
Regionalna energetska agencija Sjever

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja (SECAP) grada Križevaca



Koprivnica, prosinac 2019.

NARUČITELJ:

Grad Križevci

Ivana Zakmardija Dijankovečkog 12

48260 Križevci

IZDAVAČ:

Regionalna energetska agencija Sjever

Miroslava Krleže 81

48 000 Koprivnica

<http://www.rea-sjever.hr>

AUTORI:

Petra Orehovački, mag. ing. oecoing.

Jurica Perko, mag. ing. el.

SURADNICI:

Ljiljana Stojšavljević Križan, dipl. ing. građ., Grad Križevci

ODOBRIO RAVNATELJ:

Ivan Šimić, dipl.ing.

Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvoja grada Križevaca izradili su Grad Križevci i Regionalna energetska agencija Sjever u okviru projekta C-Track 50 sufinanciranog iz programa Horizon 2020.

SADRŽAJ

1	Uvod.....	1
1.1	Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju	2
1.2	Grad Križevci i Sporazum gradonačelnika	3
2	Metodologija.....	4
3	Potrošnja energije i emisije CO ₂ u 2010. godini.....	6
4	Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva grada Križevaca.....	8
4.1	Zgrade u vlasništvu Grada.....	8
4.2	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora.....	10
4.3	Stambeni objekti.....	13
4.4	Analiza ukupne energetske potrošnje u sektoru zgradarstva.....	15
5	Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete	18
5.1	Analiza potrošnje električne energije.....	19
6	Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa.....	20
6.1	Vozila gradske uprave.....	20
6.2	Javni prijevoz	22
6.2.1	Autobusni prijevoz.....	22
6.2.2	Taxi prijevoz	23
6.2.3	Željeznički prijevoz	23
6.2.4	Ukupna potrošnja goriva u podsektoru javnog prijevoza.....	24
6.3	Gradski cestovni promet.....	25
6.3.1	Analiza prema vrsti vozila.....	26
6.3.2	Analiza prema pogonskom gorivu.....	26
6.3.3	Analiza potrošnje goriva.....	27
6.4	Analiza ukupne energetske potrošnje u sektoru prometa.....	28
7	Analiza ukupne energetske potrošnje grada Križevaca	30
8	Referentni inventar emisija CO ₂	31
8.1	Sektor zgradarstva	31
8.2	Sektor javne rasvjete	32
8.3	Sektor prometa	32
8.4	Ukupne emisije CO ₂ na području grada Križevaca.....	33
9	Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene	35
9.1	Klima u Hrvatskoj	36
9.1.1	Projicirane promjene temperature zraka.....	37
9.1.2	Projicirane promjene količine oborina.....	39
9.2	Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području grada Križevaca	40
9.2.1	Ocjena trenutnog stanja klime	43
9.2.2	Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena.....	50
9.2.3	Ranjivost na klimatske promjene grada Križevaca.....	56
9.2.4	Očekivani učinci klimatskih promjena.....	59
9.3	Mjere prilagodbe klimatskim promjenama.....	60
10	Akcijski plan	69
10.1	Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva	75

10.1.1 Zgrade u vlasništvu Grada.....	75
10.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora.....	82
10.1.3 Sektor kućanstva.....	87
10.2 Mjere za smanjenje emisija CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	93
10.3 Mjere za smanjenje emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	95
10.4 Razvojne mjere	101
10.5 Mobilizacija stanovništva	103
11 Procjena smanjenja emisija CO ₂ za identificirane mjere do 2030. godine	104
11.1 Projekcije emisija CO ₂ za sektor zgradarstva.....	104
11.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	104
11.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO ₂	105
11.2 Projekcije emisije CO ₂ u sektoru javne rasvjete.....	109
11.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	109
11.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama.....	109
11.3 Projekcije emisije CO ₂ u sektoru prometa.....	110
11.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera	110
11.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama.....	110
11.4 Ukupne projekcije emisije CO ₂ grada Križevaca	112
11.5 Zaključak.....	113
12 Provedba akcijskog plana	114
12.1 Organizacija provedbe	114
12.2 Praćenje provedbe i izvještavanje.....	114
12.2.1 Koordinacija.....	115
12.2.2 Izvještavanje	115
12.2.3 Sustavi za podršku	115
12.3 Strukturna prilagodba	116
13 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana.....	117
13.1 Ljudski resursi.....	117
13.2 Izvori financiranja.....	117
13.2.1 Lokalni/regionalni izvori financiranja.....	119
13.2.2 Nacionalni izvori financiranja	119
13.2.3 Europski izvori financiranja.....	120
13.2.4 Alternativni izvori financiranja.....	134
14 Zaključak.....	142
Popis slika.....	143
Popis tablica.....	145
Popis kratica	147

1 Uvod

Grad Križevci (Slika 1) nalazi se u jugozapadnom dijelu Koprivničko-križevačke županije, na 46°01'12" sjeverne zemljopisne širine i 16°32'24" istočne zemljopisne dužine, 57 km sjeverno od Zagreba na križanju prometnica koje povezuju Zagreb, Koprivnicu, Bjelovar i Varaždin.

Križevci su jedan od najstarijih gradova u kontinentalnoj Hrvatskoj. Prvi puta se spominju 1209. godine. Povijesna vrela svjedoče o pisanoj povijesti Križevaca već od 12. stoljeća kao županijskog središta, a od polovine 13. stoljeća, točnije od 1252., kao privilegiranog banskog, pa potom kraljevskog grada. I župnu crkvu svetog Križa vrela potvrđuju zarana, već 1232. godine, kao jednu od najstarijih crkvi u regiji. Upravo se u crkvi svetog Križa, prema nekim navodima, održao i jedan od najpoznatijih sabora u Hrvatskoj, „Krvavi sabor križevački“, 1397. godine. Naziv Križevci je u množini jer je današnji grad nastao spajanjem dva grada: Donjeg i Gornjeg grada. I danas se tako zovu dvije gradske četvrti Križevaca. Ujedinjenje se dogodilo odlukom carice Marije Terezije 1752. godine. Sadašnji grb je nastao spajanjem grbova Donjeg i Gornjeg grada.

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, Križevci imaju 21.122 stanovnika koji žive u 60 administrativnih naselja: 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, Kundevec, 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, Povelčić, 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 Žibrinovec. Sam grad Križevci ima 11.231 stanovnika.



Slika 1 Grad Križevci

Izvrstan prometni položaj velika je prednost Križevaca koji se razvijaju kao satelitsko gradsko naselje u blizini regionalnih središta: Koprivnice (31 km), Bjelovara (33 km) i Varaždina (48 km). Križevci su i važno željezničko čvorište, prometna poveznica između Podravine i Posavine, ali i prometna poveznica srednje Europe s Jadranom. Kroz grad prolazi međunarodna željeznička pruga M201 Gyékényes (Mađarska) – državna granica – Botovo – Koprivnica – Križevci – Dugo Selo. Pruga je svečano puštena u promet 4. siječnja 1870. godine. Bila je najvišeg statusa (I. reda) i jedina takva pruga u Hrvatskoj. Sagrađena je za samo godinu dana. Gradom prolazi i lokalna pruga L204 Križevci – Bjelovar – Kloštar Podravski. Puštena je u promet 12. rujna 1894. godine.

Od obrazovnih institucija na području grada nalaze se dvije osnovne i tri srednje škole te Centar za odgoj, obrazovanje i rehabilitaciju, Učenički dom, Glazbena škola Alberta Štrige te Pučko otvoreno učilište Križevci. Fakultetsko obrazovanje pokriveno je Visokim gospodarskim učilištem koje je osnovano 19. studenog 1860. godine kao Kraljevsko gospodarsko i šumarsko učilište, najstarije poljoprivredno i šumarsko učilište u Hrvatskoj i jugoistočnoj Europi te prva višeškolska ustanova u Hrvatskoj.

Grad Križevci je grad s bogatom obrtničkom tradicijom i razvijenim poduzetništvom. Razvojni centar i tehnološki park Križevci otvoren je 28. listopada 2016. godine, na području nekadašnje vojarne. Prostire se na ukupno 8.490 metara kvadratnih te se sastoji od četiri zgrade s poslovnim i proizvodnim prostorima za poduzetnike te upravne zgrade s pratećim proizvodima odnosno kongresnom dvoranom, znanstveno-istraživačkim laboratorijem i recepcijom. Namijenjen je malim i srednjim poduzetnicima. Obrtnički i gospodarski sajam Koprivničko-križevačke županije održava se u Križevcima svake godine u studenom na uređenom izlagačkom prostoru od 1.700 m² zatvorenog prostora i 2.500 m² otvorenog prostora. Program sajma obilježen je organizacijom okruglih stolova, prezentacijama i stručnim skupovima, te turističkim i gastro-izložbama.

1.1 Sporazum Gradonačelnika za klimu i energiju

Europski sporazum gradonačelnika za klimu i energiju okuplja na tisuće lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila provedbi ciljeva Europske unije za klimu i energiju. Sporazum gradonačelnika pokrenut je 2008. u Europi s namjerom okupljanja lokalnih tijela vlasti koja su se dobrovoljno posvetila ostvarivanju i premašivanju klimatskih i energetske ciljeva Europske unije. Uz to što je predstavila jedinstven pristup aktivnostima koje utječu na energiju i klimu prema načelu 'odozdo prema gore' (engl. *bottom-up approach*), uspjeh ove inicijative ubrzo je nadmašio sva očekivanja. Danas okuplja više od 7 tisuća tijela lokalne i regionalne vlasti u 57 zemalja, koristeći prednosti pokreta koji ujedinjuje brojne dionike širom svijeta te metodološku i tehničku potporu koju pružaju nadležni uredi.

Potpisnici ovog Sporazuma podržavaju zajedničku viziju za 2050. godinu:

- ubrzavanje dekarbonizacije njihovih teritorija
- osnaživanje kapaciteta za prilagodbu na neizbježan utjecaj klimatskih promjena
- omogućavanje građanima pristup sigurnoj, održivoj i povoljnoj energiji.

Gradovi potpisnici obvezuju se na djelovanje koje će podržati smanjenje stakleničkih plinova za 40 % do 2030. godine te usvajanje zajedničkog pristupa rješavanju ublažavanja i prilagodbe na klimatske promjene.

Kako bi svoj politički angažman prenijeli iz teorije u praktične mjere i projekte, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti razvika (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima

koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar ispuštanja (engl. *Baseline Emission Inventory*, BEI) u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*, RVA). Strategija prilagodbe trebala bi biti dio SECAP-a i/ili se treba razviti i uključiti u zaseban planski dokument. Ovaj odvažan politički angažman označava početak dugotrajnog postupka, a gradovi su obvezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine.

Ovoj dragovoljnoj inicijativi do prosinca 2019. godine pristupilo je 9.963 grada i općina u 60 zemalja svijeta sa svojih preko 317 milijuna stanovnika, a osim europskih gradova Sporazumu su pristupili i gradovi smješteni na drugim kontinentima, primjerice Jordan, Kazahstan, Tunis, Maroko itd.

Na području Republike Hrvatske Sporazum je potpisalo 83 grada i općina koje obuhvaćaju preko 2 milijuna stanovnika.

1.2 Grad Križevci i Sporazum gradonačelnika

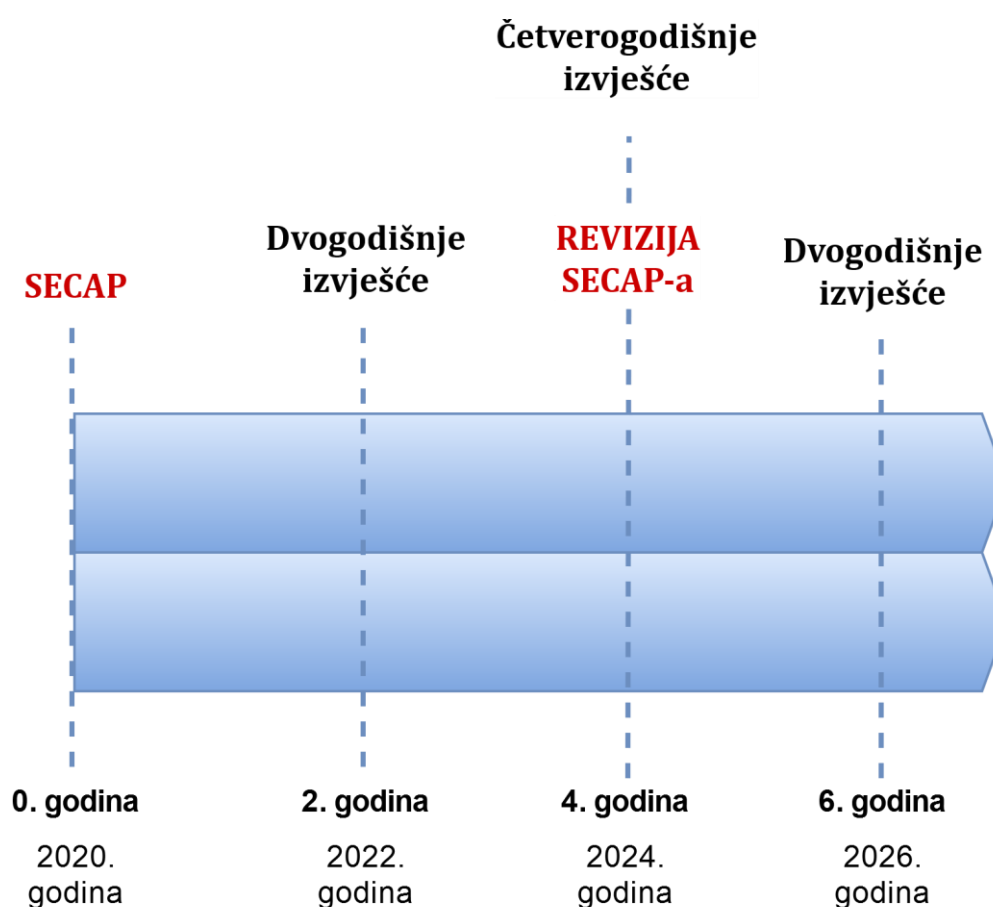
Grad Križevci je 12. srpnja 2011. godine pristupio Sporazumu gradonačelnika. Potpisivanjem Sporazuma, gradska uprava obvezala se na primjenu brojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će u konačnici do 2020. godine smanjiti emisije CO₂ za više od 20 %. 2014. godine Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA) izradila je Akcijski plan energetske održivosti (engl. *Sustainable Energy Action Plan*, SEAP), dokument koji se sastoji od analize potrošnje energije na administrativnom području grada i prijedloga mjera za smanjenje emisija CO₂. Analiza potrošnje imala je za cilj pokazati postojeće stanje u glavnim sektorima/potrošačima energije: sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete, a podijeljena je na dva dijela – analizu potrošnje energije i analizu emisija ugljičnog dioksida.

Proširenjem inicijative Sporazum gradonačelnika i usvajanjem još ambicioznijih ciljeva, 2019. godine je Grad Križevci, u suradnji sa Regionalnom energetskom agencijom Sjever (REA Sjever), krenuo u izradu Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti s ciljem gospodarskog i energetske održivosti Grada Križevaca uz povećanje udjela energije proizvedenih iz obnovljivih izvora, dodatno smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine, postizanje ekološke i energetske održivosti te adaptaciji na klimatske promjene na području grada.

Valja naglasiti još jednom, da je ovo isključivo dragovoljna inicijativa i da Grad neće snositi nikakve posljedice za eventualni neuspjeh u ispunjenju planiranih ciljeva.

2 Metodologija

Prema priručniku "How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)" (dalje u tekstu: Priručnik) izrađenom od strane Ureda Sporazuma gradonačelnika te Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije, potpisnici Sporazuma obvezuju se na dostavljanje Akcijskog plana energetske i klimatske održivosti (SECAP) u roku od dvije godine od odluke lokalnog vijeća, s navedenim ključnim aktivnostima koje planiraju poduzeti. Plan će sadržavati i Referentni inventar emisija u svrhu praćenja aktivnosti prilagodbe te Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene. Također, potpisnici su obavezni izvještavati o napretku provedbe planova svake dvije godine. Ovisno o pristupu, potpisnici provode aktivnosti izvještavanja i kontrole provedbe (Slika 2).



Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SEAP-a

Dvogodišnje izvješće (engl. *Action reporting*) je usredotočeno na izvještavanje o provedbi aktivnosti, odnosno mjera energetske učinkovitosti i ne uključuje izradu Kontrolnog inventara emisija CO₂. Za četverogodišnji izvještaj (engl. *Full reporting*), osim adresiranja provedenih aktivnosti, potrebno izraditi i Kontrolni inventar emisija CO₂ (engl. *Monitoring Emission Inventory* – MEI).

Na temelju analize potrošnje energije razvijen je Referentni inventar emisija CO₂ koji prikazuje količine emisija nastale potrošnjom energije na području Grada Križevaca u referentnoj godini. Referentni inventar emisija omogućuje prepoznavanje glavnih izvora emisija CO₂ uzrokovanih ljudskim djelovanjem, a služi kao baza na temelju koje se propisuju mjere za smanjenje istih. Iako

emisije CO₂ nisu jedini oblik emisija, uobičajeno je da se emisije odnose prvenstveno na njih. Analiza energetske potrošnje i pripadajućih emisija od iznimne je važnosti za Gradsku upravu jer predstavlja instrument na temelju kojeg je moguće mjeriti učinak mjera propisanih Akcijskim planom. Referentni inventar emisija pokazuje gdje je Grad Križevci bio na početku, a stalno nadgledanje emisija pokazat će napredak i poslužiti kao alat u motiviranju svih dionika koji su spremni pružiti doprinos nastojanjima gradske uprave u smanjenju emisija CO₂.

