje i koš za smeće. Pretpostavka je da će realizacija ove mjere za cca 3% smanjiti potrošnju goriva podsektora osobnih i komercijalnih vozila.	5 TJ dizela 3,5 TJ benzina	614,83	4 125 000 kn
2. KATEGORIJA: Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti			
4. Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti u cilju unapređenja kvalitete prometa i smanjenja emisija CO ₂ obuhvaćaju sljedeće: 1. Promocija car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila; 2. Informiranje i treniranje ekološki prihvatljivog načina vožnje (auto škole); 3. Promoviranje upotrebe alternativnih goriva; 4. Organizacija informativno-demonstracijskih radionica za građane o korištenju vozila na alternativna goriva (električna energija, prirodni plin, biogoriva i dr.) uz mogućnost iznajmljivanja vozila na alternativna goriva; 5. Organizacija Tjedna mobilnosti u Gradu (engl. <i>Mobility Week</i>); 6. Organizacija tribina, radionica i okruglih stolova, provođenje anketa i istraživanja, distribucija informativnog i promotivnog materijala i dr.; 7. Kampanja: Jedan dan u tjednu bez automobila; 8. Kampanja: Biciklom je zdravije!	7 TJ dizela 4,7 TJ benzina	846,75	20 000 kn godišnje ukupno 160 000 kn do 2020. godine



U skladu s dosadašnjim iskustvima u razvijenim europskim gradovima, kontinuirane promotivne, obrazovne i informativne aktivnosti i kampanje će u osmogodišnjem razdoblju do 2020. godine rezultirati ukupnom uštedom goriva u sektoru prometa Grada od 4%.			
3. KATEGORIJA: VOZILA U VLASNIŠTVU GRADA			
5. Nabava novih vozila u vlasništvu Grada u skladu s kriterijima Zelene javne nabave Prvi korak u provedbi ove mjere je donošenje Odluke Gradskog vijeća o kriterijima zelene javne nabave za vozila u vlasništvu Grada. Zelenom javnom nabavom za sva vozila u vlasništvu Grada propisala bi se nabavka isključivo vozila s malom emisijom CO ₂ (osobna vozila < 120 g/km) odnosno vozila na alternativna goriva. Uz realnu pretpostavku da će do 2020. godine barem 50% od sadašnjih 16 vozila u vlasništvu Grada biti zamijenjeno vozilima sa smanjenom emisijom stakleničkih plinova, ukupna emisija ovog podsektora, koja za 2010. godinu iznosi 40,08 t CO ₂ će se smanjiti 13%.	Potrošnja goriva će ostati jednaka ali će se koristiti alternativna goriva.	5,2 t CO ₂	Mjera bez investicijskih troškova.
4. KATEGORIJA: JAVNI PRIJEVOZ NA PODRUČJU GRADA			
6. Grupa mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Grada Prema članku 77. osnovnih odredbi Generalnog urbanističkog plana Grada Križevaca unutar koridora prometnica i ulica moguća je gradnja i uređivanje biciklističkih staza i traka, tako da im širina bude najmanje 1,2 m za jedan smjer, a uzdužni nagib, u pravilu ne veći od 4%. Na tragu spomenutog članka iz GUP-a Križevci, ovaj Aksijski plan predlaže grupu mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Grada koja obuhvaća sljedeće aktivnosti: - Izgradnja biciklističkih staza na čitavom području Grada (po mogućnosti odvojene od kolnika) s time da prioritet treba dati izgradnji staza koje povezuju stambene četvrti s većim industrijskim pogonima, školama i središtem grada; - Kontinuirano održavanje biciklističkih staza na čitavom području Grada U sklopu provedbe mjere potrebno je: - urediti i označiti biciklističke staze u Gradu; - izraditi panoe s kartama označenih biciklističkih staza; - smanjiti broj mogućih nesreća biciklista odvajanjem biciklističkih staza od prometnica namijenjenih motornim vozilima gdje god je to moguće; - osigurati servis i omogućiti i ostavljanje privatnih bicikala u garaži; - nabaviti bicikle koji će se iznajmljivati pri čemu već pri nabavci treba voditi računa da bicikli trebaju biti opremljeni uređajima za zaštitu od krađe; - promovirati i poticati korištenje bicikla kao prijevoznog sredstva posebno na kratkim udaljenosti; - kontinuirano održavati biciklističke staze na čitavom području Grada; - kontinuirano provoditi programe i edukaciju o prednostima biciklističkog prijevoza u vrtićima, školama, tribinama za građanstvo, - osmisliti i provoditi kampanju „Biciklom je zdravije!“	5 TJ dizela 3,5 TJ benzina	614,83	Kompleksna mjera za čiju je procjenu investicijskih troškova nužna izrada detaljne investicijske studije.



U skladu sa stranim iskustvima, ova bi grupa mjera u osmogodišnjem razdoblju indirektno smanjila potrošnju goriva osobnih i komercijalnih vozila za 3%.			
7. Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge i željezničkog kolodvora U skladu s prijedlozima iz GUP-a Križevci, konkretne aktivnosti čija bi implementacija poboljšala kvalitetu željezničkog prometa na području Grada su sljedeće: • Rekonstrukcija željezničkog kolodvora - uz poboljšanje tehničkih karakteristika željezničkog kolodvora, podrazumijeva se i upotpunjavanje prostora s kvalitetnim pratećim sadržajima kao što su ugostiteljski, te manji poslovni trgovački i uslužni sadržaji sa javnim sanitarijama i parkiralištem. • Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge - obuhvaća dogradnju drugog kolosijeka, elektrifikaciju i daljinsko upravljanje prometom u cilju osposobljavanja pruge velike propusne moći, odnosno pruge velike brzine do 160 km/h, pa i veće, ako će za to postojati uvjeti i opravdanost. Provedba skupine mjera za poboljšanje željezničkog prometa u Gradu neće direktno utjecati na smanjenje emisija CO₂ već kroz smanjeno korištenje osobnih vozila. Pretpostavka je da će poboljšanjem javnog željezničkog prijevoza, cca 20% građana manje koristiti osobne automobile i time smanjiti godišnju potrošnju za 5%.	5,8 TJ benzin 8,3 TJ dizel	1 019,92	Zbog velike kompleksnosti i kapitalnih troškova, bez detaljnih investicijskih studija ne može se dati niti gruba procjena investicijskih troškova pojedine mjere.
8. Izgradnja parkirališta za osobna vozila u blizini željezničkog kolodvora i čuvane garaže za bicikle (s pretincima pod ključem) Koncept sustava Park & Ride ima za cilj sprečavanje gužvi na cestama prekomjernim korištenjem osobnih vozila za prijevoz. Kod njega se u neposrednoj blizini stajališta, odnosno terminala, javnoga gradskog prijevoza nalaze velika parkirališta do kojih korisnici dolaze osobnim automobilima ili biciklima. Tu ih ostavljaju te putovanje nastavljaju nekim oblikom javnog prijevoza. Pri tome postoje razne povlastice bilo pri plaćanju parkiranja bilo prilikom kupovine vozne karte. U blizini željezničkog kolodvora parkiralište za automobile već je izvedeno. Pretpostavka je da će provedba ove mjere rezultirati većim korištenjem željezničkog javnog prijevoza i smanjenjem potrošnje goriva iz sektora osobnih i komercijalnih vozila za 7%.	11,7 TJ dizela 8,2 TJ benzina	1 439,40	Mjera kapitalnih troškova za čiju realizaciju treba izraditi investicijsku studiju.
5.KATEGORIJA: OSOBNA I KOMERCIJALNA VOZILA NA PODRUČJU GRADA			
9. Uvođenje car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila U svijetu je u upotrebi više od 333.000 car-sharing vozila u više od 800 gradova. Na temelju tih iskustava proizlazi da jedno car-sharing vozilo zamjenjuje 5 do 8 osobnih vozila. Uvođenje car-sharing modela znatno će racionalizirati upotrebu osobnih vozila i rezultirati značajnim novčanim uštedama, prvenstveno za sve one građane Križevaca koji samo sporadično koriste vlastite automobile.	5,8 TJ dizela 4,1 TJ benzina	716,01	Veoma složena mjera za čiju procjenu investicijskih troškova je nužno provesti dodatne analize i izraditi studiju izvodljivosti. Investicijski troškovi trebaju obuhvatiti izgradnju parkirališta (ili eventualno garaže),