Drugi dio sveobuhvatnog plana smanjenja emisija CO₂ čine mjere čiji je cilj definiranje akcija potrebnih za smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine. Detaljnom razradom mjera analizirane su očekivane energetske uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ u 2030. godini, procijenjeni su investicijski troškovi i identificirani oblici financiranja istih. Osim identifikacije mjera, razrađena je i metodologija provedbe Akcijskog plana kako bi se osiguralo kontinuirano i sustavno praćenje provedbe definiranih ciljeva.

Treći dio plana odnosi se na Ocjenu rizika i ranjivosti na klimatske promjene grada Križevaca pri čemu je analizirano stanje klime u Hrvatskoj i u Križevcima, klimatske nepogode na području grada te očekivani učinci. Na temelju cjelokupne analize, predložene su mjere prilagodbe klimatskim promjenama zajedno sa procijenjenim investicijskim troškovima i oblicima financiranja istih.

Općeniti cilj potpisnika Sporazuma gradonačelnika je smanjenje emisija CO₂ za minimalno 40 % u odnosu na referentnu godinu do 2030. godine. Iako je Sporazumom gradonačelnika preporučeno da referentna godina bude 1990. u skladu s Protokolom iz Kyota, odluka o određivanju referentne godine uvjetovana prije svega dostupnošću povijesnih podataka. U svrhu izrade analize energetske potrošnje i određivanje referentnog inventara emisija određeno je da će referentna godina biti 2010. godina.

Prema načelima definiranim u Sporazumu gradonačelnika, svaki je potpisnik odgovoran za emisije nastale energetsom potrošnjom na svom području. Područje je u ovom slučaju određeno administrativnim granicama potpisnika Sporazuma, a energetska potrošnja u svom se najvećem dijelu temelji na finalnoj potrošnji koja uključuje sve oblike potrošnje na administrativnom području – izravnu potrošnju energije u sektorima zgradarstva, postrojenja i prometa i ostalu izravnu potrošnju ovisno o sektorima koji su odabrani.

Odabir sektora (definicija opsega analize energetske potrošnje i pripadajućih emisija) osigurava obuhvat svih relevantnih područja energetske potrošnje, pri čemu je osobita pažnja posvećena izbjegavanju dvostrukog računanja. Prema gore spomenutom priručniku u ovoj su analizi obuhvaćeni sektori zgradarstva koji uključuje zgrade gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća, zgrade komercijalnog i uslužnog sektora i stambene zgrade, sektor javne rasvjete i sektor prometa koji uključuje gradski cestovni promet (uključuje potrošnju energije vozila gradske uprave i gradskih poduzeća i ustanova, vozila javnog cestovnog prijevoza (gradski autobusni prijevoz, taxi prijevoz i željeznički prijevoz) i vozila fizičkih i pravnih osoba registriranih na području grada Križevaca). Za izračun emisija korišteni su standardni emisijski faktori usklađeni s načelima Međuvladinog panela o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change – IPCC*) a koji su u skladu s faktorima koje Republika Hrvatska koristi u izradi nacionalnih energetske i klimatskih planova i strategija.

3 Potrošnja energije i emisije CO₂ u 2010. godini

Tablica 1 prikazuje potrošnju energije po sektorima, a Tablica 2 emisije CO₂ u referentnoj 2010. godini.

Tablica 1 Potrošnja energije po sektorima

Sektor	Potrošnja energije [MWh]							
	Električna energija	Toplinska energija			Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
		Prirodni plin	Loživo ulje	Ogrjevno drvo				
Zgradarstvo								
Zgrade u vlasništvu Grada	381,51	2.305,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.687,21
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	4.536,00	15.913,52	421,66	7.577,52	0,00	0,00	0,00	28.448,70
Stambeni objekti	13.724,00	40.514,88	2.866,47	63.356,53	0,00	0,00	0,00	120.461,88
Ukupno po sektoru	18.641,51	58.734,10	3.288,13	70.934,05	0,00	0,00	0,00	151.597,79
Promet								
Vozila u vlasništvu Grada	0,00	0,00	0,00	0,00	113,42	36,41	0,00	149,83
Javni prijevoz	804,00	0,00	0,00	0,00	3.246,47	0,00	0,00	4.050,47
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	0,00	49.131,33	23.212,58	2.075,13	74.419,04
Ukupno po sektoru	804,00	0,00	0,00	0,00	52.491,22	23.248,99	2.075,13	78.619,34
Javna rasvjeta								
Ukupno po sektoru	1.110,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.110,94
Ukupno	20.556,45	58.734,10	3.288,13	70.934,05	52.491,22	23.248,99	2.075,13	231.328,07

Tablica 2 Emisija CO₂ po sektorima

Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]						
	Električna energija	Toplinska energija		Dizel	Benzin	UNP	Ukupno
		Prirodni plin	Loživo ulje				
Zgradarstvo							
Zgrade u vlasništvu Grada	89,27	454,14	0,00	0,00	0,00	0,00	543,41
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.061,42	3.214,53	116,38	0,00	0,00	0,00	4.392,33
Stambeni objekti	3.211,42	8.184,01	791,14	0,00	0,00	0,00	12.186,57
Ukupno po sektoru	4.362,11	11.852,68	907,52	0,00	0,00	0,00	17.122,31
Promet							
Vozila u vlasništvu Grada	0,00	0,00	0,00	30,28	9,07	0,00	39,35
Javni prijevoz	188,13	0,00	0,00	866,81	0,00	0,00	1.054,94
Gradski cestovni promet	0,00	0,00	0,00	13.118,07	5.779,93	471,06	19.369,06
Ukupno po sektoru	188,14	0,00	0,00	14.015,16	5.789,00	471,06	20.463,35
Javna rasvjeta							
Ukupno po sektoru	259,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	259,96
Ukupno	4.810,21	11.852,68	907,52	14.015,16	5.789,00	471,06	37.845,62

4 Analiza energetske potrošnje u sektoru zgradarstva grada Križevaca

Analiza energetske potrošnje sektora zgradarstva grada Križevaca podijeljena je na sljedeće podsektore:

- zgrade gradske uprave i zgrade ustanova/poduzeća kojima je Grad Križevci osnivač, vlasnik ili suvlasnik (u daljnjem tekstu: zgrade u vlasništvu Grada)
- zgrade komercijalnog i uslužnog sektora
- stambeni objekti – kućanstva.

Izvori podataka o energetske potrošnji prikupljeni su od strane Grada Križevaca te iz Informacijskog sustava za gospodarenje energijom (ISGE). Za podsektore u sektoru zgradarstva grada prikazani su sljedeći parametri:

- opći podaci
- ukupna površina [m²]
- ukupna potrošnja električne energije [MWh]
- specifična potrošnja električne energije [kWh/m²]
- ukupna potrošnja toplinske energije [MWh]
- specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m²].

4.1 Zgrade u vlasništvu Grada

Podaci o objektima zgrada u vlasništvu Grada te o njihovoj energetske potrošnji prikupljeni su uz pomoć predstavnika Grada i iz ISGE-a. U ovom podsektoru nalazi se ukupno 10 objekata površine 14.806 m².

U ovaj podsektor uvršteni su sljedeći objekti:

- dječji vrtići i osnovne škole
- kulturne ustanove (Gradska knjižnica Franjo Marković)
- gradska uprava i javne službe.

Tablica 3 Ukupna potrošnja energije objekata zgrada u vlasništvu Grada

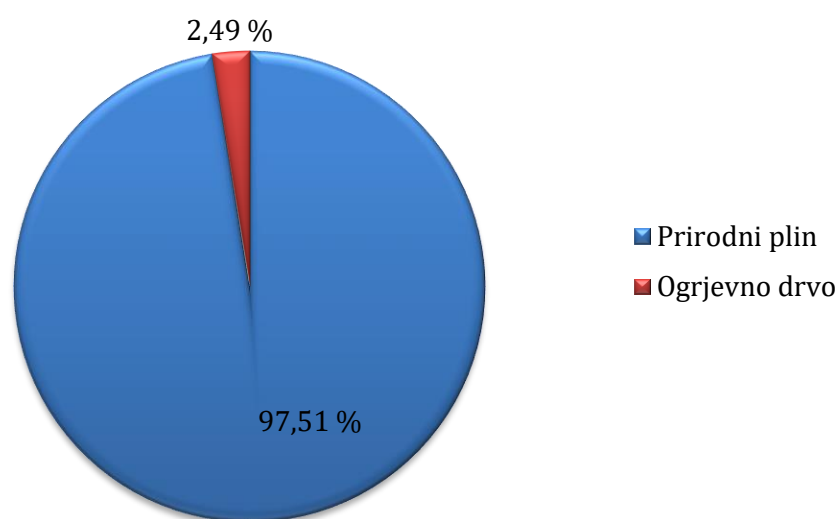
Kategorija objekata	Površina objekata [m ²]	Potrošnja električne energije [MWh]	Potrošnja toplinske energije [MWh]	Ukupna potrošnja energije [MWh]
Zgrade u vlasništvu Grada	14.806	381,51	2.305,70	2.687,21

Za grijanje prostora zgrade u vlasništvu Grada koriste se prirodni plin i ogrjevno drvo. Tablica 4 prikazuje potrošnju toplinske energije prema vrsti energenta zgrada u vlasništvu Grada.

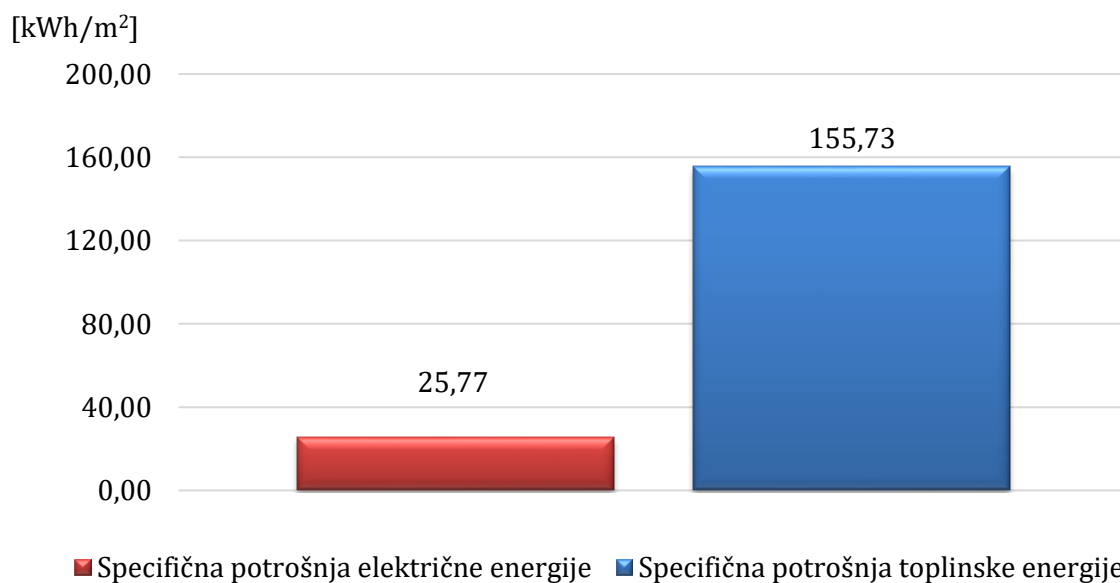
Tablica 4 Potrošnja toplinske energije prema vrsti energenta zgrada u vlasništvu Grada

Energent	Ukupna grijana površina [m ²]	Potrošnja toplinske energije [MWh]	Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m ²]
Prirodni plin	14.408	2.248,20	156,04
Ogrjevno drvo	398	57,50	144,47
Ukupno	14.806	2.305,70	155,73

Struktura potrošnje energenata za grijanje u zgradama u vlasništvu Grada prikazana je na Slika 3. Slika 4 prikazuje specifičnu potrošnju električne i toplinske energije zgrada u vlasništvu Grada.

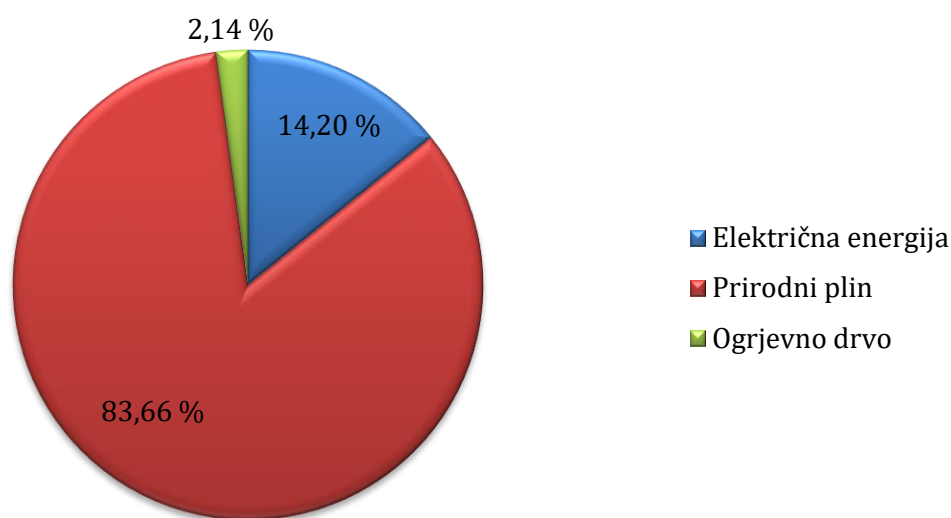


Slika 3 Struktura potrošnje energenata za grijanje u zgradama u vlasništvu Grada



Slika 4 Specifična potrošnja energije zgrada u vlasništvu Grada

U ukupnoj potrošnji energije zgrada u vlasništvu Grada, prirodni plin je najznačajniji energent s udjelom od 83,66 %, slijedi električna energija s udjelom od 14,20 % te ogrjevno drvo s udjelom od 2,14 % (Slika 5).



Slika 5 Struktura ukupne potrošnje energije zgrada u vlasništvu Grada

4.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

Podsektor zgrada komercijalnog i uslužnog sektora obuhvaća površinu od 135.798 m². Podaci o površini dobiveni su od Upravnog odjela za komunalno gospodarstvo, gradnju, prostorno uređenje i zaštitu okoliša Grada Križevaca prema računima za naplatu komunalne naknade.

Podaci o potrošnji električne energije dobiveni su od HEP ODS Elektra Bjelovar. Ukupna potrošnja električne energije za 2010. godinu iznosi 4.073,93 MWh. Tablica 5 prikazuje ukupnu i specifičnu potrošnju električne energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora grada Križevaca.

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. Tablica 6 prikazuje ukupnu i specifičnu potrošnju toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora grada Križevaca.

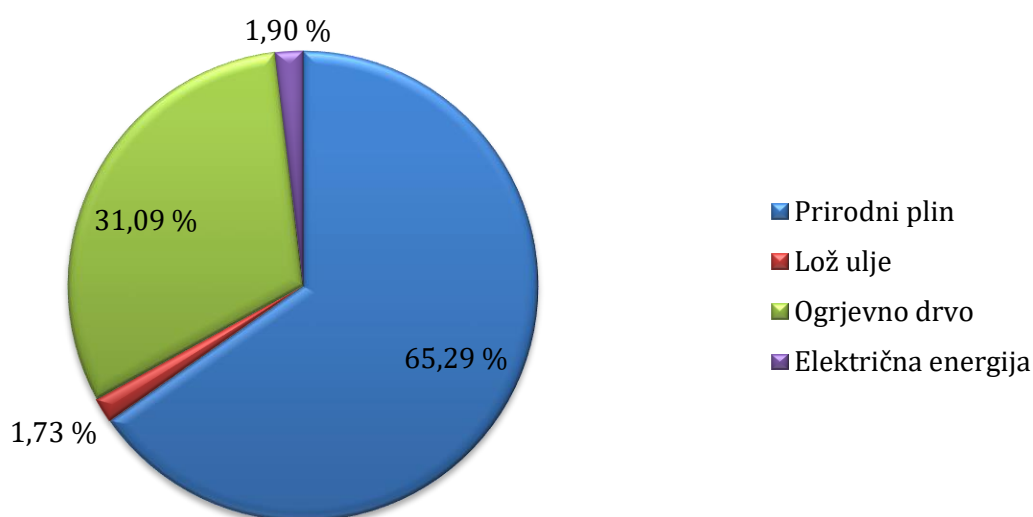
Tablica 5 Potrošnje električne energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Kategorija objekata	Površina objekata [m ²]	Potrošnja električne energije [MWh]	Specifična potrošnja električne energije [kWh/m ²]
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	135.798	4.073,93	30,00

Tablica 6 Potrošnja toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Energent	Površina objekata [m ²]	Potrošnja toplinske energije [MWh]	Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m ²]
Prirodni plin	88.791	15.913,52	179,22
Loživo ulje	2.343	421,66	180,00
Ogrjevno drvo	42.097	7.577,52	180,00
Električna energija	2.567	462,07	180,00
Ukupno	135.798	24.374,77	179,49

Slika 6 prikazuje udjele pojedinih energenata koji se koriste za grijanje zgrada komercijalnog i uslužnog sektora.