Potrebne aktivnosti: - Promocija car-sharing sustava kao jednostavne, dostupne usluge s minimalnim brojem formulara za koju se plaća samo vrijeme i broj prijeđenih kilometara (stvarna upotreba vozila), u kojoj registrirani korisnici mogu koristiti vozilo koje žele 24 sata dnevno samo uz prethodnu prijavu putem interneta, telefona ili na samoj lokaciji iznajmljivanja vozila; - Uvođenje car sharing sustava, čime se omogućuje stvaranje dodatnog prihoda gradu, bilo kroz organizaciju i vlastitu ponudu vozila u car sharing sustavu bilo kroz prodaju koncesije nekom od zainteresiranih poduzetnika. Prvi korak u cilju uspješne realizacije ove mjere je izrada interaktivne web stranice namijenjene brzom razmjeni informacija (podataka o broju slobodnih mjesta u pojedinoj ponudi osobnih automobila, kao i vremenu polaska i dolaska,...) zainteresiranih strana, i dr. Iako provedba ove mjere ne bi direktno rezultirala smanjenjem emisija CO₂ u samom Gradu, pretpostavka je da bi se uspostavljanjem sustava smanjio broj registriranih osobnih vozila a time i pripadajuća potrošnja goriva za cca 3,5%.			uspostavu car-sharing sustava, nabavu vozila i promociju.
---	--	--	---

7.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete

Mjere za unapređenje energetske učinkovitosti javne rasvjete su, u odnosu na sektore zgradarstva i prometa, daleko malobrojnije i nisu podijeljene u potkategorije (tablica 7.3)

Tablica 7.3 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

REDNI BROJ I OPIS MJERE	PROCJENA ENERGETSKIH UŠTEDA (MWh)	PROCJENA SMANJENJA EMISIJA (t CO ₂)	INVESTICIJSKI TROŠKOVI PROVEDBE MJERE
1. Energetski učinkovita javna rasvjeta za Grad Križevce Projekt modernizacije sustava javne rasvjete započeo je s provedbom 2009. godine. Projektom je predviđeno sljedeće: - Zamjena 1 668 postojećih rasvjetnih tijela sa novim visokoefikasnim svjetiljkama sa promjenjivom optikom koje uz ugrađene izvore svjetlosti manje snage realiziraju iste ili pak bolje svjetlotehničke rezultate; - Svi novo predviđeni izvori svjetlosti su natrijeve visokotlačne žarulje nove generacije (4Y) predviđene snage 250 W, 150 W, 100 W i 70 W. Iz projekta modernizacije izuzete su jedino parkovne svjetiljke (223 komada). Do kraja 2012. godine, predviđena je kompletna zamjena postojećih živinih sijalica.	359 električne energije	115,96	Ukupni troškovi planirane investicije iznose 2,7 milijuna kn.

8 Procjena smanjenja emisija CO₂ za identificirane mjere do 2020. godine

8.1 Uvodna razmatranja

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ do 2020. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Križevcima prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija do 2020. godine za dva scenarija: *scenarij bez mjera* i *scenarij s mjerama*.

Scenarij bez mjera je temeljni scenarij 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 2020. godine provedbom identificiranih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

8.2 Projekcije emisija CO₂ iz sektora prometa

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je uz pretpostavku da će do 2020. godine omjer stanovnika po osobnom vozilu dostići razinu od 1,7 stanovnika po osobnom vozilu. U 2010. godini omjer stanovnika po osobnom vozilu u Gradu Križevcima iznosio je 2,0 stanovnika po osobnom vozilu. Prosječna razina u 2008. godini za zemlje Europske Unije iznosila je 2,1 stanovnika/osobnom vozilu¹.

Broj stanovnika Grada Križevci u 2020. godini procijenjen je na 21 046. Procjena broja stanovnika napravljena je na temelju podataka Državnog zavoda za statistiku (Popisi stanovništva 2001. i 2011.).

S obzirom na udio osobnih vozila u 2010. godini i prognozi broja stanovnika Grada do 2020. godine, ukupan broj cestovnih vozila (tablica 8.1) procijenjen je na 17 900.

Tablica 8.1 Procjena broja vozila

	Broj vozila 2010	Udio pojedine vrste vozila u 2010 (%)	Projekcija vozila u 2020.
Osobna vozila	10 774	69,16%	12 380
Teretna i radna vozila	3 729	23,94%	4 285
Mopedi i motocikli	1 051	6,75%	1 208
Autobusi	24	0,15%	28
Ukupan broj vozila	15 578	100,00%	17 900

¹ Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćene tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine, (NN 152/09)

Detaljna raspodjela voznog parka osobnih vozila, teretnih vozila, autobusa te motocikala potrebna za COPERT model napravljena je uz pretpostavku da će udio pojedine vrste vozila u voznom parku biti jednak udjelu te vrste vozila u Republici Hrvatskoj u 2010. godini.

Pretpostavljeno je da su ostali parametri (pređeni put, brzina po kategorijama, temperatura...) potrebni za proračun konstantni, tj. jednaki parametrima korištenim u proračunu emisija za 2010. godinu.

COPERT modelom proračunate su potrošnje goriva i emisija CO₂ pojedinih vrsta vozila scenarija bez mjera (tablica 8.2). Projekcija emisije voznog parka u vlasništvu Grada procijenjena je uz pretpostavku da će udio emisije toga sektora biti jednak udjelu iz 2010. godine.