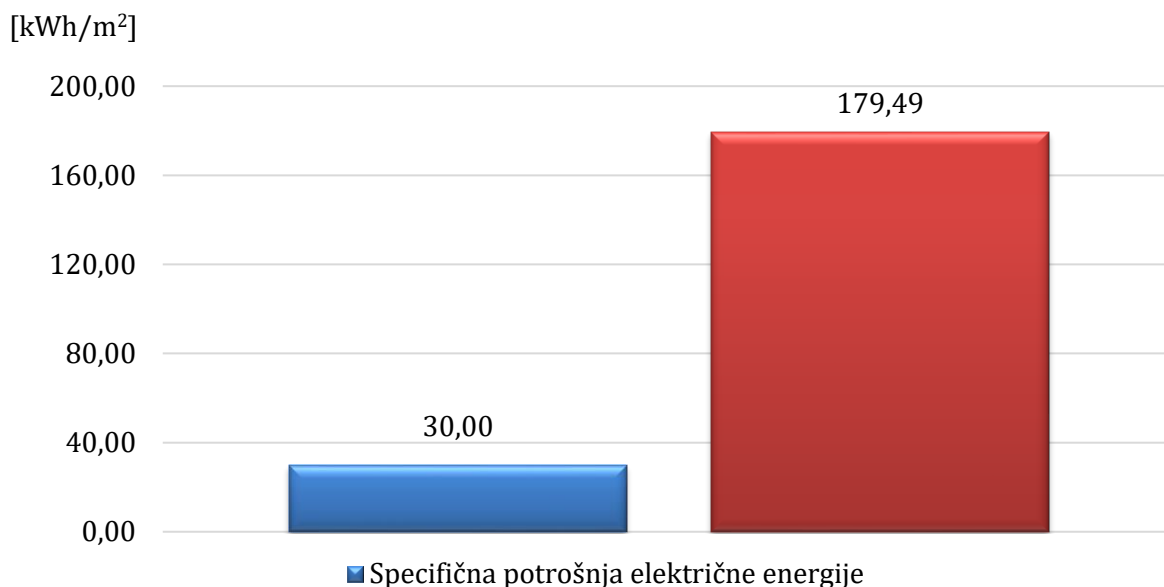
Slika 6 Udio pojedinih energenata za grijanje zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Tablica 7 prikazuje ukupnu potrošnju električne i toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora grada Križevaca za 2010. godinu.

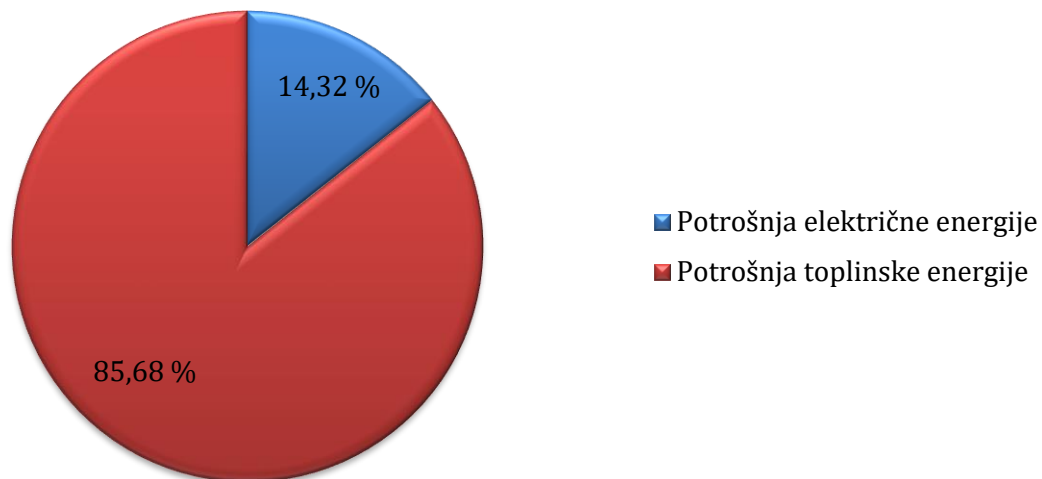
Tablica 7 Ukupna potrošnja energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

Kategorija objekata	Ukupna potrošnja električne energije [MWh]	Ukupna potrošnja toplinske energije [MWh]	Ukupna potrošnja energije [MWh]
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	4.073,93	24.374,77	28.448,70

Slika 7 prikazuje specifičnu potrošnju električne i toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora. Slika 8 prikazuje udjele električne i toplinske energije u ukupnoj potrošnji.



Slika 7 Specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora



Slika 8 Struktura potrošnje energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora

4.3 Stambeni objekti

Na temelju statističkih podataka Državnog zavoda za statistiku (DZS) i Popisu stanovništva, kućanstava i stanova 2001. godine, grad Križevci ima 22.324 stanovnika i 8.277 kućanstava.

Prema podacima dobivenih od Grada Križevaca, ukupna površina kućanstava iznosi 616.645 m².

Podaci o potrošnji električne energije dobiveni su od HEP ODS Elektra Bjelovar. Ukupna potrošnja za 2010. godinu iznosi 12.332,89 MWh.

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 pomoću električne energije te vlastitih kotlovnica na loživo ulje.

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.

Analiza potrošnje energije dijeli se na:

- potrošnju toplinske energije: u tu kategoriju ubrajaju se prirodni plin, loživo ulje, ogrjevno drvo i električna energija za zagrijavanje prostora
- potrošnju električne energije u sve svrhe osim zagrijavanja prostora: hlađenje, razni kućanski aparati i rasvjeta.

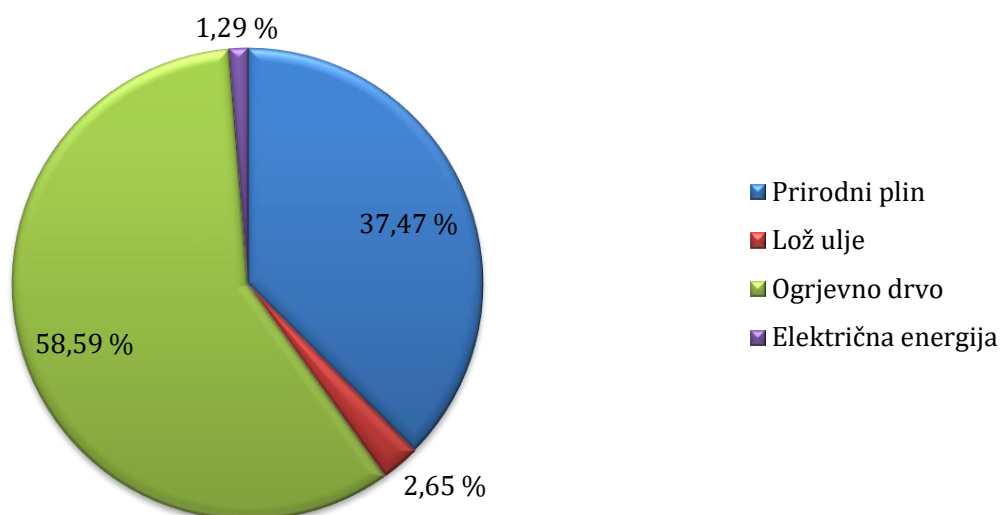
Tablica 8 prikazuje ukupnu i specifičnu potrošnju električne energije stambenih objekata na području grada Križevaca za 2010. godinu. Tablica 9 prikazuje ukupnu i specifičnu potrošnju toplinske energije u stambenom podsektoru grada. Slika 9 prikazuje strukturu potrošnje energenata koji se koriste za grijanje prostora stambenih objekata grada Križevaca.

Tablica 8 Potrošnja električne energije u podsektoru stambenih objekata

Kategorija objekata	Površina objekata [m ²]	Potrošnja električne energije [MWh]	Specifična potrošnja električne energije [kWh/m ²]
Stambeni objekti	616.645	12.332,89	20,00

Tablica 9 Potrošnja toplinske energije u podsektoru stambenih objekata

Energent	Površina objekata [m ²]	Potrošnja toplinske energije [MWh]	Specifična potrošnja toplinske energije [kWh/m ²]
Prirodni plin	241.011	40.514,88	168,10
Loživo ulje	15.925	2.866,47	180,00
Ogrjevno drvo	351.981	63.356,53	180,00
Električna energija	7.728	1.391,11	180,01
Ukupno	616.645	108.128,99	175,35

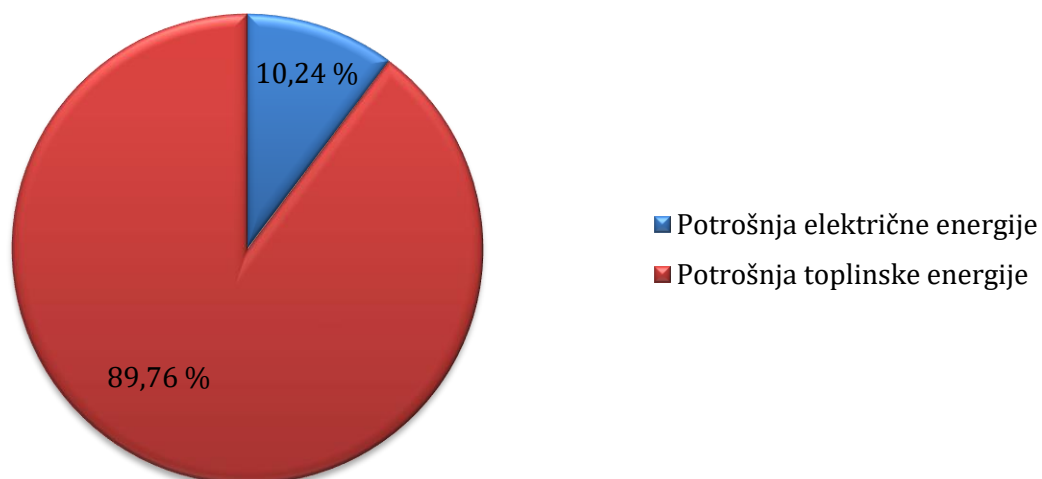


Slika 9 Udio energenata koji se koriste za grijanje prostora stambenih objekata

Tablica 10 prikazuje ukupnu potrošnju električne i toplinske energije stambenih objekata grada.

Tablica 10 Ukupna potrošnja energije stambenih objekata

Kategorija objekata	Ukupna potrošnja električne energije [MWh]	Ukupna potrošnja toplinske energije [MWh]	Ukupna potrošnja energije [MWh]
Stambeni objekti	12.332,89	108.128,99	120.461,88



Slika 10 Struktura potrošnje energije stambenih objekata

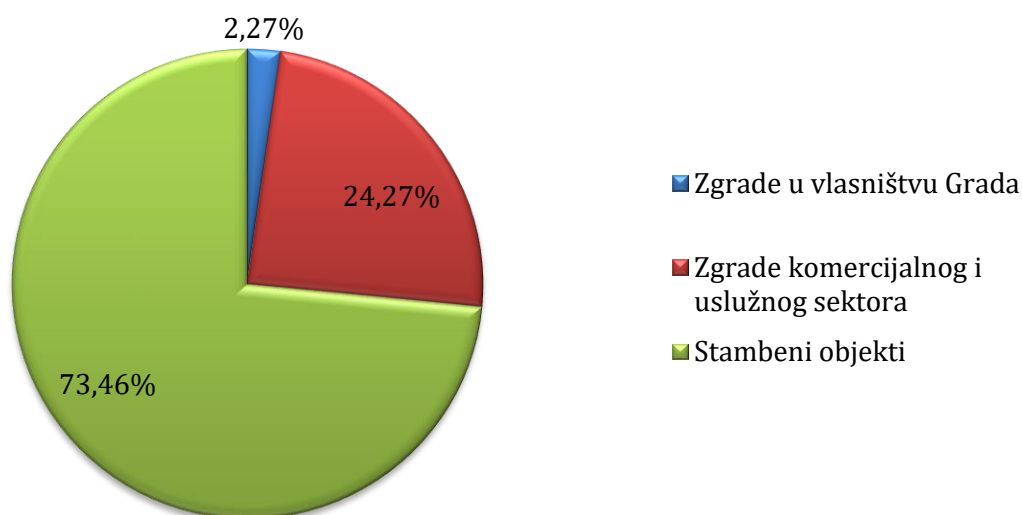
4.4 Analiza ukupne energetske potrošnje u sektoru zgradarstva

Prema rezultatima provedene analize, u apsolutnom iznosu najviše energije (električne i toplinske) troši stambeni sektor (73,46 %), zatim zgrade komercijalnog i uslužnog sektora (24,27 %) te sektor zgrada u vlasništvu Grada (2,27 %).

Tablica 11 prikazuje ukupnu potrošnju električne energije sektora zgradarstva i udjele podsektora u ukupnoj potrošnji za 2010. godinu. Slika 11 prikazuje udjele podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije.

Tablica 11 Potrošnja električne energije sektora zgradarstva

Podsektori	Električna energija [MWh]	Udio [%]
Zgrade u vlasništvu Grada	381,51	1,77
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	4.073,93	18,77
Stambeni objekti	12.332,89	79,46
Ukupno	16.788,33	100,00



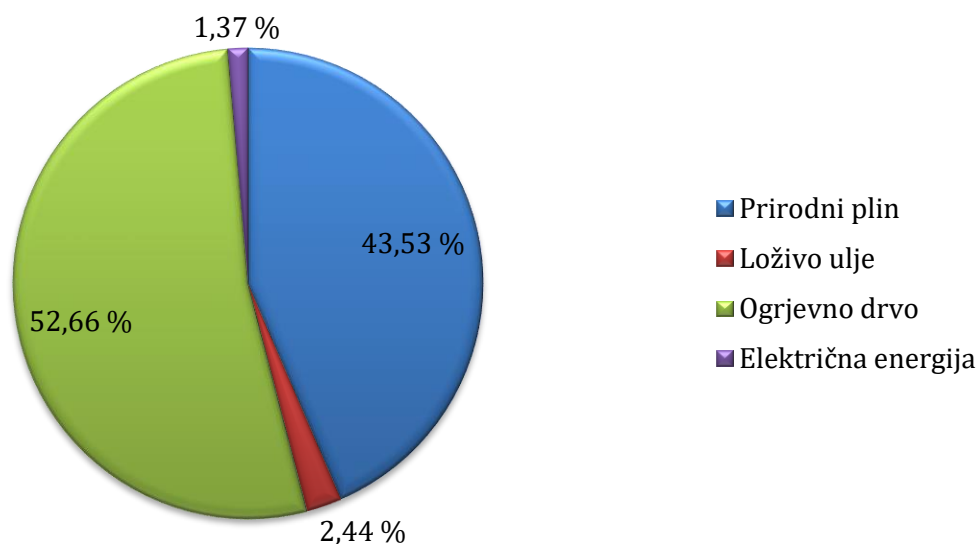
Slika 11 Udjeli podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije

Tablica 12 prikazuje ukupnu potrošnju toplinske energije sektora zgradarstva prema energentima i podsektorima.

Tablica 12 Potrošnja toplinske energije u sektoru zgradarstva

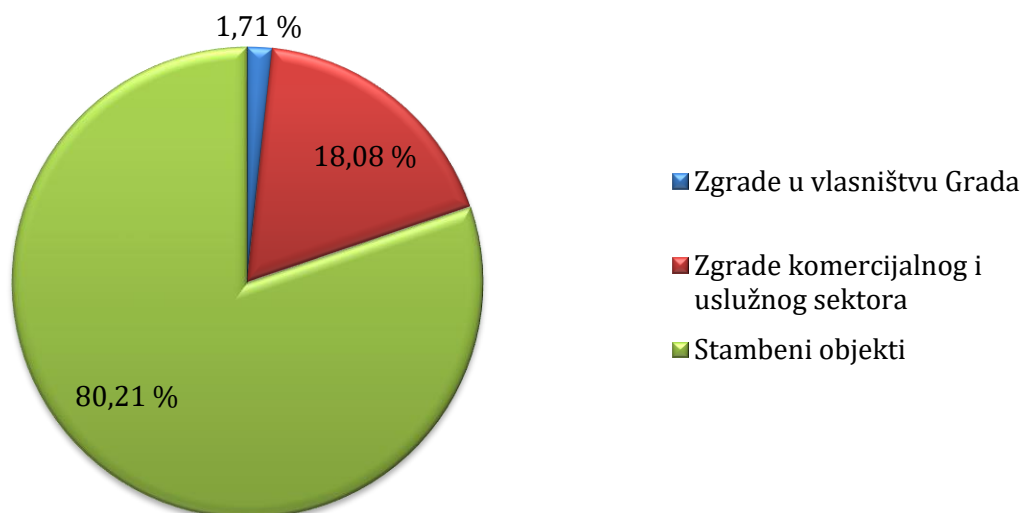
	Prirodni plin [MWh]	Loživo ulje [MWh]	Ogrjevno drvo [MWh]	Električna energija [MWh]	Ukupno [MWh]	Udio [%]
Zgrade u vlasništvu Grada	2.248,20	0,00	57,50	0,00	2.305,70	1,71
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	15.913,52	421,66	7.577,52	462,07	24.374,77	18,08
Stambeni objekti	40.514,88	2.866,47	63.356,53	1.391,11	108.128,99	80,21
Ukupno	58.676,60	3.288,13	70.991,55	1.853,18	134.809,46	100,00

Slika 12 prikazuje udio pojedinog energenta korištenog za grijanje u sektoru zgradarstva. Zbog velikog administrativnog područja grada sa 60 naselja u kojima većina kućanstava nije spojena na plinsku mrežu, ogrjevno drvo prevladava kao energent za grijanje. Slijedi prirodni plin, najviše zastupljen na području samog grada, dok se loživo ulje i električna energija koriste u najmanjoj mjeri kao energent korišten za grijanje.