Tablica 8.2 Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera

Projekcije sektora promet Scenarij bez mjera	Potrošnja energije		Emisija
	TJ	MWh	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila			
benzin	139,02	38 615,50	9 741,50
dizel	198,44	55 123,40	14 666,70
UNP	2,78	773,10	177,80
UKUPNO	340,24	94 512,00	24 586,00
Vozila u vlasništvu Grada			
benzin	0,17	46,30	11,70
dizel	0,49	135,50	36,10
UKUPNO	0,65	181,80	47,80
Javni gradski prijevoz			
dizel	12,47	3 464,20	921,70
električna energija	3,44	955,30	308,60
UKUPNO	15,91	4 419,50	1 230,30
UKUPNO sektor PROMET	356,81	99 113,30	25 864,10

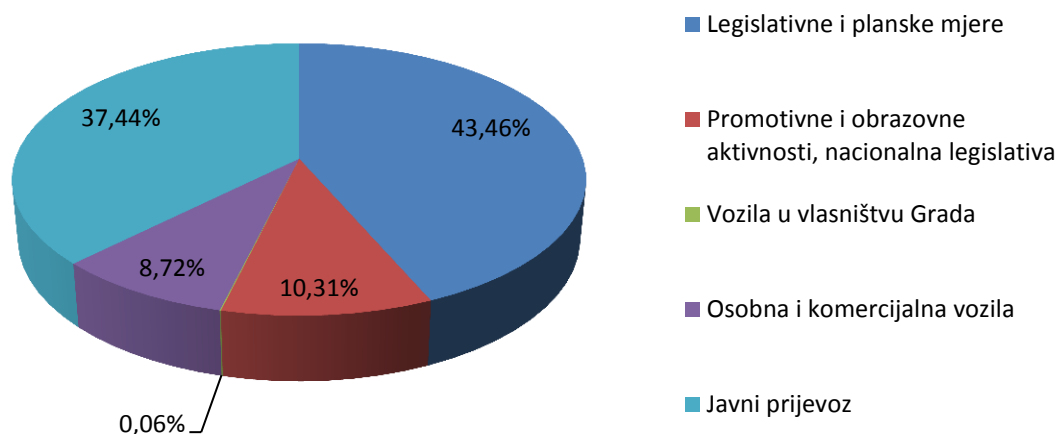
Izrada scenarija s mjerama bazira se na procjeni smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2020. godini prema mjerama prikazanim u prošlom poglavlju. Mjere su podijeljene po podsektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablica 8.3). Na slici 8.1 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora promet.



Tablica 8.3 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere

MJERE I POTENCIJALI SMANJENJA SEKTORA PROMET	uštede		smanjenje emisija	
	benzin	dizel	benzin	dizel
	TJ	TJ	t CO ₂	t CO ₂
Legislativne i planske mjere				
Udio biogoriva od 10% u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa Grada Križevaca do 2020. godine prema Strategiji energetskog razvitka RH (NN 130/09) i Zakonu o biogorivima (NN 65/09, NN 145/10, NN 26/11)	14,00	21,00	981,12	1 552,11
Izmještanje tranzitnog prometa izvan gradskog središta	2,30	3,50	161,18	258,69
Uvođenje posebnog režima prometa u prostoru oko željezničkog kolodvora-biciklistička staza	3,50	5,00	245,28	369,55
UKUPNO	19,80	29,50	1 387,58	2 180,35
Promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa				
Promotivne, informativne i obrazovne mjere i aktivnosti	4,70	7,00	329,38	517,37
UKUPNO	4,70	7,00	329,38	517,37
Vozila u vlasništvu Grada				
Nabava novih vozila u vlasništvu Grada u skladu s kriterijima Zelene javne nabave	0,00	0,00	1,30	3,90
UKUPNO	0,00	0,00	1,30	3,90
Osobna i komercijalna vozila				
Uvođenje car-sharing modela za povećanje okupiranosti vozila	4,10	5,80	287,33	428,68
UKUPNO	4,10	5,80	287,33	428,68
Javni prijevoz				
Grupa mjera za unaprjeđenje biciklističkog prijevoza na području Grada	3,50	5,00	245,28	369,55
Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge i željezničkog kolodvora	5,80	8,30	406,46	613,45
Izgradnja parkirališta za osobna vozila u blizini željezničkog kolodvora i čuvane garaže za bicikle (sa pretincem pod ključem)	8,20	11,70	574,66	864,75
UKUPNO	17,50	25,00	1 226,40	1 847,75
UKUPNO SEKTOR PROMET	46,10	67,30	3 231,99	4 978,04
	113,40		8 210,03	

Raspored potencijala smanjenja emisija CO₂ sektora promet



Slika 8.1 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora promet

Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora promet iznosi 8 210,03 tCO₂. Legislativne i planske mjere, kao i promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa najvećim dijelom odnose se na sektor osobnih i komercijalnih vozila, te će se njihov udio pribrojiti sektoru osobnih i komercijalnih vozila. Prema tome, podsektor osobna i komercijalna vozila doprinosi ukupnom potencijalu sa 62,49%, što iznosi 5 130,68 tCO₂, javni prijevoz doprinosi sa 37,44% što u tCO₂ iznosi 3 074,15, dok ostatak od 5,20 tCO₂ pripada sektoru vozila u vlasništvu Grada.

Scenarij s mjerama izrađen je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablici 8.3, pri čemu je emisija scenarija s mjerama izračunata kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 8.4 prikazane su potrošnje energije te emisije scenarija s mjerama za sektor prometa.

Tablica 8.4 Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama

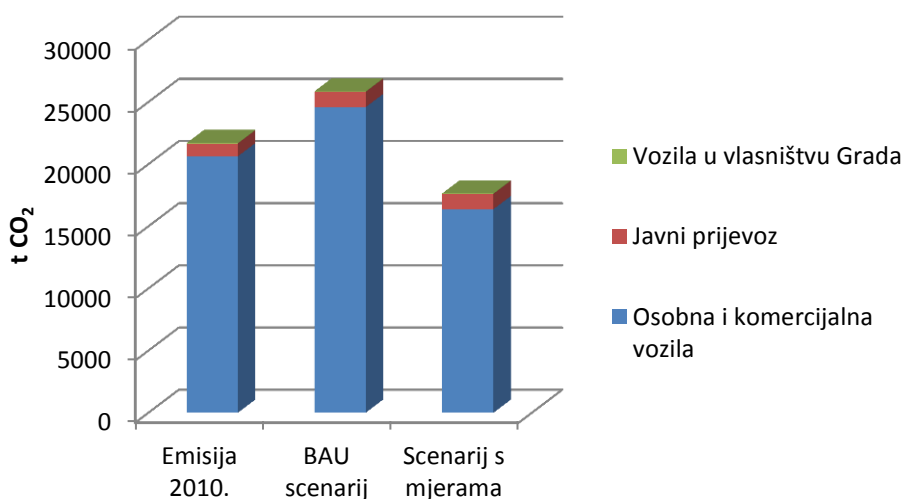
Projekcije sektora promet Scenarij s mjerama	Potrošnja energije	Emisija
	TJ	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila		
benzin	92,92	6 510,81
dizel	131,14	9 692,56
UNP	2,78	177,80
UKUPNO	226,84	16 381,17
Vozila u vlasništvu Grada		
benzin	0,17	10,40
dizel	0,49	32,20
UKUPNO	0,65	42,60
Javni gradski prijevoz		
dizel	12,47	921,70
električna energija	3,44	308,60
UKUPNO	15,91	1 230,30
UKUPNO sektor PROMET	243,41	17 654,07

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 31,74% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom iz 2010. godine proizlazi da je ista manja za 18,77%. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 8.5 i na slici 8.2.

Tablica 8.5 Projekcije sektora promet po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, TJ		% u odnosu na 2010	Emisija t CO ₂		%u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	299,79	356,80	19,02	21 732,63	25 864,00	19,01
Scenarij s mjerama	299,79	243,41	-18,81	21 732,63	17 654,07	-18,77

Usporedba emisija sektora promet



Slika 8.2 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora promet

8.3 Projekcije emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Preko poznate potrošnje energenata u 2010. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine izrađen je scenarij bez mjera za sektor zgradarstva. Projekcije potrošnje energenata te pripadajuća emisija prikazani su u tablicama 8.6 i 8.7.

Tablica 8.6 Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), 2020.			
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	401	2361	-	60
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	5035	17664	468	8411
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	14959	44161	3124	69059
UKUPNO	20395	64186	3592	77530

Tablica 8.7 Projekcija emisije CO₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Emisija CO ₂ (t), 2020			
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	129	484	-	0
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	1626	3624	121	0
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	4832	9060	808	0
UKUPNO	6588	13169	929	0

Da bi se izradio scenarij s mjerama bilo je potrebno odrediti uštede u energiji ostvarive do 2020. godine provedbom mjera prikazanih u prethodnom poglavlju. Mjere su podijeljene po sektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablice 8.8 i 8.9). Na slici 8.3 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora zgradarstvo.



Tablica 8.8 Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo

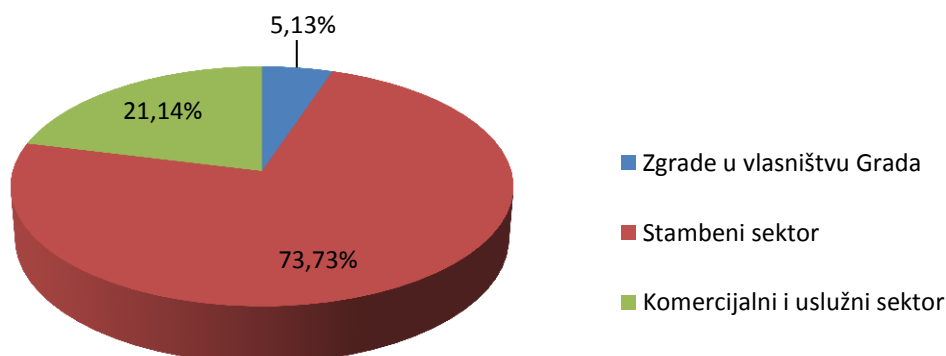
Sektor	Mjera	Procjena uštede MWh					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	Prirodni plin	Lož ulje	Električna energija - toplina	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Obrazovanje i promjena ponašanja djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada	23,00	185,00	180,39	0,00	0,00	4,61
	Postavljanje termometara u svakoj prostoriji u zgradama u vlasništvu Grada	0,00	69,00	67,28	0,00	0,00	1,72
	Modernizacija rasvjete u 10 školskih učionica	1,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovišta za 2 zgrade u vlasništvu Grada	0,00	144,00	140,41	0,00	0,00	3,59
	Ugradnja energetski visokoučinkovitih prozora za zgrade u vlasništvu Grada	0,00	105,00	102,38	0,00	0,00	2,62
	Ugradnja termostatskih setova u zgrade u vlasništvu Grada	0,00	237,00	231,09	0,00	0,00	5,91
	Uvođenje kriterija Zelene javne nabave za kupovinu električnih uređaja za zgrade u vlasništvu Grada	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Uvođenje LED žarulja u zgrade u vlasništvu Grada	11,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Energetski pregledi i energetske certificiranje svih 10 zgrada u vlasništvu Grada	8,00	46,00	44,85	0,00	0,00	1,15
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima zgrada u vlasništvu Grada	210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Modernizacija kotlovnice na prirodni plin za Dječji vrtić Križevci-zamjena kotlom na pelete	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	266,73	786,00	766,40	0,00	0,00	19,60
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane	656,00	7 950,00	2 978,79	210,75	102,28	4 658,18
	Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta stambenih zgrada i obiteljskih kuća	0,00	9 920,00	3 716,93	262,98	127,62	5 812,47
	Ugradnja solarnih sustava u 80 kućanstava	0,00	323,00	121,03	8,56	4,16	189,26
	Ugradnja termostatskih setova na radijatore u stambenim zgradama	0,00	2 960,00	1 109,08	78,47	38,08	1 734,37
	Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitima, energetskog razreda A+++	1 891,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	2 664,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima stambenih zgrada	210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za izgradnju novih niskoenergetskih i pasivnih zgrada u stambenom sektoru	0,00	10 813,00	4 051,53	286,65	139,11	6 335,71
	UKUPNO	5 421,00	31 966,00	11 977,35	847,42	411,25	18 729,98
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Ugradnja solarnih sustava na zgrade komercijalno-uslužnih djelatnosti	0,00	1 706,00	1 143,31	0,00	32,34	530,35
	Zamjena štednih žarulja za komercijalni i uslužni sektor	530,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za nove zgrade u komercijalnom i uslužnom sektoru koje koriste obnovljive izvore energije	0,00	2 925,00	1 960,24	0,00	55,45	909,31
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima komercijalno-uslužnih objekata	210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta komercijalno-uslužnih objekata	0,00	2 160,00	1 447,56	0,00	40,95	671,49
	Sortirница otpada - grijanje na biomasu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	740,00	6 791,00	4 551,11	0,00	128,74	2 111,15
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		6 427,73	39 543,00	17 294,86	847,42	539,99	20 860,73



Tablica 8.9 Potencijali smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo

Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t)					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	Prirodni plin	Lož ulje	Električna energija - toplina	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Obrazovanje i promjena ponašanja djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada	7,43	37,01	37,01	0,00	0,00	0,00
	Postavljanje termometara u svakoj prostoriji u zgradama u vlasništvu Grada	0,00	13,80	13,80	0,00	0,00	0,00
	Modernizacija rasvjete u 10 školskih učionica	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovništva za 2 zgrade u vlasništvu Grada	0,00	28,81	28,81	0,00	0,00	0,00
	Ugradnja energetski visokoučinkovitih prozora za zgrade u vlasništvu Grada	0,00	21,00	21,00	0,00	0,00	0,00
	Ugradnja termostatskih setova u zgrade u vlasništvu Grada	0,00	47,41	47,41	0,00	0,00	0,00
	Uvođenje kriterija Zelene javne nabave za kupovinu električnih uređaja za zgrade u vlasništvu Grada	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Uvođenje LED žarulja u zgrade u vlasništvu Grada	3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Energetski pregledi i energetske certificiranje svih 10 zgrada u vlasništvu Grada	2,58	9,20	9,20	0,00	0,00	0,00
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima zgrada u vlasništvu Grada	67,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Modernizacija kotlovnice na prirodni plin za Dječji vrtić Križevci-zamjena kotlom na pelete	0,00	74,12	74,12	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	86,15	231,36	231,36	0,00	0,00	0,00
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane	211,89	698,67	611,14	54,50	33,04	0,00
	Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovništva stambenih zgrada i obiteljskih kuća	0,00	871,81	762,58	68,00	41,22	0,00
	Ugradnja solarnih sustava u 80 kućanstava	0,00	28,39	24,83	2,21	1,34	0,00
	Ugradnja termostatskih setova na radijatore u stambenim zgradama	0,00	260,14	227,54	20,29	12,30	0,00
	Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitima, energetskog razreda A+++	610,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	860,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima stambenih zgrada	67,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za izgradnju novih niskoenergetskih i pasivnih zgrada u stambenom sektoru	0,00	950,29	831,23	74,12	44,93	0,00
	UKUPNO	1 750,98	2 809,29	2 457,32	219,13	132,83	0,00
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Ugradnja solarnih sustava na zgrade komercijalno-uslužnih djelatnosti	0,00	245,01	234,57	0,00	10,45	0,00
	Zamjena štednih žarulja za komercijalni i službeni sektor	171,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Donošenje Odluke Gradskog vijeća o smanjenju komunalnog doprinosa za nove zgrade u komercijalnom i službenom sektoru koje koriste obnovljive izvore energije	0,00	420,08	402,17	0,00	17,91	0,00
	Izgradnja malih fotonaponskih sustava (do 30 kW) na krovovima komercijalno-uslužnih objekata	67,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Rekonstrukcija toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovništva komercijalno-uslužnih objekata	0,00	310,21	296,99	0,00	13,23	0,00
	Sortirница otpada - grijanje na biomasu	0,00	93,09	0,00	93,09	0,00	0,00
	UKUPNO	239,02	1 068,40	933,72	93,09	41,58	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		2 076,16	4 109,04	3 622,40	312,22	174,42	0,00