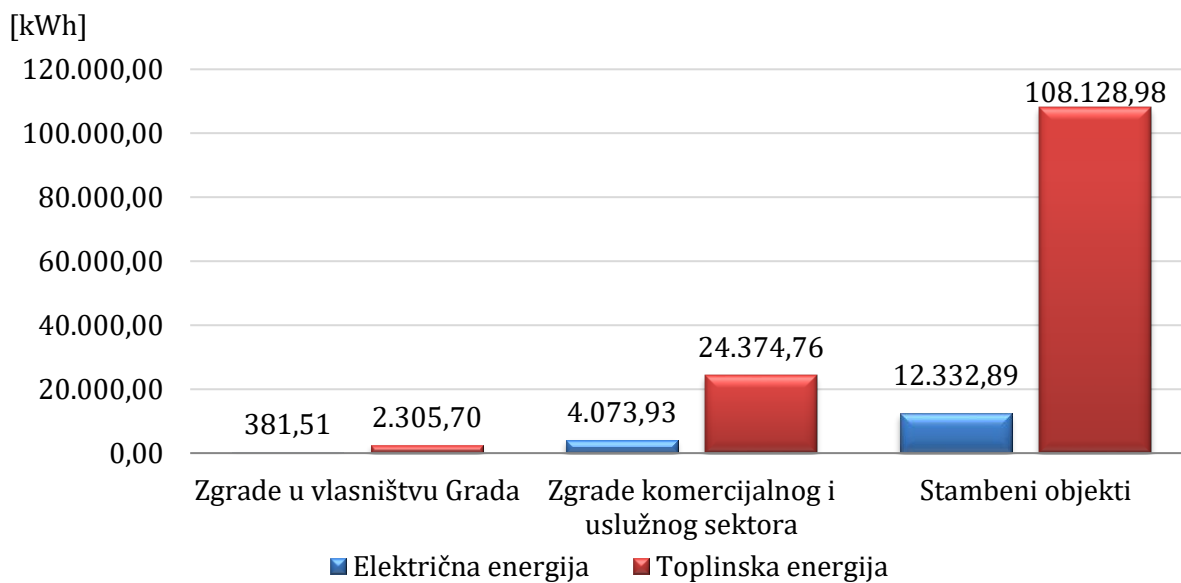
Slika 12 Udio pojedinog energenta za grijanje u sektoru zgradarstva

Slika 13 prikazuje udjele pojedinog podsektora u ukupnoj potrošnji toplinske energije.



Slika 13 Udjeli podsektora u ukupnoj potrošnji toplinske energije

Slika 14 prikazuje ukupnu potrošnju električne i toplinske energije prema podsektorima.



Slika 14 Ukupna potrošnja električne i toplinske energije prema podsektorima

5 Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete

Što se tiče sektora javne rasvjete grada Križevaca, sva rasvjetna tijela su u vlasništvu Grada, dok su stupovi djelomično u vlasništvu HEP-a, a djelomično u vlasništvu Grada.

Podaci o potrošnji električne energije u sektoru javne rasvjete prikupljeni su od Upravnog odjela za stambeno – komunalne djelatnosti Grada Križevaca i Komunalnog poduzeća 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 rasvjetnih tijela (sijalica)
- kategorije električnih rasvjetnih tijela (svjetiljke)
- ukupna potrošnja električne energije (MWh).

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-tretnog voda, te luxomatima u trafostanicama.

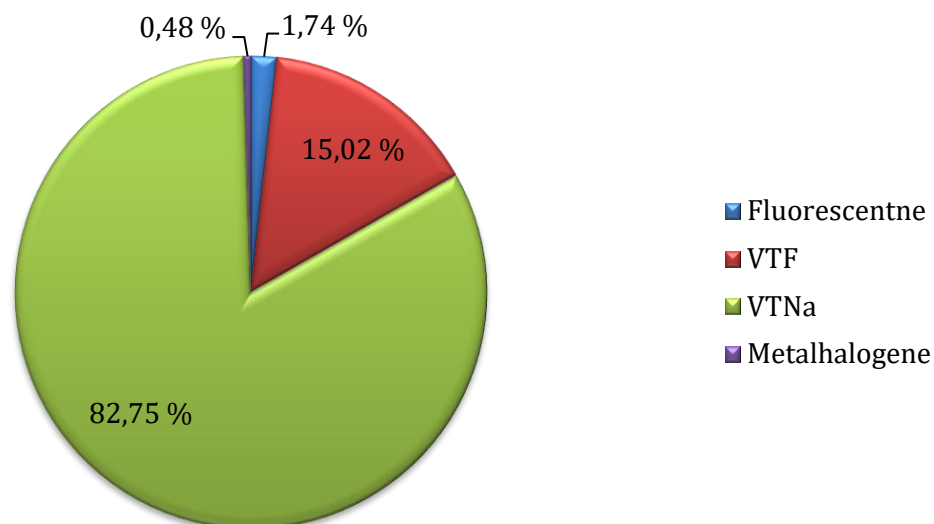
Javna rasvjeta grada Križevaca (grad + administrativna naselja) obuhvaća 1.664 izvora svjetlosti, napajanih iz 41 trafostanice.

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 metal halogenih sijalica.

Slika 15 prikazuje udjele rasvjetnih tijela prema njihovoj vrsti na području grada Križevaca.



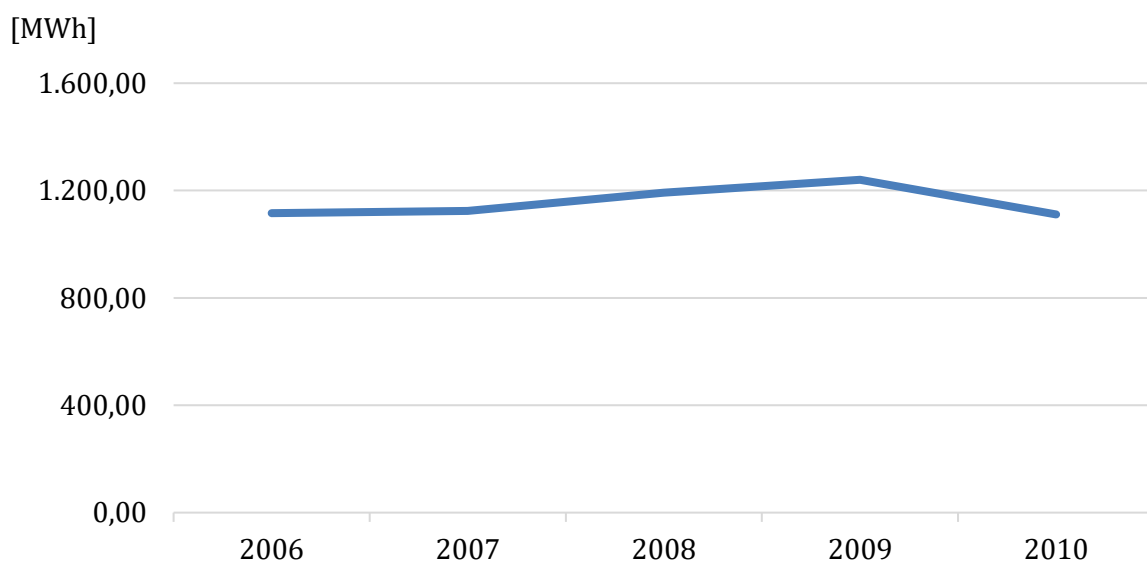
Slika 15 Udjeli rasvjetnih tijela prema vrsti svjetiljke

5.1 Analiza potrošnje električne energije

Tablica 13 pokazuje potrošnju električne energije u sektoru javne rasvjete grada Križevaca od 2006. do 2010. godine, dok Slika 16 grafički prikazuje tu istu potrošnju.

Tablica 13 Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete grada Križevaca

	Potrošnja električne energije [MWh]				
	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Javna rasvjeta	1.116,22	1.124,54	1.191,68	1.240,02	1.110,94



Slika 16 Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete grada Križevaca

6 Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa

Sektor prometa grada Križevaca u ovoj je analizi podijeljen u tri podsektora na kojima je izvedena energetska analiza:

- vozila gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća (u nastavku: vozila gradske uprave)
- javni prijevoz
- gradski cestovni promet.

Podaci o broju registriranih vozila na području grada Križevaca po kategorijama dostavljeni su od strane MUP-a – Policijske uprave Koprivničko-križevačke, Gradske uprave Grada Križevaca, prijevozničkih poduzeća te HŽ putničkog prijevoza. Prikupljeni su podaci za 2010. godinu te su razvrstani prema sljedećoj kategorizaciji vozila:

- mopedi
- motocikli
- osobni automobili
- autobusi
- teretna i radna vozila
- kombinirani automobili
- ostala vozila.

Za model analize energetske potrošnje korištena je sljedeća klasifikacija vozila:

- osobna vozila = osobni automobili
- teretna i radna vozila = kombinirana vozila + teretna i radna vozila
- autobusi = autobusi
- motocikli i mopedi = mopedi + motocikli
- ostala vozila.

Na temelju prikupljenih podataka za svaki sektor prometa grada Križevaca izvedene su sljedeće analize:

- klasifikacija prema vrsti vozila
- klasifikacija prema pogonskom gorivu
- klasifikacija prema potrošnji.

Prema pogonskom gorivu klasifikacija prometa svedena je na:

- dizelsko gorivo
- motorni benzin
- UNP
- električna energija.

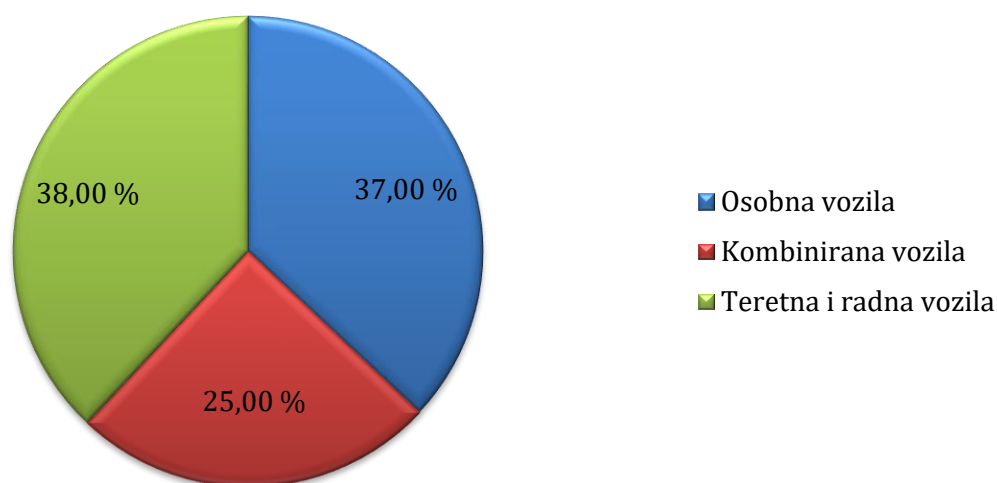
6.1 Vozila gradske uprave

Vozila u vlasništvu Grada podijeljena su u tri skupine:

- osobna vozila
- kombinirana vozila
- teretna i radna vozila.

Ukupan broj vozila u vlasništvu gradske uprave iznosi 16 od čega je 6 osobnih i 10 komercijalnih vozila. Komercijalna vozila su prvenstveno namijenjena za gospodarsku upotrebu, a obuhvaćaju kategorije kombiniranih vozila (4 vozila) te teretnih i radnih vozila (6 vozila). Komercijalna vozila

koriste se tijekom obavljanja poslova različitih djelatnosti. Struktura voznog parka grada po kategorijama prikazana je na Slika 17.



Slika 17 Struktura voznog parka grada po kategorijama

Prema količini utrošenog goriva (benzin, dizelsko gorivo), izračunati su udjeli u ukupnoj potrošnji. Tablica 14 prikazuje ogrjevne vrijednosti naftnih derivata koje se koriste za izračun utrošenih količina goriva.¹

Tablica 14 Ogrjevne vrijednosti naftnih derivata

Gorivo	Ogrjevna vrijednost [kWh/l]
Motorni benzin	8,64
Dizelsko gorivo	9,85
UNP	7,32

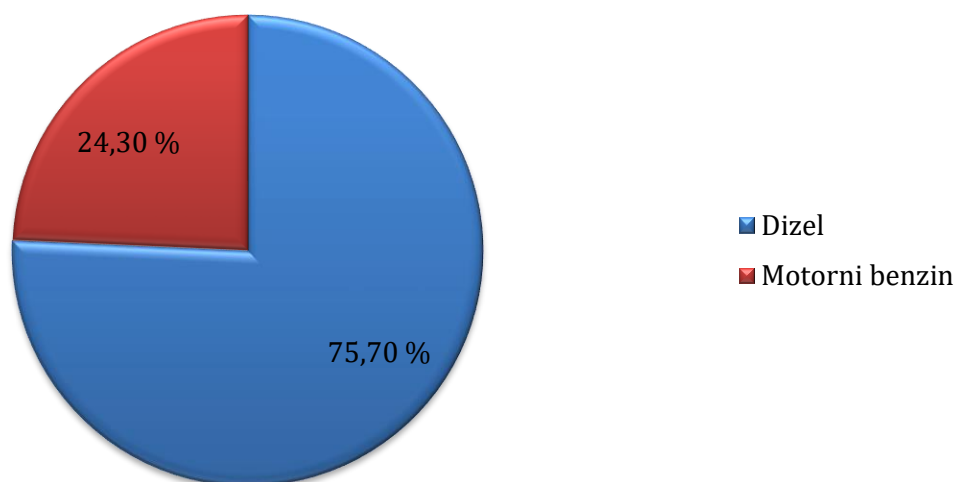
Prema pogonskom gorivu, vozila su podijeljena na benzin i dizel. 12 vozila koristi dizel kao pogonsko gorivo a 4 benzin kao pogonsko gorivo. Tablica 15 prikazuje potrošnju goriva u litrama i MWh.

Tablica 15 Potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada 2010. godine

	Dizel [l]	Motorni benzin [l]	Dizel [MWh]	Motorni benzin [MWh]	Ukupno [MWh]
Vozila gradske uprave	11.518	4.199	113,42	36,41	149,83

Struktura potrošnje goriva vozila gradske uprave prikazana je na Slika 18.

¹Izvor: Energija u Hrvatskoj 2016.



Slika 18 Struktura vozila gradske uprave prema pogonskom gorivu

6.2 Javni prijevoz

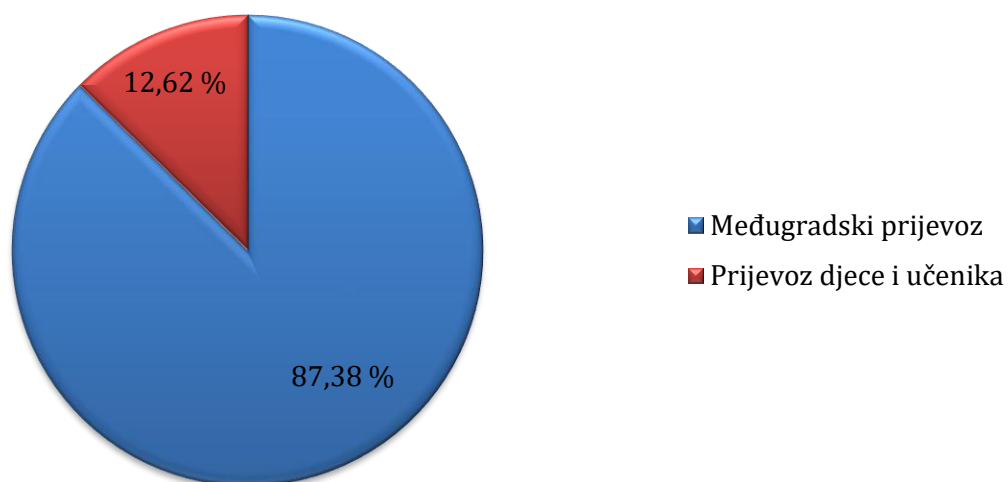
Na području grada Križevaca organizirani javni prijevoz odvija se putem autobusnog, taxi i željezničkog prometa. Autobusni i taxi javni prijevoz imaju ulogu gradskog odnosno međugradskog prijevoza, dok željeznički prijevoz ima uglavnom funkciju međugradskog i međunarodnog prijevoza putnika te međunarodnog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

6.2.1 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 se zaustavljaju samo na autobusnom kolodvoru. Tablica 16 prikazuje podatke o autobusnom prijevozu na području grada Križevaca, a Slika 19 udio potrošnje goriva u međugradskom prijevozu te prijevozu učenika/djece.

Tablica 16 Autobusni prijevoz na području grada Križevaca

	Međugradski prijevoz	Prijevoz učenika/djece	Ukupno
Broj autobusa	23	10	33
Broj raspoloživih mjesta	1.304	500	1.804
Broj prevezenih putnika	853.000	147.000	1.000.000
Broj prijeđenih kilometara	894.000	129.000	1.023.000
Potrošnja goriva [l]	267.942	38.700	306.642
Potrošnja goriva [MWh]	2.638,48	381,09	3.019,57



Slika 19 Raspodjela potrošnje goriva prema kategorijama prijevoza

6.2.2 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 Tablica 17.

Tablica 17 Karakteristike taxi prijevoza na području grada Križevaca

Broj dizelskih vozila	Broj putničkih mjesta	Broj prevezenih putnika	Prijeđeni kilometri [km]	Potrošnja dizelskog goriva [l]	Potrošnje dizelskog goriva [MWh]
2	16	20.000	45.000	3.500	34,46

6.2.3 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).