Raspored potencijala smanjenja emisija CO₂ sektora zgradarstvo



Slika 8.3 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo Grada Križevaca

Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 6 185,20 tCO₂. Stambeni sektor doprinosi potencijalu sa 73,73% što u tCO₂ iznosu 4 560,27. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora doprinose sa 21,14% tj. 1 307,42 t CO₂, dok ostatak od 5,13% odnosno 317,51 tCO₂ pripada zgradama u vlasništvu Grada.

Scenarij s mjerama kreiran je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablicama 8.7 i 8.8. Emisija scenarija s mjerama određena je kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 8.10 prikazane su potrošnje energije, a u tablici 8.11 emisije scenarija s mjerama.

Tablica 8.10 Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	133,87	1 594,20	0,00	40,80
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	4 166,26	13 112,89	468,00	6 299,85
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	9 126,95	32 183,85	2 276,98	50 328,62
UKUPNO	13 427,08	46 890,94	2 744,98	56 669,27

Tablica 8.11 Projekcija emisije CO₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

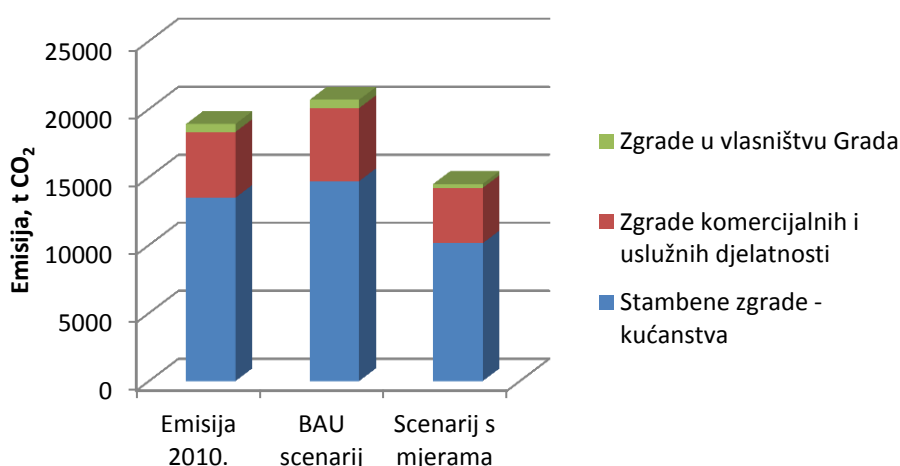
KATEGORIJA	Smanjenje emisije CO ₂ (t), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	43,25	252,94	0,00	0,00
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	1 345,70	2 690,28	27,91	0,00
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	2 947,98	6 602,98	588,77	0,00
UKUPNO	4 336,93	9 546,20	616,68	0,00

U tablicama 8.8 i 8.9 prikazane su uštede i potencijali smanjenja za svaku mjeru zasebno. Usporedbom scenarija bez mjera sa scenarijem s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 29,90% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom 2010. godine proizlazi da je ista manja za 23,32% od emisije 2010. godine. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 8.12 i na slici 8.4.

Tablica 8.12 Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2010	Emisija, t CO ₂		% u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	151 597,77	165 703,00	9,30	18 909,10	20 685,00	9,39
Scenarij s mjerama	151 597,77	119 732,27	-21,02	18 909,10	14 499,80	-23,32

Usporedba emisija sektora zgradarstvo



Slika 8.4 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora zgradarstvo

8.4 Projekcije emisija CO₂ iz sektora javna rasvjeta

Preko poznate potrošnje električne energije iz sektora javne rasvjete Grada Križevaca u 2010. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine kreiran je scenarij bez mjera. Projekcije potrošnje električne energije sektora javne rasvjete do 2020. godine te pripadajuća emisija CO₂ prikazani su u tablici 8.13.

Tablica 8.13 Potrošnja električne energije i emisija CO₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta

Javna rasvjeta	Potrošnja energije 2010., MWh	Porast potrošnje električne energije u MWh u 2020.	BAU scenarij 2020.	
			Potrošnja energije, MWh	Emisija, t CO ₂
Električna energija	1 110,94	222,16	1 333,10	430,60



Scenarijem s mjerama obuhvaćena je jedna mjera, za koju su potencijali energetske uštede i pripadajućih emisija CO₂ prikazani u tablici 8.14.

Tablica 8.14 Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO₂ sektora javna rasvjeta

Naziv mjere	Procjena uštede MWh	Potencijal smanjenja emisije t CO ₂
Energetski učinkovita javna rasvjeta za Grad Križevce	359,00	115,96
UKUPNO	359,00	115,96

Ukupan potencijal smanjenja emisija CO₂ sektora javna rasvjeta Grada Križevaca do 2020. godine iznosi 115,96 tCO₂.

Uspoređujući emisiju CO₂ scenarija s mjerama s emisijom iz 2010. godine proizlazi da je ista manja za 12,31% od emisije 2010. godine. Ukupna emisija i potrošnja energije oba scenarija uz usporedbu s emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 8.15.

Tablica 8.15 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2010	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	1 110,94	1 333,10	20,00	358,83	430,60	20,00
Scenarij s mjerama	1 110,94	974,10	-12,32	358,83	314,64	-12,31

8.5 Ukupne projekcije emisije CO₂ inventara Grada Križevaca

Projekcije emisija CO₂ izrađene su za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Križevaca: promet, zgradarstvo i javnu rasvjetu. Prilikom izrade projekcija korišteni su emisijski faktori istovjetni onima korištenima pri izradi Inventara za baznu godinu, premda faktori za određivanje neizravnih emisija CO₂ variraju od godine do godine s obzirom na način proizvodnje električne i toplinske energije.

Tablica 8.16 daje pregled ukupnih emisija inventara po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Najveći udio u ukupnim emisijama scenarija bez mjera, kao i u scenariju sa mjerama ima sektor prometa. Udio prometa u ukupnim emisijama scenarija bez mjera iznosi 55,05%, dok udio u scenariju s mjerama 54,37%. Udio sektor zgradarstvo u emisijama scenarija bez mjera iznosi 44,03%, dok u scenariju s mjerama taj udio iznosi 44,66%. Iz izloženog može se zaključiti da je zgradarstvo jedan od sektora s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂ (tablica 8.16 i slika 8.5). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 23,32% u odnosu na 2010. godinu. Emisija sektora promet smanjena je za 18,77%, dok je emisija sektora javne rasvjete smanjena za 12,31% u odnosu na emisiju bazne godine. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na baznu godinu iznosi 20,81%.