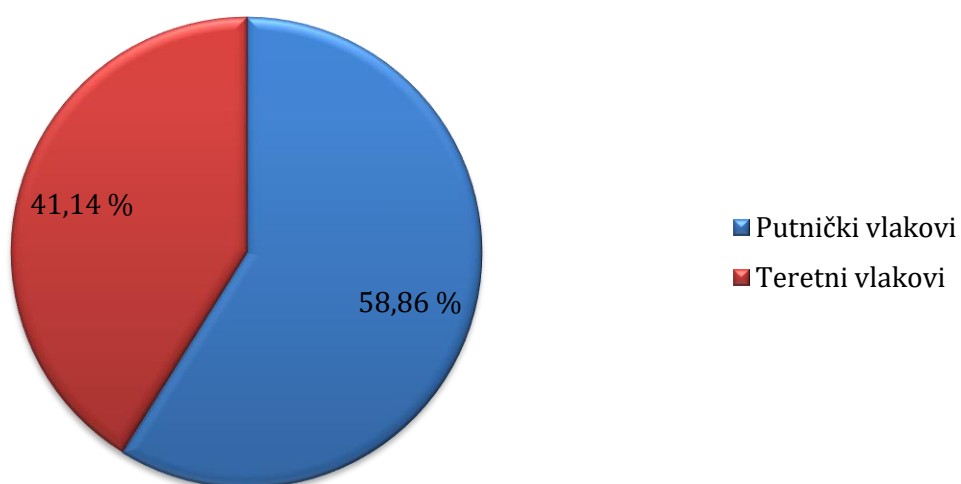
Željeznički promet na području grada Križevaca čini pretežno lokalni putnički promet kojim se Grad Križevci povezuje sa Zagrebom, Koprivnicom i Bjelovarom. Osim lokalnog prijevoza, kroz grad se odvija i daljinski promet brzim vlakovima na relaciji Zagreb – Osijek te međunarodni prijevoz na relaciji Zagreb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

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

Tablica 18 prikazuje karakteristike željezničkog prometa na području grada Križevaca u 2010. godini. Slika 20 prikazuje strukturu potrošnje goriva u putničkom i teretnom prijevozu na području grada u 2010. godini.

Tablica 18 Karakteristike željezničkog prometa na području grada Križevaca

	Putnički vlakovi	Teretni vlakovi	Ukupno
Broj vlakova	16.802	7.006	23.808
Broj prevezenih putnika	1.481.000	0	1.481.000
Prijeđeni kilometri [km]	60.079	33.468	93.547
Potrošnja dizelskog goriva [l]	17.831	1.711	19.542
Potrošnje dizelskog goriva [MWh]	175,59	16,85	192,44
Potrošnja električna energije [MWh]	410,90	393,10	804,00
Ukupna potrošnja energije [MWh]	586,49	409,95	996,44



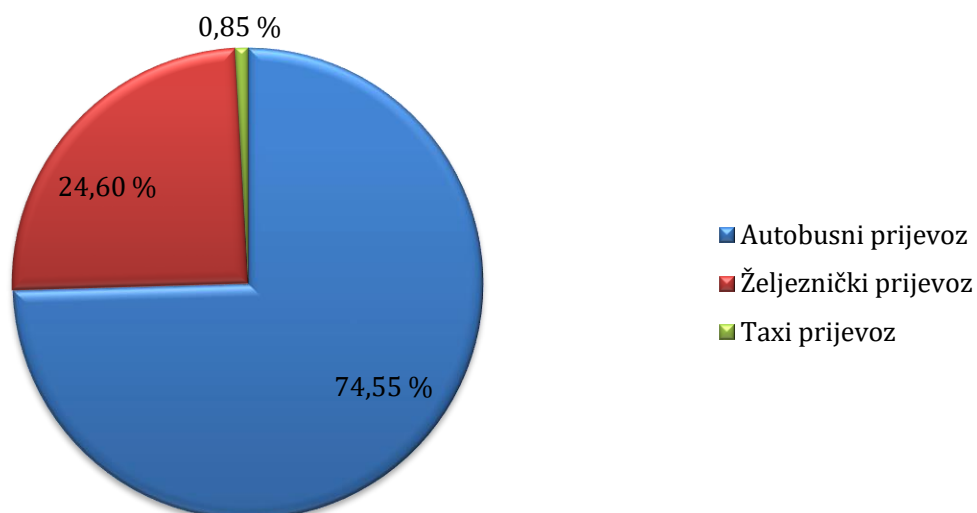
Slika 20 Struktura potrošnje energije prema kategorijama

6.2.4 Ukupna potrošnja goriva u podsektoru javnog prijevoza

Tablica 19 prikazuje ukupnu potrošnju energenata po vrsti javnog prijevoza na području grada Križevaca u 2010. godini.

Tablica 19 Potrošnja energenata u podsektoru javnog prijevoza

	Dizelsko gorivo [MWh]	Električna energija [MWh]	Ukupno [MWh]
Autobusni prijevoz	3.019,57	0,00	3.019,57
Taxi prijevoz	34,46	0,00	34,46
Željeznički prijevoz	192,44	804,00	996,44
Ukupno	3.246,47	804,00	4.050,47



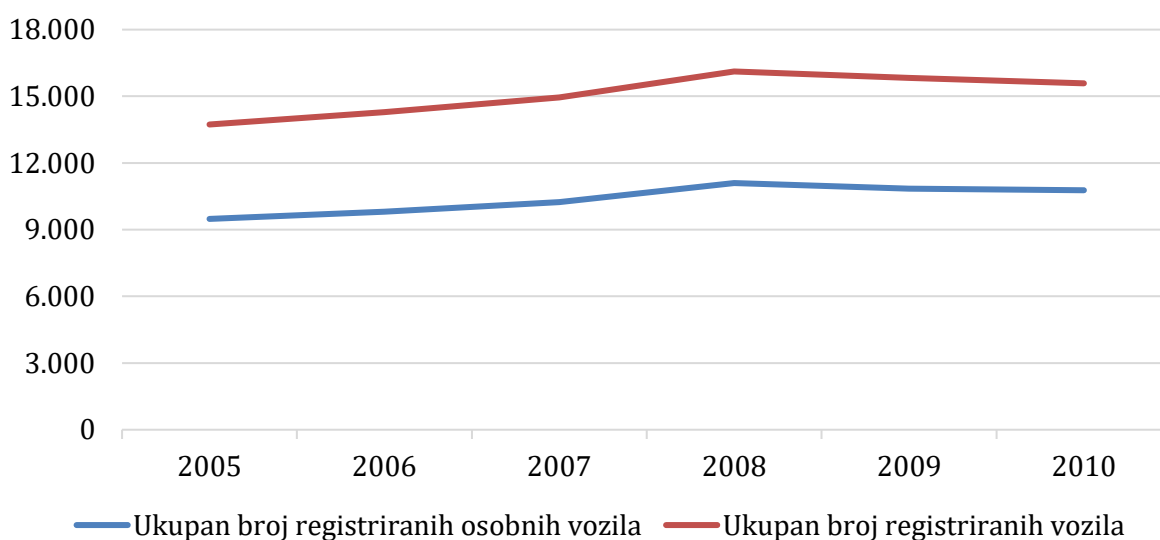
Slika 21 Struktura potrošnje energenata u podsektoru javnog prijevoza

6.3 Gradski cestovni promet

U 2010. godini broj registriranih vozila za grad Križevce iznosio je 15.578 što je blagi pad u odnosu na 2009. godinu. Tablica 20 prikazuje broj registriranih vozila u gradu, a Slika 22 trend kretanja ukupnog broja registriranih vozila te broj registriranih osobnih vozila na području grada Križevaca od 2005. do 2010. godine.

Tablica 20 Broj registriranih vozila na području grada

	2005.	2006.	2007.	2008.	2009.	2010.
Ukupan broj registriranih osobnih vozila	9.484	9.812	10.236	11.097	10.844	10.774
Ukupan broj registriranih vozila	13.731	14.284	14.946	16.117	15.822	15.578



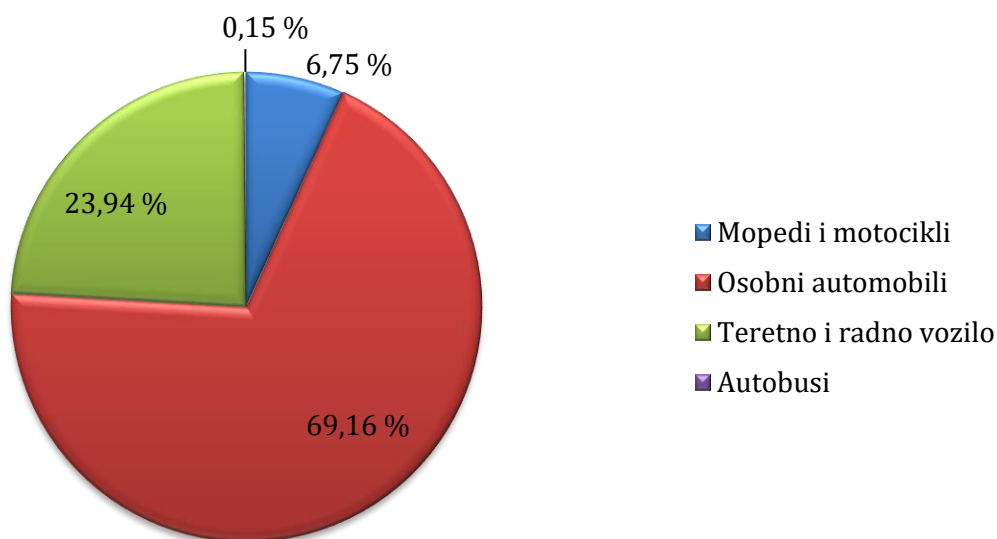
Slika 22 Broj registriranih vozila na području grada Križevaca 2010. godine

6.3.1 Analiza prema vrsti vozila

Za gradski cestovni promet grada Križevaca korištena je sljedeća podjela vozila prema vrsti:

- osobna vozila = osobni automobili
- teretna i radna vozila = kombinirana vozila + teretna i radna vozila
- autobusi = autobusi
- motocikli i mopedi = motocikli + mopedi.

Od ukupno 15.578 registriranih vozila, 10.774 opada na osobna vozila, 1.120 na teretna i radna vozila, 1.051 na motocikle i mopede te 24 na autobuse. Klasa vozila označena kao Ostala vozila broji 2.609 vozila i ona su izuzeta iz ove analize. Slika 23 prikazuje strukturu vozila grada Križevaca u 2010. godini.



Slika 23 Struktura vozila gradskog cestovnog prometa

6.3.2 Analiza prema pogonskom gorivu

Prema pogonskom gorivu vozila su podijeljena na motorni benzin, dizel i ukapljeni naftni plin (UNP). Udio vozila prema vrsti goriva utvrđen je temeljem strukture iz statističke baze Eurostat i primjenom računalnog programa COPERT IV, razvijenog od strane Europske agencije za okoliš (engl. *European Environment Agency*, EEA). Tablica 21 prikazuje strukturu vozila prema pogonskom gorivu za 2010. godinu.

U računalnog programa COPERT IV korištena je sljedeća podjela vozila prema vrsti:

- osobna vozila = osobni automobili
- teretna i radna vozila = kombinirana vozila + teretna i radna vozila
- autobusi = autobusi
- motocikli i mopedi = motocikli + mopedi.

Tablica 21 Struktura vozila u gradskom cestovnom prometu u 2010. godini

	Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
Osobna vozila	6.809	3.620	345	10.774
Teretna i radna vozila	6	1.114	0	1.120
Motocikli i mopedi	1.051	0	0	1.051
Autobusi	0	24	0	24
Ukupno	7.866	4.758	345	12.969

Motorni benzin kao pogonsko gorivo ukupno koristi 60,65 % vozila gradskog cestovnog prometa. UNP se koristi samo u kategoriji osobna vozila, a dizel u kategorijama osobna vozila, teretna i radna vozila te autobusi. Motocikli i mopedi kao pogonsko gorivo koriste isključivo motorni benzin.

6.3.3 Analiza potrošnje goriva

Na temelju strukture vozila prema pogonskom gorivu te na temelju pretpostavki o aktivnosti pojedinih vozila na prometnicama grada Križevaca (prema računalnom programu COPERT IV) izračunata je potrošnja goriva za 2010. godinu u podsektoru gradskog cestovnog prometa.

Tablica 22 prikazuje potrošnju goriva prema utvrđenoj strukturi vozila, a Tablica 23 potrošnju goriva prikazanu u MWh. Za proračune su uzeti podaci iz Tablica 14.

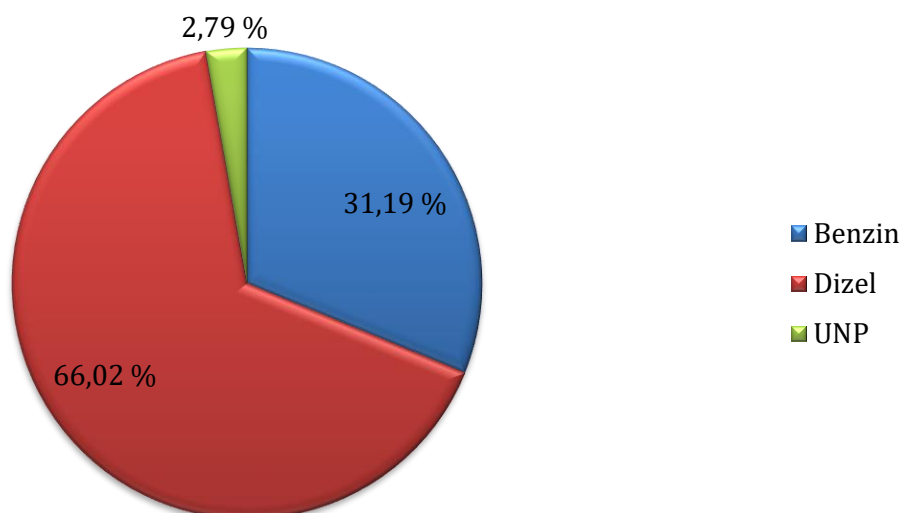
Tablica 22 Struktura potrošnje goriva vozila gradskog cestovnog prometa

	Benzin [l]	Dizel [l]	UNP [l]	Ukupno [l]
Osobna vozila	2.569.054	1.576.324	283.488	4.428.865
Teretna i radna vozila	17.617	3.193.001	0	3.210.618
Motocikli i mopedi	99.971	0	0	99.971
Autobusi	0	218.628	0	218.628
Ukupno	2.686.642	4.987.953	283.488	7.958.083

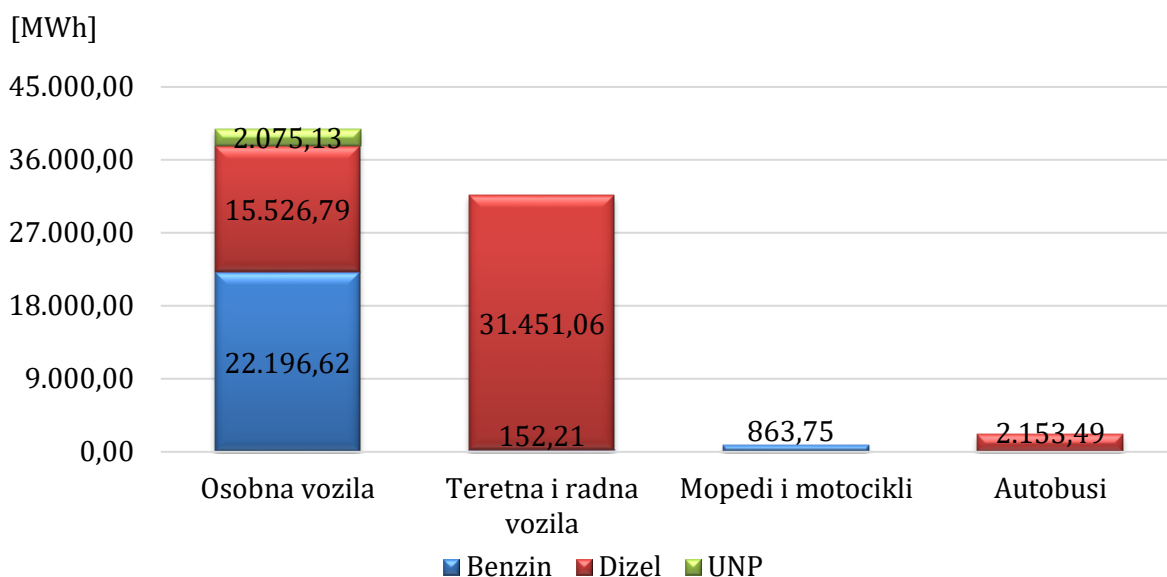
Tablica 23 Struktura potrošnje goriva vozila gradskog cestovnog prometa u MWh

	Benzin [MWh]	Dizel [MWh]	UNP [MWh]	Potrošnja goriva [MWh]
Osobna vozila	22.196,62	15.526,79	2.075,13	39.798,54
Teretna i radna vozila	152,21	31.451,05	0,00	31.603,26
Motocikli i mopedi	863,75	0,00	0,00	863,75
Autobusi	0,00	2.153,49	0,00	2.153,49
Ukupno	23.212,58	49.131,33	2.075,13	74.419,04

Slika 24 prikazuje strukturu potrošnje pogonskog goriva gradskog cestovnog prometa, a Slika 25 potrošnju goriva cijelog podsektora. Dizel čini čak 66,02 % utrošenog goriva u gradskom cestovnom prometu zbog značajnog udjela teretnih i radnih vozila u gradskom cestovnom prometu, čija je prosječna potrošnja nekoliko puta veća od potrošnje osobnih vozila.