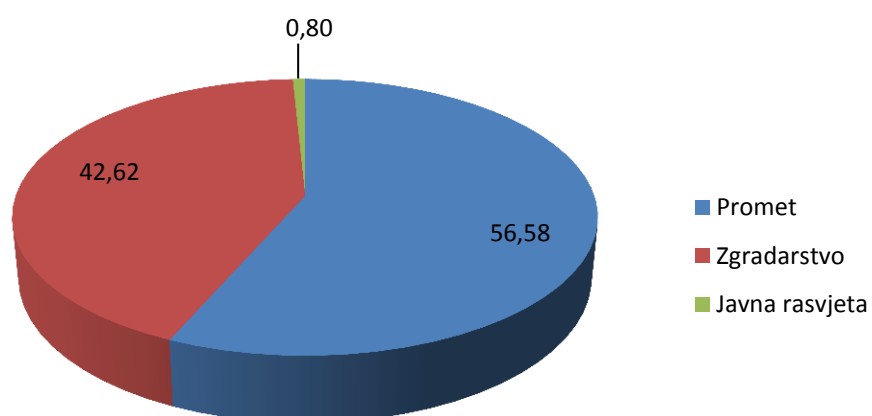
Tablica 8.16 Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2010
		2010	2020	
Scenarij bez mjera	Promet	21 732,63	25 864,00	19,01
	Zgradarstvo	18 909,10	20 685,00	9,39
	Javna rasvjeta	358,83	430,60	20,00
	UKUPNO	41 000,56	46 979,60	14,58
Scenarij s mjerama	Promet	21 732,63	17 654,07	-18,77
	Zgradarstvo	18 909,10	14 499,80	-23,32
	Javna rasvjeta	358,83	314,64	-12,31
	UKUPNO	41 000,56	32 468,51	-20,81

Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi 46 979,60 tCO₂, što je u odnosu na 2010. godinu povećanje od 14,58%. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2020. godini prikazani su u tablici 8.17.

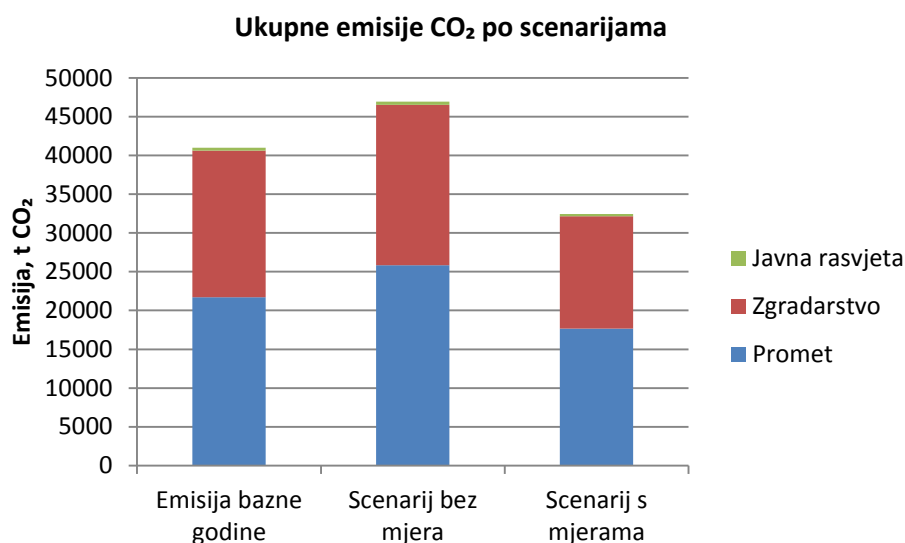
Tablica 8.17 Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja, t CO ₂	Udio u ukupnom potencijalu, %
Promet	8 210,03	56,58
Zgradarstvo	6 185,20	42,62
Javna rasvjeta	115,96	0,80
UKUPNO	14 511,19	100,00

Udio sektora u potencijalu smanjenja emisija CO₂

Slika 8.5 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) Inventara po sektorima

Ukupni potencijal smanjenja emisija u 2020. godini za Grad Križevce iznosi 14 511,19 tCO₂. Promet je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 8 210,03 tCO₂, što je ekvivalentno udjelu od 56,58%. Potencijal smanjenja emisije sektora zgradarstvo iznosi 6 185,20 tCO₂, što prikazano preko udjela iznosi 42,62%. Najmanji udio od 0,80% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete.

Na slici 8.6 prikazane su ukupne emisije CO₂ u 2020. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2010. Godine.



Slika 8.6 Ukupne projekcije emisije CO₂ po scenarijima

8.6 Zaključak

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Križevcima izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija u 2020. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznosit će 46 979,60 tCO₂, dok će uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2020. godini iznositi 32 468,51 tCO₂, što daje ukupno smanjenje inventara od 20,81% u odnosu na baznu godinu.

Bitno je napomenuti da se na razini Grada planira provesti niz kapitalnih energetske projekata, koji su trenutno u fazi razvoja, a koji će svojom realizacijom dodatno doprinijeti postizanju cilja smanjenja emisija.

9 Mehanizmi financiranja provedbe Akcijskog plana

Grad Križevci ima na raspolaganju značajne izvore za financiranje predloženih mjera i aktivnosti u obliku bespovratnih sredstava kroz razne programe Europske unije. Ovdje je važno naglasiti da će se spomenuti izvori dodatno povećati ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju čime će joj na raspolaganju biti i sredstva strukturnih fondova (tablica 9.1). Za korištenje sredstava iz raznih programa EU potreban je znatan angažman u vidu prijavljivanja pojedinih projekata na veliki broj natječaja u okviru raznih programa. Nužne predradnje uključuju jačanje ljudskih kapaciteta kroz osnivanje posebnih radnih grupa unutar gradskih uprava koje će pratiti otvorene natječaje te izrađivati projektne prijedloge u skladu s propisanim uputama.

Na sjednici Gradskog vijeća Grada Križevaca održanoj 8. prosinca 2011. godine prihvaćen je gradski proračun za 2012. godinu u ukupnom iznosu od 69 556 565 kn.

Tablica 9.1 Pregled mogućih izvora financiranja provedbe Akcijskog plana

Izvor financiranja	Vrsta	Maksimalni iznos	Udio u ukupnim troškovima (%)	Godina u kojoj su sredstva na raspolaganju
Proračun grada	Vlastita sredstva	-	100	2012.
ESCO model	Vlastita sredstva/privatni kapital	Nije određen	100	2012.
HBOR	Kredit/vlastita sredstva	Nije određen	50	2012.
FZOEU	Bespovratna sredstva	1 400 000 kn po projektu	40	2012.
IPA 1 Pomoć u tranziciji i jačanje institucija	Bespovratna sredstva/vlastita sredstva	Nije određen	85	2010.-2013.
IPA 2 Prekogranična suradnja Hrvatska-Slovenija	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	300 000 Eur po projektu	85	2010.-2013.
Transnacionalni program za Jugoistočnu Europu	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	206 mil. Eur ukupno	85	2007.-2013.
CIP, IEE	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	2,5 mil Eur po projektu	75	2012.
FP 7, Suradnja	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	32,4 mlrd Eur ukupno	75	2007.-2013.
CONCERTO	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	150 mil Eur ukupno	50-100	2007.-2013.
Strukturni fondovi	Bespovratna sredstva/ vlastita sredstva	347,41 mlrd Eur ukupno	-	Ulaskom Republike Hrvatske u EU
ELENA	Bespovratna sredstva	15 mil Eur po projektu	90	2012.



WeBSEDF	Kredit/ vlastita sredstva	6 mil Eur po projektu	35-65	2012.
EIB	Kredit/ vlastita sredstva	Nije određen	50-100	2012.
EBRD	Kredit/ vlastita sredstva	230 mil Eur po projektu	35	2012.
Green for growth fund – Southeast Europe	Kredit/ vlastita sredstva	10 mil Eur po projektu	60-70	2012.

10 Praćenje i kontrola provedbe Akcijskog plana

Kontinuirano praćenje, kontrola te izvještavanje o postignutim rezultatima iznimno je važna komponenta *Procesa pripreme, provedbe i praćenja Akcijskog plana energetske održivosti razvoja Grada*. Svi gradovi potpisnici Sporazuma gradonačelnika imaju obvezu svake dvije godine pripremiti i dostaviti Europskoj komisiji *Izvještaj o provedbi Akcijskog plana* (u daljem tekstu *Izvještaj*) koji bi uz detaljan opis provedenih mjera i aktivnosti te postignutih rezultata, trebao sadržavati i Kontrolni inventar emisija CO₂ (engl. *Monitoring Emission Inventory* - MEI). Usporedba Referentnog inventara emisija CO₂ za 2010. godinu i Kontrolnog inventara emisija za neku od sljedećih godina jednoznačno će pokazati koliko je stvarno smanjenje emisija CO₂ u Gradu, te dati odgovor na pitanje da li je provedba Akcijskog plana uspješna ili ne.

Iako je preliminarna preporuka Europske komisije bila da se kontrolni inventari emisija CO₂ pripremaju svake dvije, zbog zahtjevnosti postupka trenutno se razmatra mogućnost vremenskog perioda od 4 godine. Jedna od preporuka Europske komisije je da se naizmjenice svake 2 godine priprema Akcijski izvještaj bez inventara emisija CO₂, a svake 4 Implementacijski izvještaj s inventarom emisija CO₂. Akcijski i Implementacijski izvještaji će se razlikovati utoliko što će prvi dati kvalitativne informacije o implementiranim mjerama i aktivnostima, ostvarenim energetske uštedama i smanjenjima emisija CO₂ dok će u slučaju Implementacijskog izvještaja informacije biti kvantitativne. Oba izvještaja trebaju sadržavati analizu dinamike i uspješnosti provedbe identificiranih mjera kao i prijedloge korektivnih mjera za sve one slučajeve kad se provedba mjera iz Akcijskog plana pokazala neizvedivom ili su izostali očekivani pozitivni rezultati. U cilju jednostavnije izrade Izvještaja te usporedivosti rezultata Europska će komisija pripremiti službene obrasce za oba tipa izvještaja (spomenuti će se obrasci moći podići na službenoj Internet stranici Sporazuma gradonačelnika: www.eumayors.eu).

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

- Praćenje dinamike provedbe konkretnih mjera energetske učinkovitosti prema Planu mjera i aktivnosti;
- Praćenje uspješnosti provedbe projekata prema Planu;
- Praćenje i kontrola postavljenih ciljeva energetske uštede za svaku pojedinu mjeru unutar Plana;
- Praćenje i kontrola postignutih smanjenja emisija CO₂ za svaku mjeru prema Planu;
- Praćenje i kontrola postignutih smanjenja emisija CO₂ po sektorima potrošnje (zgradarstvo, promet i javna rasvjeta) u odnosu na referentnu 2010. godinu;
- Praćenje ukupno postignutih smanjenja emisija CO₂ u Gradu u odnosu na referentnu 2010. godinu.

Praćenje dinamike i uspješnosti provedbe Akcijskog plana provodit će Energetski savjet, koji može, ukoliko se, zbog obima posla, ukaže potreba, osnovati Radnu grupu za praćenje i kontrolu provedbe Akcijskog plana. Izrada uspješne metodologije praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana Grada je vrlo kompleksan zadatak, čiji je prvi korak odrediti indikatore, odnosno koji će se parametri i na koji način pratiti.

Tablica 10.1 Prijedlog procesa praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana Grada Križevci

KATEGORIJA	INDIKATOR	SLOŽENOST PRIKUPLJANJA PODATAKA	NAČIN PRAĆENJA
		1 - JEDNOSTAVNO 2 – SREDNJE SLOŽENO 3 - SLOŽENO	
PROMET	Broj putnika u javnom prijevozu u jednoj godini	1	Odabir reprezentativnih linija autobusa koji će se pratiti
	Broj kilometara biciklističkih staza u Gradu	1	Gradska uprava
	Broj kilometara pješačkih staza u Gradu	1	Gradska uprava
	Broj vozila koja prolaze određenu mjernu točku u godini/mjesecu (određivanje reprezentativne mjerne ulice/točke)	2	Postavljanje brojača vozila u odabranu mjernu točku (ulicu)
	Ukupna energetska potrošnja vozila u vlasništvu Grada	1	Egzaktni podaci iz računa za gorivo konvertirani u kWh
	Ukupna energetska potrošnja vozila na alternativna goriva u javnom prijevozu putnika	1	Podaci iz računa za gorivo konvertirani u kWh.
	% građana Grada u blizini i s dobrim pristupom gradskom javnom prijevozu	3	Provođenje ankete među građanima u selektiranim dijelovima Križevaca
	Prosječni broj kilometara sa velikim dnevnim zagušenjem prometa	2	Analiza protočnosti prometa u selektiranim područjima Križevaca
	Godišnja količina fosilnih i alternativnih goriva prodana na odabranim benzinskim postajama u Križevcima	1	Dogovor s odabranim benzinskim postajama o kontinuiranom prikupljanju i dostavi podataka
ZGRADE	% certificiranih zgrada javne namjene u Križevcima prema <i>Pravilniku o energetske certificiranju zgrada</i>	1	Podaci iz Registra certificiranih zgrada Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja
	Ukupna energetska potrošnja u zgradama u vlasništvu Grada	3	Informacijski sustav za prikupljanje podataka
	Ukupna površina ugrađenih solarnih	2	Podaci o dodjeli subvencija i kredita za ugradnju solarnih kolektora



	kolektora na području Grada		(FZOEU, Koprivničko-križevačka županija, Grad Križevci, HBOR i dr.) Ankete u odabranim dijelovima Križevaca
	Ukupna potrošnja električne energije u kućanstvima Križevaca	1	Podaci HEP-ODS Elektra Bjelovar, Pogon Križevci
Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora	Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora na području Grada	1	Podaci iz Registra povlaštenih proizvođača energije Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva
Energetska poduzeća	Broj poduzeća registriranih za razne energetske djelatnosti, ESCO kompanija, proizvođača i distributera solarne opreme, i dr. na području Grada	1	Registar poslovnih subjekata Grada
Građani	Broj građana Grada koji posjećuju razna energetska događanja (javne tribine, radionice, seminare i dr.)	1	Organizacija 2 tematske radionice godišnje o energetske učinkovitosti, korištenju obnovljivih izvora energije, održivoj gradnji, i dr.
Zelena javna nabava	Odabir kategorije energetske učinkovitih proizvoda i usluga (na pr. štedna rasvjetna tijela u zgradama u vlasništvu Grada)	2	Praćenje i usporedba karakteristika i količine nabavljenih rasvjetnih tijela u zgradama u vlasništvu Grada

Ovdje je važno naglasiti da gornja tablica nije konačna već se prema potrebi mogu dodavati novi indikatori čije će kontinuirano praćenje i kontrola najbolje pokazati uspješnost provedbe Akcijskog plana energetske održivosti razvoja Grada Križevaca.