Slika 24 Struktura potrošnje pogonskog goriva gradskog cestovnog prometa



Slika 25 Potrošnja goriva gradskog cestovnog prometa grada Križevaca u 2010. godini

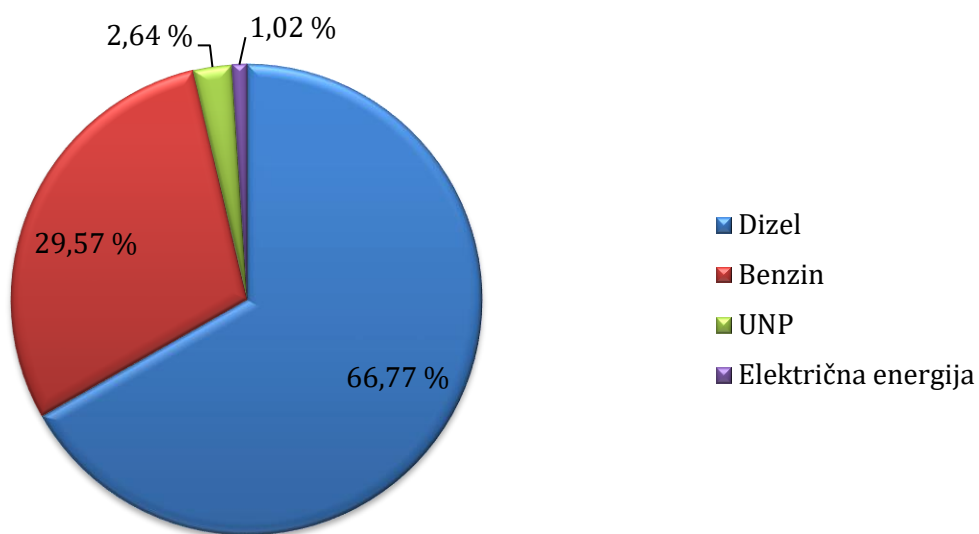
6.4 Analiza ukupne energetske potrošnje u sektoru prometa

U gradskom cestovnom prometu grada Križevaca prevladavaju vozila pogonjena motornim benzinom (60,65 %), dok dizelska vozila čine 36,69 % ukupnog broja.

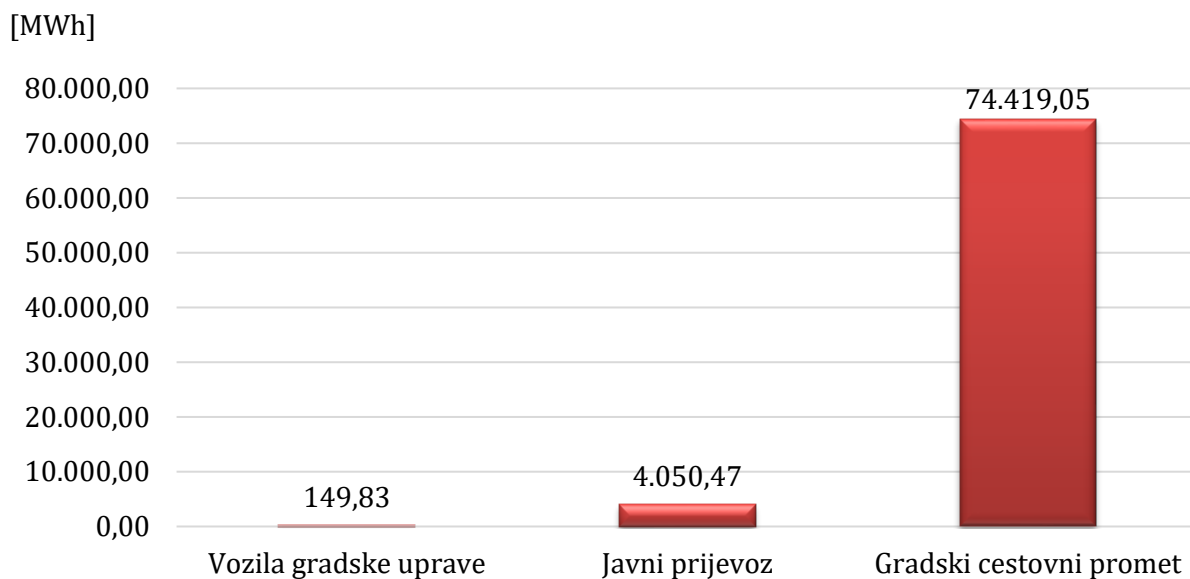
Što se tiče potrošnje pogonskog goriva, ovdje prednjače dizelska vozila s 66,77 % ukupne potrošnje goriva u sektoru prometa na području grada Križevaca. Tablica 24 prikazuje potrošnju po pojedinom podsektoru i pogonskom gorivu u 2010. godini. Slika 26 prikazuje strukturu svih vozila prema potrošnji energije. Prema strukturi potrošnje u sektoru prometa grada Križevaca, vidljivo je da najveći dio (94,66 %) čine vozila gradskog cestovnog prometa. Slika 27 prikazuje ukupnu potrošnju energije sektora prometa prema podsektorima.

Tablica 24 Potrošnja goriva u sektoru prometa

	Dizel [MWh]	Motorni benzin [MWh]	UNP [MWh]	Električna energija [MWh]	Ukupno [MWh]
Vozila gradske uprave	113,42	36,41	0,00	0,00	149,83
Javni prijevoz	3.246,47	0,00	0,00	804,00	4.050,47
Gradski cestovni promet	49.131,33	23.212,58	2.075,13	0,00	74.419,04
Ukupno	52.491,22	23.248,99	2.075,13	804,00	78.619,34



Slika 26 Struktura potrošnje goriva u sektoru prometa grada Križevaca



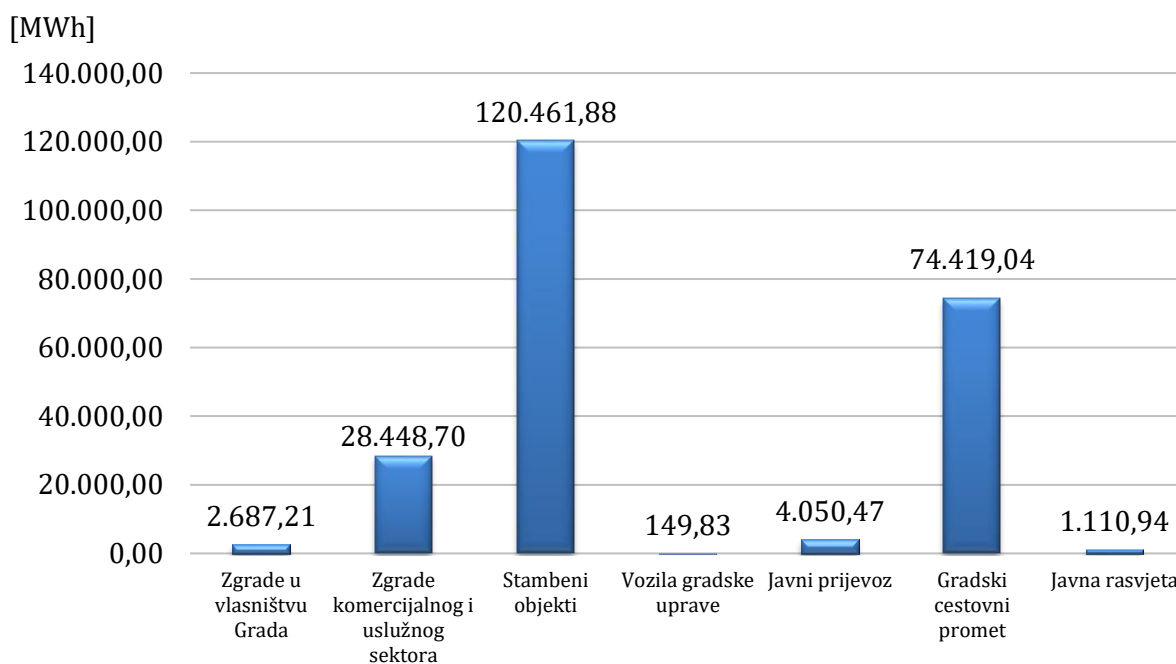
Slika 27 Potrošnja energije sektora prometa prema podsektorima

7 Analiza ukupne energetske potrošnje grada Križevaca

Tablica 25 prikazuje ukupnu potrošnju energije grada Križevaca prema podsektorima uključenima u sektore zgradarstva, javne rasvjete i prometa, a Slika 28 grafički prikaz potrošnje prema podsektorima.

Tablica 25 Ukupna potrošnja energije Grada Križevaca

Sektor	Podsektor	Potrošnja energije [MWh]
Zgradarstvo	Zgrade u vlasništvu Grada	2.687,21
	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	28.448,70
	Stambeni sektor	120.461,88
	Ukupno	151.597,79
Javna rasvjeta		1.110,94
Promet	Vozila gradske uprave	149,83
	Javni prijevoz	4.050,47
	Gradski cestovni promet	74.419,04
	Ukupno	78.619,34
Ukupno		231.328,07



Slika 28 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh

8 Referentni inventar emisija CO₂

Prema prethodno izrađenoj analizi potrošnje izvršen je izračun emisija. Potrošnja energije klasificirana je prema korištenim energentima određenog podsektor te su u skladu potrošnje tih energenata korišteni odgovarajući emisijski faktori.

Emisijski faktori (Tablica 26) vezani uz potrošnju toplinske energije preuzeti su iz Priručnika, osim za električnu energiju za koju su vrijednosti preuzete iz hrvatskih emisijskih faktora. Emisijski faktor za električnu energiju korišten u SECAP-u iznosi 0,234 tCO₂/MWh.

Tablica 26 Emisijski faktori prema vrsti goriva

	tCO ₂ /MWh
Električna energija	0,234
Prirodni plin	0,202
Loživo ulje	0,276
UNP	0,227
Benzin	0,249
Dizel	0,267
Ogrjevno drvo	0,000

8.1 Sektor zgradarstva

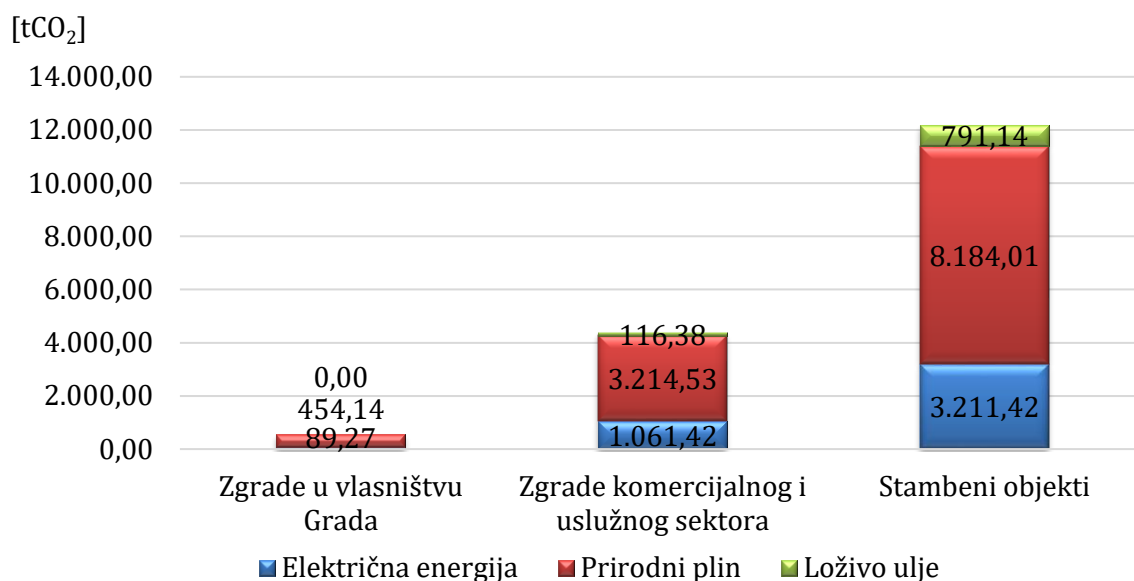
Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva grada obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Svi objekti sektora zgradarstva kao energente koriste ogrjevno drvo, loživo ulje, prirodni plin i električnu energiju. Tablica 27 prikazuje emisije CO₂ prema energentima koji se koriste u ovom sektoru.

Tablica 27 Emisije CO₂ sektora zgradarstva

	Električna energija [tCO ₂]	Prirodni plin [tCO ₂]	Loživo ulje [tCO ₂]	Ukupno [tCO ₂]
Zgrade u vlasništvu Grada	89,27	454,14	0,00	543,41
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.061,42	3.214,53	116,38	4.392,33
Stambeni objekti	3.211,42	8.184,01	791,14	12.186,57
Ukupno	4.362,11	11.852,67	907,52	17.122,31

Na temelju izračuna vidljivo je da većina emisija CO₂ dolazi iz stambenog podsektora (71,17 %) i podsektora komercijalnih i uslužnih djelatnosti (25,65 %), dok zgrade gradske uprave emitiraju tek 3,17 % ukupnih emisija CO₂.

Što se tiče energenata, prirodni plin prednjači s 69,22 %, slijedi električna energija s 25,48 % i loživo ulje sa 5,30 %. Slika 29 prikazuje udjele izvora energije u ukupnoj emisiji CO₂.



Slika 29 Udjeli izvora energije u ukupnoj emisiji CO₂ sektora zgradarstva

8.2 Sektor javne rasvjete

Emisija CO₂ sektora javne rasvjete na području grada Križevaca proizlazi iz potrošnje električne energije mreže javne rasvjete. Emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete u 2010. godini iznosila je **259,96 tCO₂**.

8.3 Sektor prometa

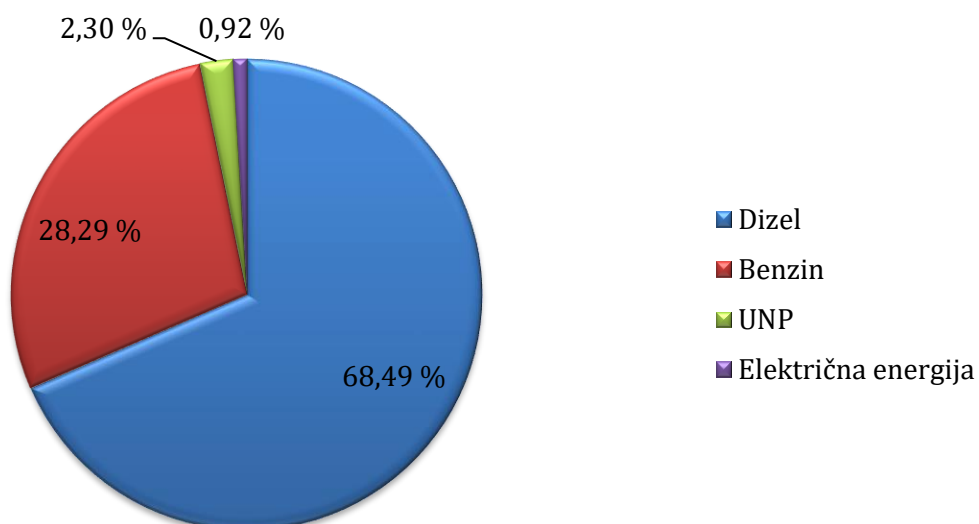
Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa grada Križevaca podijeljen je kao i u energetske analizi na tri podsektora:

Na temelju analize potrošnje energije u podsektoru vozila gradske uprave i gradskih ustanova/poduzeća i definiranim emisijskim faktorima izračunate su emisije. Tablica 28 prikazuje emisije CO₂ u sektoru prometa za 2010. godinu.

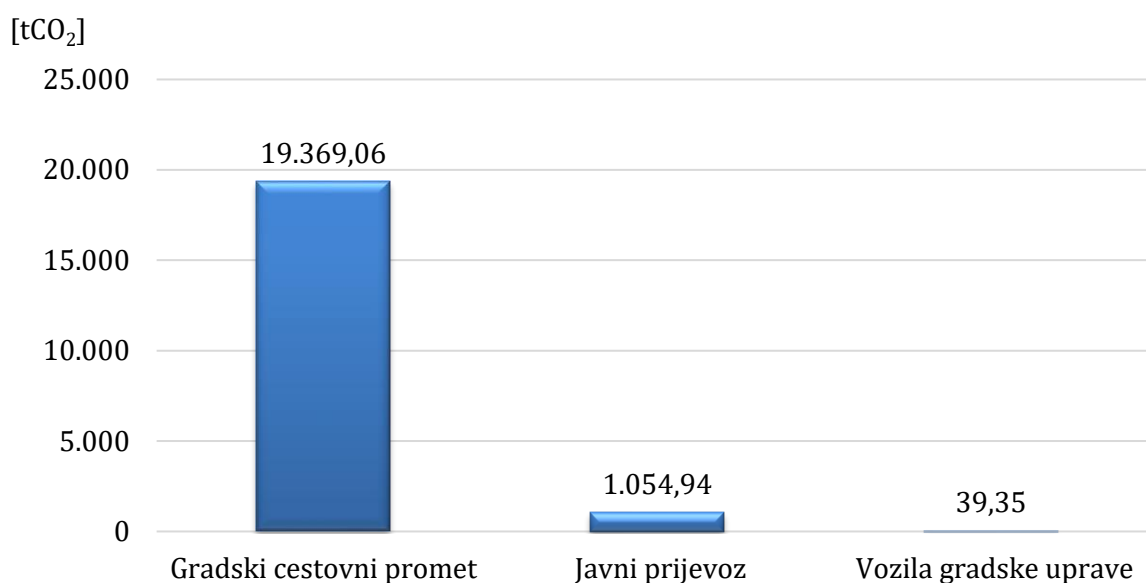
Tablica 28 Emisije CO₂ u sektoru prometa prema podsektorima i pogonskom gorivu

	Dizel [tCO ₂]	Motorni benzin [tCO ₂]	UNP [tCO ₂]	Električna energija [tCO ₂]	Ukupno [tCO ₂]
Vozila gradske uprave	30,28	9,07	0,00	0,00	39,35
Javni prijevoz	866,81	0,00	0,00	188,13	1.054,94
Gradski cestovni promet	13.118,07	5.779,93	471,06	0,00	19.369,06
Ukupno	14.015,16	5.789,00	471,06	188,14	20.463,35

Slika 30 prikazuje strukturu emisija CO₂ prema vrsti goriva. Slika 31 prikazuje ukupne emisije CO₂ sektora prometa prema podsektorima.