11 Zaključci i preporuke

Pristupanjem Sporazumu gradonačelnika, 12. srpnja 2011. godine, Grad Križevci se obvezao izraditi Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada čija će uspješna realizacija rezultirati višestrukim koristi za, prvenstveno, građane Grada Križevaca, ali i za odgovornu gradsku upravu koja će djelotvornom provedbom identificiranih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti postići sljedeće učinke:

- postaviti temelje energetske održivosti razvoju Grada baziranom na načelima zaštite okoliša, korištenja obnovljivih izvora energije, održive gradnje i primjena mjera energetske učinkovitosti u svim segmentima života i rada građana Križevaca,
- povećati kvalitetu života građana Križevaca (poboljšati kvalitetu zraka, smanjiti prometna zagušenja i sl.);
- osigurati nove financijske mehanizme za provedbu mjera energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i ekološko prihvatljivih goriva u gradu (na pr. EU fond Elena);
- omogućiti pretvorbu urbanih gradskih četvrti u ekološki održive;
- učiniti svoj Grad gradom-pionirom energetske održivosti razvoja na primjer ostalim gradovima u Republici Hrvatskoj;
- razmjenjivati iskustva s energetski razvijenim europskim gradovima i provedbom provjerenih projekata dobre prakse osigurati ekonomsko-energetski optimalna rješenja;
- biti na izvoru najnovijih informacija o mogućnostima energetskog razvoja Grada.

Samim pristupanjem Sporazumu gradonačelnika, Gradska je uprava Grada Križevci jasno pokazala opredijeljenost za održivi razvoj na načelima racionalnog korištenja energije i kontinuirane brige za zaštitu okoliša, a izradom Akcijskog plana energetske održivosti razvoja ispunila jednu od najvažnijih obveza tog Sporazuma.

Osnovni cilj Akcijskog plana je identificirati konkretne mjere za sektore neposredne energetske potrošnje Grada čija će realizacija do 2020. godine rezultirati smanjenjem emisija CO₂ za više od 20% u odnosu na referentnu 2010. godinu. Metodologija izrade ovog Akcijskog plana u skladu je s priručnikom Europske komisije *Kako izraditi Akcijski plan energetske održivosti razvoja grada?* u čijoj su izradi, pod vodstvom Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije (engl. *EC Joint Research Centre*) aktivno sudjelovali i djelatnici Regionalne energetske agencije Sjeverozapadne Hrvatske. Sektori neposredne energetske potrošnje Grada su, u skladu s preporukama Europske komisije, zgradarstvo, promet i javna rasvjeta za koje su provedene detaljne energetske analize i izrađen pripadajući Referentni inventar emisija CO₂.

Sektor zgradarstva Grada je podijeljen na sljedeća tri podsektora:

- zgrade u vlasništvu Grada;
- stambeni sektor na području Grada;
- zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada.

Sektor prometa sadrži sljedeća tri podsektora:

- vozni park u vlasništvu Grada;
- javni prijevoz na području Grada;
- osobna i komercijalna vozila.



Za navedene sektore i podsektore prikupljeni su potrebni energetske parametri za 2010. godinu, na osnovu kojih je provedena energetska analiza koja je dala ukupnu potrošnju energije u Gradu Križevci za sva tri sektora u iznosu od 849,55 TJ. Sektor zgradarstva je najveći potrošač energije u 2010. godini, s ukupnom energetske potrošnjom od 545,8 TJ (64,24%). Sektor prometa je potrošio 299,8 TJ (35,3%), a sektor javne rasvjete 4 TJ (0,47%).

Od 41 kt CO₂ koliko iznosi ukupna emisija CO₂ u Gradu u 2010. godini, na sektor prometa otpada 21,7 kt CO₂ (53%), slijedi ga sektor zgradarstva s emisijom od 18,9 kt CO₂ (46,1%), dok je emisija iz sektora javne rasvjete najmanja i iznosi 0,36 kt CO₂ (0,88%).

Identificirane mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su prema sektoru i podsektorima neposredne potrošnje. Za sektor zgradarstva je predloženo 27 mjera, promet je zastupljen s 9 a sektor javne rasvjete s jednom mjerom. Uspješnom realizacijom svih predloženih mjera u razdoblju do 2020. godine, emisija CO₂ na području Grada će se smanjiti za 20,8% u odnosu na referentnu 2010. godinu.

Ovdje je važno naglasiti da je realizacija identificiranih mjera vrlo zahtjevan zadatak čija će uspješnost ovisiti o brojnim faktorima od kojih posebno treba istaknuti:

- kontinuiranu proaktivnu politiku Gradske uprave Grada Križevci u cilju energetske održivosti razvoja Grada,
- organizacijsku strukturu za koordinaciju provedbe Aksijskog plana;
- potrebni stručni kadar za uspješnu provedbu projekata od faze pokretanja do faze praćenja i kontrole postignutih rezultata;
- osiguranje financijskih mehanizama za provedbu projekata;
- kontinuirano otvorene komunikacijske kanale između Gradske uprave i svih dionika u realizaciji projekata;
- pružanje pravovremenih i korisnih informacija građanima.

Pet osnovnih preporuka za postizanje maksimalnih učinaka provedbe ovog Aksijskog plana su:

1. Osigurati potporu što većeg broja dionika na području Grada Križevci: Aksijski plan koji svi podupiru i doživljavaju svojim mora uspjeti!
2. Izgraditi organizacijsku strukturu za provedbu Aksijskog plana baziranu na znanju i sposobnosti.
Koordinator procesa Pripreme, provedbe i praćenja Aksijskog plana treba biti osoba iz Gradske uprave najbolje upoznata s energetske problematikom Grada.
Energetski savjet Grada treba okupiti renomirane stručnjake bogate znanjem i vizijom.
3. Kako bez točnih podataka o energetske potrošnji sektora i podsektora Grada nema kvalitetnih energetske analiza, iznimno je važno sustavno prikupljanje energetske pokazatelja Grada bazirano na pouzdanom informacijskom sustavu.
4. Identifikacija izvora financiranja za provedbu Plana je od velike važnosti – neka Gradski proračun bude zadnja opcija ukoliko se ni iz kojeg drugog izvora ne mogu osigurati potrebna sredstva.
5. Pripremiti kvalitetne projekte energetske učinkovitosti u svim promatranim sektorima neposredne potrošnje Grada: Dobar će projekt uvijek naći svog investitora!

Zagreb, srpanj 2012.