Slika 30 Struktura ukupnih emisija CO₂ na području Grada Križevaca



Slika 31 Ukupne emisije CO₂ sektora prometa prema podsektorima

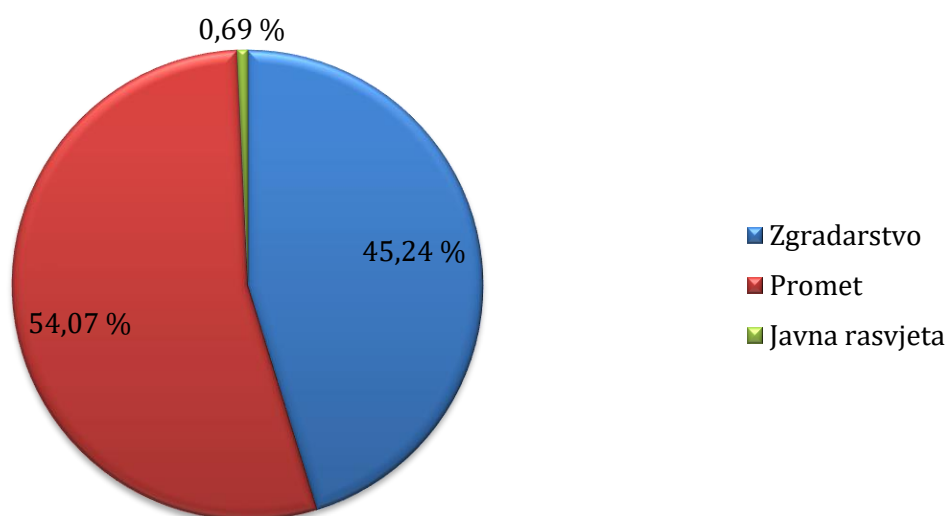
8.4 Ukupne emisije CO₂ na području grada Križevaca

Tablica 29 prikazuje ukupne emisije CO₂ na području grada Križevaca za 2010. godinu, što obuhvaća izravne emisije nastale sagorijevanjem goriva i neizravne iz potrošnje električne i toplinske energije.

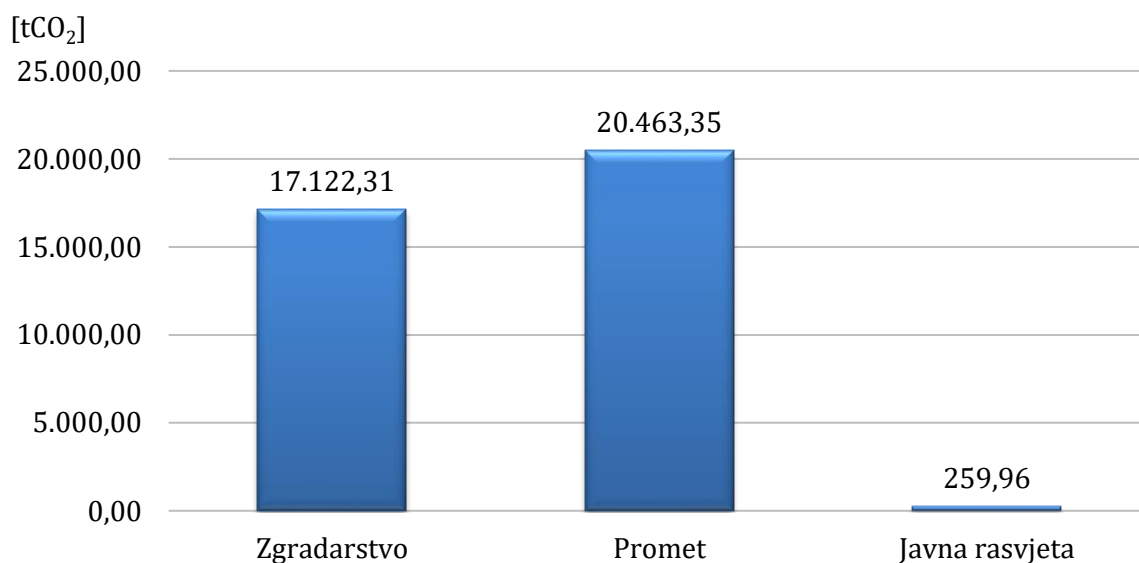
Tablica 29 Ukupne emisije CO₂ na području grada Križevaca

	t [CO ₂]	Udio [%]
Zgradarstvo	17.122,31	45,24
Promet	20.463,35	54,07
Javna rasvjeta	259,96	0,69
Ukupno	37.845,62	100,00

Veći udio emisija CO₂ iz prometa naspram emisija CO₂ iz zgradarstva je posljedica činjenice da velik dio sektora zgradarstva kao energent koristi ogrjevno drvo čiji je emisijski faktor 0 tCO₂/MWh. Slika 32 prikazuje udjele sektora zgradarstva, javne rasvjete i prometa u ukupnoj emisiji CO₂ grada Križevaca. Slika 33 prikazuje ukupne emisije CO₂ prema sektorima.



Slika 32 Struktura ukupnih emisija CO₂ na području grada Križevaca



Slika 33 Ukupne emisije CO₂ prema sektorima u 2010. godini

9 Ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene

Klimatske promjene jedan su od najvećih izazova s kojim se danas suočavamo. Utjecaji klimatskih promjena se osjećaju u svim dijelovima svijeta. Hrvatska se u ovom trenutku možda već suočava s posljedicama klimatskih promjena, a vjerojatno će ih osjećati i u budućnosti. Globalno izvješće UNDP-a o društvenom razvoju za 2007./2008. godinu (engl. *Human Development Report*, HDR) pod nazivom: **Borba protiv klimatskih promjena: Ljudska solidarnost u podijeljenom svijetu**, pokazalo je da se klima mijenja i da je potrebno poduzeti značajne korake kako bi se smanjile posljedice i opseg promjena. Očekuje se da će klimatske promjene, uzrokovane povišenim razinama stakleničkih plinova (engl. *greenhouse gases*, GHG) u atmosferi, dovesti do niza problema koji će imati utjecaja na razvoj društva. Negativni utjecaji, među ostalim, mogu uključivati štete prouzrokovane sve češćim prirodnim katastrofama i porastom razine mora, pritisak na proizvodnju hrane, negativne posljedice na zdravlje ljudi i mnoge druge. Ukoliko im se ne obrati pozornost, klimatske promjene u Hrvatskoj mogu ograničiti mogućnosti izbora građana na poboljšanje uvjeta života, usporiti i negativno se odraziti na pozitivne aspekte razvoja te imati negativan utjecaj na razvoj društva općenito.

Na razvoj društva utječu tri izravne značajke klime i njihove promjene, a to su:

- temperatura koja je, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u porastu u Republici Hrvatskoj
- oborine, koje su, prema prijašnjim analizama i budućim projekcijama, u nekim dijelovima Hrvatske u padu, a u nekima u porastu
- ekstremne vremenske pojave, kao što su oluje, toplinski udari i suše, pojavljuju se sve češće i već u značajnoj mjeri utječu na razvoj društva.

Tijekom 20. stoljeća u većini regija Republike Hrvatske došlo je do pada količine oborina i porasta temperature u gotovo svakom godišnjem dobu. Nije bilo moguće odrediti koliko se ta činjenica može pripisati prirodnim klimatskim kolebanjima, a koliko utjecaju čovjeka, no klimatski modeli za Republiku Hrvatsku upućuju na značajne promjene klimatskih uvjeta u budućnosti ne dođe li do značajnog smanjenja emisija stakleničkih plinova.

Očekuje se da će Republika Hrvatska u budućnosti biti toplija i sušnija, posebice ljeti. Više temperature diljem zemlje, očekuje se, imat će značajan utjecaj na porast temperature mora i kopnenih voda, porast temperature tla, porast temperature podzemnih voda koji može dovesti do viših stopa isparavanja i smanjenja površinskog sloja podzemnih voda, smanjenje razine jezera i rijeka, smanjenje vlažnosti tla koje dovodi do suša, više toplinskih udara koji utječu na zdravlje i brojni drugi.

Iako je suradnja Državnog hidrometeorološkog zavoda s krajnjim korisnicima njihovih usluga i regionalnim partnerima dobra, potrebno je učiniti više kako bi se informacije o klimi integrirale u kratkoročnu spremnost u hitnim slučajevima, sezonsku pripremljenost i dugoročno predviđanje klime u Republici Hrvatskoj.

9.1 Klima u Hrvatskoj²

Klimu Hrvatske određuje njezin položaj u sjevernim umjerenim širinama (42°23' – 46°33') i pripadni vremenski procesi velikih i srednjih razmjera. Najvažniji modifikatori klime na području Hrvatske jesu Jadransko more i šire Sredozemno more, orografija Dinarida sa svojim oblikom, nadmorskom visinom i položajem prema prevladavajućem strujanju, otvorenost sjeveroistočnih krajeva prema Panonskoj ravnici, te raznolikost biljnog pokrova. Stoga u Hrvatskoj prevladavaju tri glavna klimatska područja: **kontinentalna**, **planinska** i **primorska** klima.

Kontinentalna klima prevladava u kontinentalnom (panonsko-peripanonskom) području Hrvatske gdje je stanje atmosfere obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine. Klima kontinentalnog dijela Hrvatske modificirana je maritimnim utjecajem sa Sredozemlja, koji se u području južno od Save ističe jače nego na sjeveru i sve više slabi prema istočnom području. Sljedeći lokalni modifikator klime je orografija koja može pojačavati kratkotrajne jake oborine na navjetrinskoj strani prepreke ili stvarati oborinske sjene u zavjetrini.

Planinska klima prevladava na višim nadmorskim visinama (brdsko-planinski prostor) u Gorskom kotaru, Lici i dalmatinskom zaleđu koja se od ostalih klima razlikuje prvenstveno po temperaturnom i snježnom režimu koje karakteriziraju niske temperature zraka i dugotrajnije i obilnije snježne oborine.

Primorska klima prevladava u primorskoj Hrvatskoj, također s čestim i intenzivnim promjenama vremena, osim ljeti kada pod utjecajem azorske anticiklone koja sprečava prodore hladnog zraka na Jadran to područje dolazi pod utjecaj subtropskog pojasa. Jedan od najvažnijih modifikatora klime tog područja jest more, ali i jako razvijena orografija dinarskog planinskog lanca. Ciklonalna aktivnost tipična za zimu, rano proljeće i kasnu jesen jednako je značajna za oblačni i oborinski režim obale i zaleđa, s tim da u najhladnijem razdoblju godine ciklone uglavnom ne prelaze s Jadrana na kopno.

Na **temperature zraka** u Hrvatskoj utječu geografska širina, nadmorska visina, raspodjela i odnos kopna i mora, te horizontalna izmjena zračnih masa. Prema prosječnom trajanju insolacije razlikuju se dva velika područja: **primorska** Hrvatska (uključujući i cijelu Dalmaciju) sa godišnjom insolacijom i do 2.700 sati godišnje i **nizinska** i **gorska** Hrvatska sa manje od 2.000 sunčanih sati godišnje.

Srednji iznosi i godišnji hod temperature zraka uvelike se razlikuju u pojedinim regijama Hrvatske. Geografski položaj i reljef također utječu na znatne lokalne razlike. U Hrvatskoj zime nisu jako hladne, niti su ljeta previše vruća. Maksimalne godišnje temperaturne razlike ili amplitude u Hrvatskoj iznose i više od 50 °C. Amplitude su najviše u kontinentalnim nizinama i na najvišim planinama. Zbog blagog utjecaja mora u primorskoj Hrvatskoj temperature su stabilnije.

Raspodjelu oborina u Hrvatskoj određuju tri glavna faktora: snaga i učestalost prolaza ciklona i anticiklona, utjecaj reljefa te razvoj termičke konvekcije. Hrvatska s godišnjim prosjekom između 800 i 1000 mm oborina spada u umjereno humidne (semihumidne) zemlje. Godišnji raspored (hod) oborina je različit u pojedinim regijama Hrvatske. U nizinskoj Hrvatskoj je veći udio oborina u toplom dijelu godine – tzv. kontinentalni maksimum od travnja do rujna. Riječ je uglavnom o konvekcijskim kišama, često uz grmljavinu i vjetrove. Primorska i gorska Hrvatska glavninu

²Izvor: DHMZ

oborina dobiva u hladnijem dijelu godine (tzv. maritimni maksimum od listopada do ožujka). Riječ je uglavnom o oborinama ciklonskog porijekla koje donose najviše zapadni vjetrovi. Zamišljena granica između navedena dva područja oborina – tzv. crta kontinentalnosti nalazi se nešto južnije od Karlovca, do Gline i Dvora na Uni.

Od velike važnosti za klimu i klimatske promjene su i vjetrovi. Najjači su u zimskom dijelu godine, osobito u primorskoj i gorskoj Hrvatskoj, gdje ih značajno modificiraju i orografski odnosi. Na jadranskom obalnom području najpoznatiji vjetar je **bura**. Puše s kopna na more, hladan je i suh, izrazito mahovit vjetar koji traje nekoliko dana. Bura nastaje prelijevanjem hladnog zraka iz Panonske zavale preko Dinarida na obalu. Po snazi i brzini bure posebno se ističu Rijeka, Senj, Maslenica, Split, Vrulja i Makarska, a njena učestalost opada od sjevernog prema južnom Jadranu. Najjača bura nastaju pri prijelazu kroz planinske prijevoje, kroz koje se hladni zrak kanalizira. Jačina bure znatno ovisi i o lokalnoj topografiji, a udaljavanjem od obale slabi. Bura najčešće puše u hladnom dijelu godine, često izaziva teškoće u prometu. Ponekad i ljeti može biti jaka, a tada često zbog mahovitosti pridonosi širenju šumskih požara. **Jugo** najčešće puše kao jugoistočni vjetar. Najčešće nastaje tako da se zračna masa sa sjeverne Afrike prolazeći preko Sredozemlja obogati vlagom, pa kod nas dolazi kao topao i vlažan zrak. Često tada padnu i prljave (blatne) kiše. U toplom dijelu godine u primorju često puše i **maestral**. Riječ je o vjetru sjeverozapadnog strujanja između azorskog maksimuma i polja niskog tlaka na istoku. Maestral koji puše ujednačenom, malom brzinom za vedrog vremena je klimatski koristan jer ublažava dnevne vrućine na otocima i uz obalu. Vjetrovi u kopnenoj Hrvatskoj imaju nazive prema stranama svijeta.

9.1.1 Projicirane promjene temperature zraka³

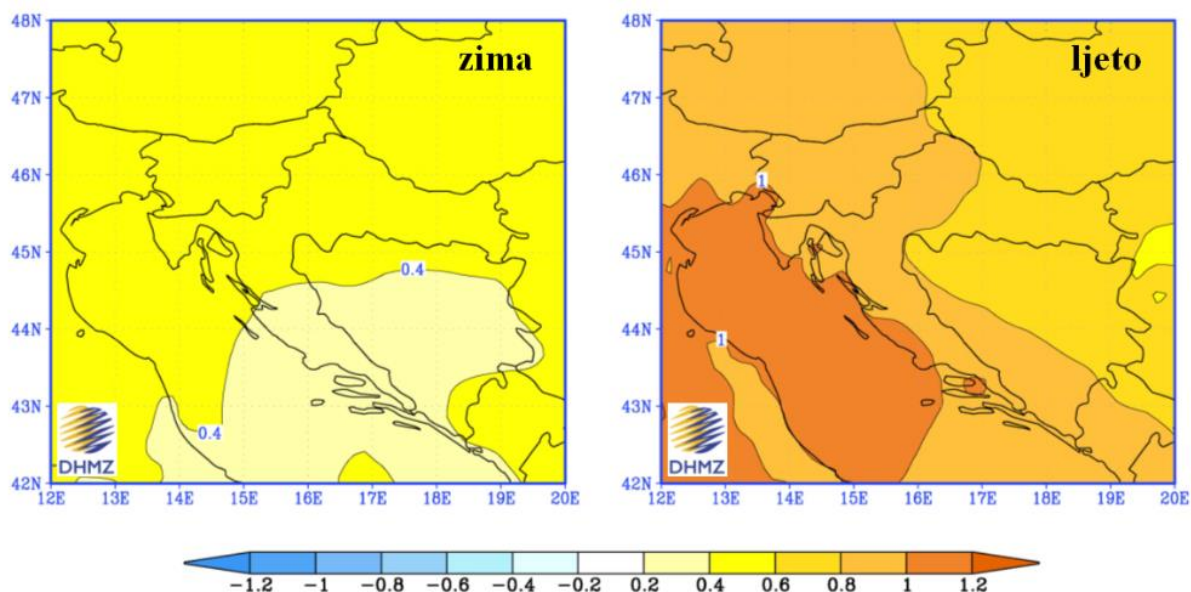
Klimatske promjene u budućoj klimi na području Hrvatske dobivene su simulacijama klime regionalnim klimatskim modelom RegCM (engl. *Regional Climate Model*) prema A2 scenariju, a analizirane su za dva 30-godišnja razdoblja:

1. Razdoblje od 2011. do 2040. godine predstavlja bližu budućnost i od najvećeg je interesa za korisnike klimatskih informacija u dugoročnom planiranju prilagodbe na klimatske promjene.
2. Razdoblje od 2041. do 2070. godine predstavlja sredinu 21. stoljeća u kojem je prema A2 scenariju predviđen daljnji porast koncentracije ugljikovog dioksida (CO₂) u atmosferi te je signal klimatskih promjena jači.

Prema rezultatima RegCM-a za područje Hrvatske, srednjak ansambla simulacija upućuje na povećanje temperature zraka u oba razdoblja i u svim sezonama. Amplituda porasta veća je u drugom nego u prvom razdoblju, ali je statistički značajna u oba razdoblja. Povećanje srednje dnevne temperature zraka veće je ljeti (lipanj – kolovoz) nego zimi (prosinac – veljača).

U prvom razdoblju buduće klime (2011. – 2040.) na području Hrvatske zimi se očekuje porast temperature do 0,6 °C, a ljeti do 1 °C (Slika 34).

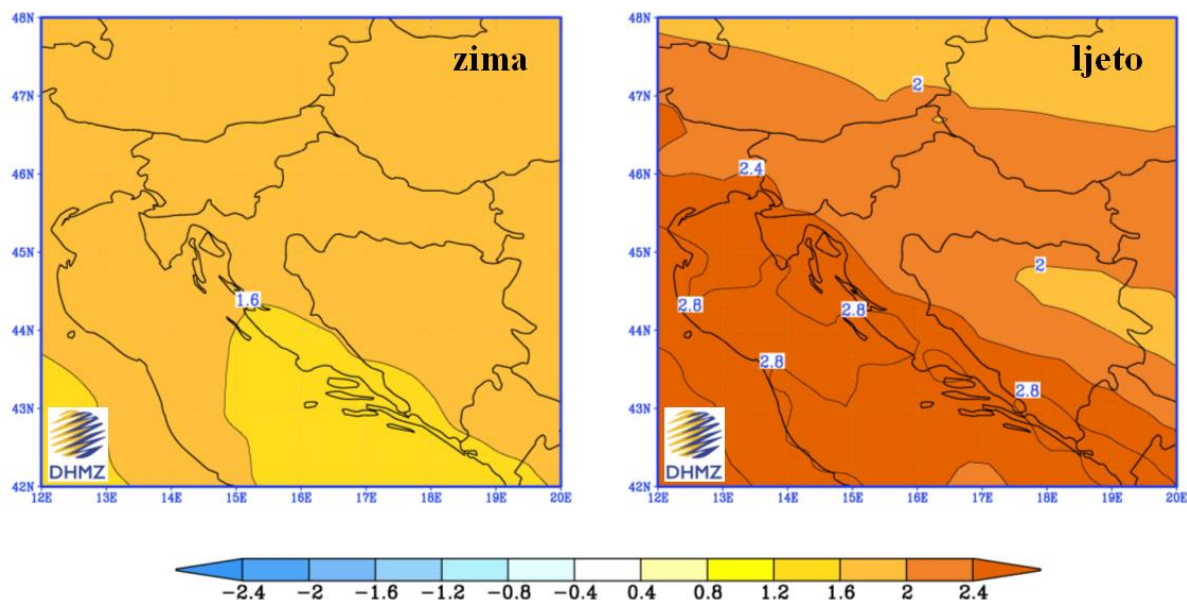
³Izvor: DHMZ



Slika 34 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)

Izvor: DHMZ

U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) očekivana amplituda porasta u kontinentalnom području Hrvatske iznosi do 2 °C zimi i do 2,4 °C ljeti. Što se tiče priobalnog područja, očekivana amplituda porasta iznosi do 1,6 °C zimi, te do 3 °C ljeti (Slika 35).

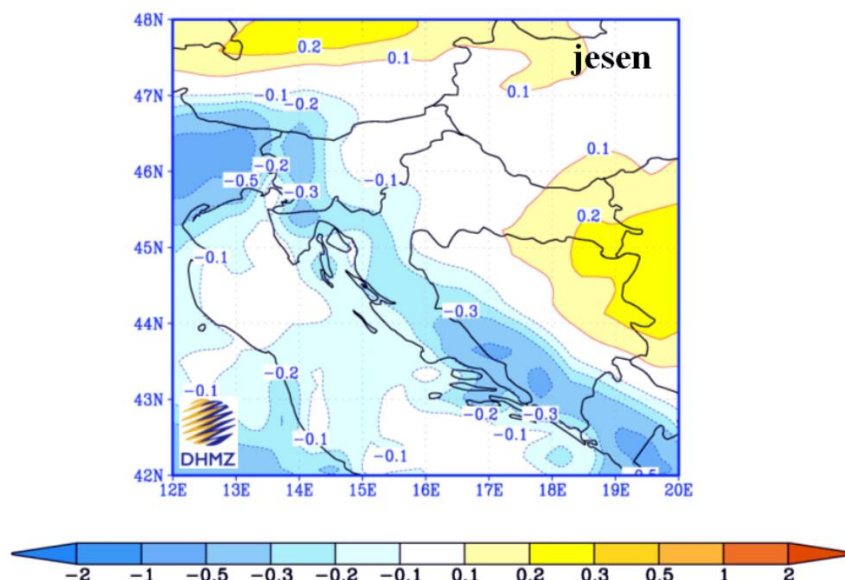


Slika 35 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).

Izvor: DHMZ

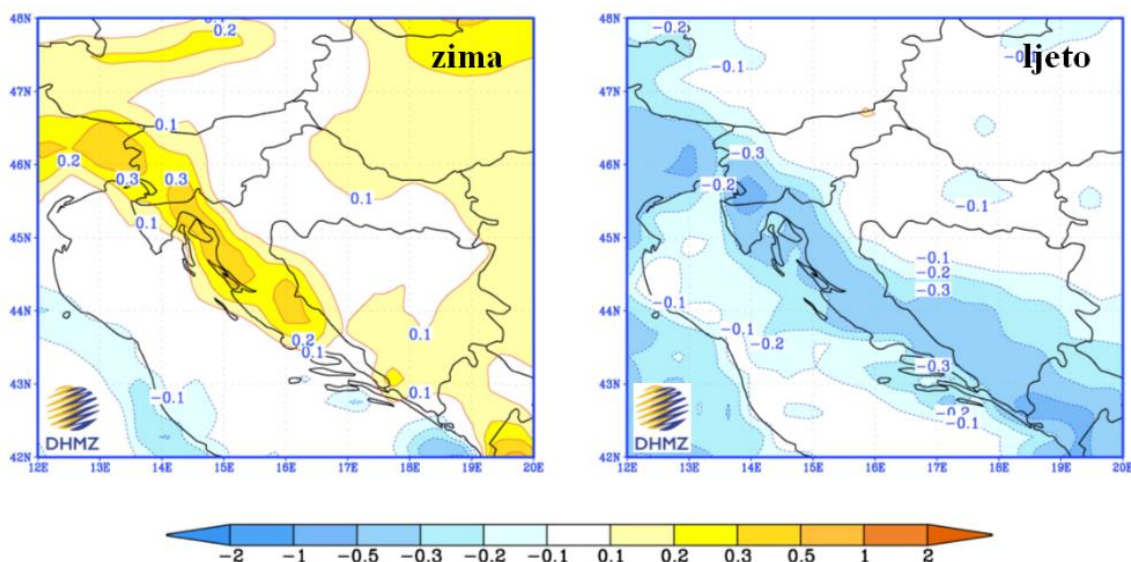
9.1.2 Projicirane promjene količine oborina

Promjene količine oborine u bližoj budućnosti (2011. – 2040.) su vrlo male i ograničene samo na manja područja te variraju u predznaku ovisno o sezoni. Najveća promjena oborine, prema A2 scenariju, može se očekivati na Jadranu u jesen kada RegCM upućuje na smanjenje oborine s maksimumom od približno 45 – 50 mm na južnom dijelu Jadrana. Međutim, ovo smanjenje jesenske količine oborine nije statistički značajno (Slika 36). U drugom razdoblju buduće klime (2041. – 2070.) promjene oborine u Hrvatskoj su nešto jače izražene (Slika 37).



Slika 36 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.

Izvor: DHMZ



Slika 37 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljetno (desno).

Izvor: DHMZ

Tako se ljeti u gorskoj Hrvatskoj te u priobalnom području očekuje smanjenje oborine. Smanjenja dostižu vrijednost od 45 – 50 mm i statistički su značajna. Zimi se može očekivati povećanje oborine u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te na Jadranu, međutim to povećanje nije statistički značajno.

Pored općih trendova prethodno navedenih, važno je naglasiti da su konvektivne oborine (za vrijeme olujnih nevremena) važne za opskrbu vodom i vlažnost (tla), osobito ljeti. Ljetne se konvektivne oborine obično povezuju s frontama koje brzo prelaze iznad Republike Hrvatske ili s razvojem lokalnih nestabilnosti i olujnih nevremena. U slučaju olujnog nevremena, prekomjerna količina oborina u kombinaciji s jakim vjetrom može prouzročiti materijalnu štetu. Promjene koje se očekuju u količini konvektivnih oborina su statistički značajne. Kako su konvektivne oborine u ljetnim razdobljima povezane s relativno kratkim pljuskovima, neki dijelovi Republike Hrvatske (posebice priobalna područja) ostat će, prema budućim klimatskim projekcijama, čak i bez ovakvog neredovitog nadopunjavanja svojih izvora vode.

9.2 Procjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene na području grada Križevaca

Postojeća klimatska varijabilnost, čiji se određeni aspekti u posljednje vrijeme mogu pripisati klimatskim promjenama, premda je to teško odrediti, već uvelike utječe na Republiku Hrvatsku. Značajni segmenti društva i gospodarstva ranjivi su na već postojeću klimatsku varijabilnost, a vjerojatno će biti ranjivi i na klimatske promjene koje se očekuju u budućnosti. Ranjivi dijelovi hrvatskog društva i gospodarstva obuhvaćaju gotovo jednu četvrtinu hrvatskog gospodarstva. Nadalje, mnogi od tih sektora izravno utječu na društveni razvoj, posebice na ranjive skupine društva. To su većinom siromašniji stanovnici koji ovise o poljoprivredi za vlastitu prehranu, starije osobe koje imaju veći rizik od siromaštva zbog malih mirovina i povećanu ranjivost na zdravstvene probleme te slabo plaćeni radnici. Samo u poljoprivrednom sektoru, klimatska varijabilnost (uključujući suše i poplave) poljoprivrednicima je uzrokovala troškove u iznosu od prosječno 176 milijuna eura u razdoblju od 2000. – 2007. godine. Suša iz 2003. Republiku Hrvatsku koštala je između 63 i 96 milijuna eura u naknadama za gubitke u proizvodnji električne energije uslijed smanjenih riječnih tokova.

Buduće klimatske promjene potencijalno bi mogle imati povećane negativne učinke na različite sustave u Republici Hrvatskoj pa tako i na grad Križevce, uz tek nekoliko dugoročnih pozitivnih učinaka kojih u pojedinim sektorima gotovo da i nema.

Tablica 30 prikazuje negativne i pozitivne učinke klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva grada Križevaca.

Tablica 30 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva

Sektor	Izvor učinka	
	Negativan	Pozitivan
Zgradarstvo	- kisele kiše uzrokuju oštećenja na zgradama, posebice zaštićenim kulturnim dobrima - ekstremni vremenski uvjeti (poplave) uzrokuju prodiranje vode u unutrašnjost zgrada koje se nalaze uz vodene površine - toplinski valovi utječu na povećanje temperature u zgradama bez ili sa vrlo malom izolacijom – narušavanje komfora korisnika zgrada - ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje (povezano se sektorom energetike)	zbog visokih temperatura očekuje se ulaganje dodatnih sredstava u energetska obnova zgrada
Promet	- visoke temperature uzrokuju smanjenje tvrdoće asfalta koji se širi i nastaju oštećenja, posebno opasna na mostovima - visoke temperature povećavaju temperaturu u automobilima - zbog toplinskih valova radnici koji rade na održavanju cesta ne mogu obavljati svoj posao što povećava troškove i odgađa završetak radova - visoke temperature uzrokuju savijanje tračnica (novi troškovi održavanja ili ograničenja brzine vlakova) - obilne oborine mogu uzrokovati prekide u prometu, oštećenja prometnica	blaže zime bez puno snijega smanjuju troškove za čišćenje ulica
Energetika	- ekstremne niske i visoke temperature zahtijevaju veću potrošnju energije za grijanje/hlađenje - ekstremno niske temperature mogu uzrokovati fizička oštećenja dalekovoda – smetnje u prijenosu i distribuciji	više temperature kroz kalendarsku godinu (uz povećanje insolacije) može utjecati na povećanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije
Voda	- više temperature uzrokuju opadanje razine vodenih površina - kisele kiše uzrokuju zakiseljavanje voda - češća olujna nevremena praćena jakom kišom uzrokuje poplave u poljoprivredi i plavljenje naselja uz vodene površine - više temperature uzrokuju veću potrošnju vode	nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica
Gospodarenje otpadom	- više temperature uzrokuju bržu razgradnju otpada na odlagalištima – širenje neugodnog mirisa - više temperature uzrokuju nekontroliranu razgradnju te dolazi do emisija štetnih nusprodukata (NO_x, SO₂, dioksini, čestice)	nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica

Planiranje korištenja zemljišta	- ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje) mogu uzrokovati velike štete na poljoprivrednim, građevinskim i dr. zemljištima - zbog ekstremnih vremenskih uvjeta potrebna je prenamjena zemljišta	zbog ekstremnih vremenskih uvjeta (oluje praćene jakim kišama) moguća je izgradnja retencija na užem području grada koje bi spriječile poplave građevina i prometnica
Poljoprivreda i šumarstvo	- postojeći ekstremni vremenski uvjeti (mraz, suša, poplave) te promjene srednjih vrijednosti temperatura i količine oborina uzrokuju smanjenje uroda pojedinih kultura - više temperature uzrokuju smanjenje produktivnosti u stočarskoj proizvodnji - orkanski vjetar uzrokuje čupanje stabala - ledolom fiziološki oštećuje stabla što ih čini pogodnim medijem za sekundarne štetnike - povišene temperature mogu uzrokovati šumske požare - kisele kiše nepovoljno utječu na šume	- više temperature kroz kalendarsku godinu omogućuju dulju sezonu rasta, produljenje vegetacijske sezone nekih kultura - više koncentracije ugljika pomažu uzgoju usjeva i povećanoj produktivnosti nekih kultura - veća količina drva i drvnog ostatka (biomasa) za ogrjev nakon ekstremnih vremenskih pojava
Okoliš i bioraznolikost	- više temperature uzrokuju naseljavanje invazivnih vrsta i istrebljenje postojećih – mijenjanje statusa postojećih zaštićenih područja i vrsta - kisele kiše uzrokuju zakiseljavanje voda – izumiranje pojedinih vrsta	ekstremni vremenski uvjeti (poplave, suše) mogu uzrokovati širenje pojedinih ekosustava i prirodnih staništa
Zdravstvo	- toplinski valovi koji uzrokuju respiratorni kolaps, alergijske promjene - ekstremni vremenski uvjeti (poplave, oluje) mogu uzrokovati teže povrede ljudi ili gubitak ljudskih života - više temperature uzrokuju povećanje koncentracija prizemnog ozona koji uzrokuje poteškoće s disanjem - ekstremni vremenski uvjeti povećavaju troškove u zdravstvu zbog povećanog broja intervencija (povezano sa sektorom civilna zaštita i hitne službe) - blaže zime mogu uzrokovati povećani razvoj bakterija i virusa – može doći do epidemija	blaže zime smanjuju zdravstvene probleme uzrokovane hladnim vremenom
Civilna zaštita i hitne službe	ekstremni vremenski uvjeti (toplinski valovi, oluje, poplave) uzrokuju povećanje broja intervencija – dodatni troškovi	česte pojave ekstremnih vremenskih uvjeta uzrokuju stalnu pripravnost službi na intervencije
Industrija	- ekstremni vremenski uvjeti (suša, poplava, tuča) uzrokuju gubitak sirovina i veću ovisnost o uvozu za industrije - pad kvalitete drvne sirovine koja se koristi u drvnjoj industriji	nema značajnijih dugoročnih pozitivnih posljedica

9.2.1 Ocjena trenutnog stanja klime⁴

Klimatska obilježja grada Križevaca prvenstveno su određena zemljopisnim položajem samog grada. Područje grada spada u prijelazno područje između umjereno semihumidne i stepskoaridne panonske klimatske zone. Na ovom se području osjeća jak utjecaj niske Panonske nizine i velikog planinskog sustava Alpa i Dinarida. Čitave zime ovdje je prisutan hladan zrak, tako da tu dolazi do izražaja svježja umjereno kontinentalna klima s dosta izraženim ekstremnim vrijednostima pojedinih klimatskih elemenata.

Srednja godišnja temperatura iznosi oko 10 °C. Apsolutna minimalna temperatura zraka se šest mjeseci u godini nalazi ispod 0 °C. Zbog toga su moguća duga razdoblja s mrazom. Prosječna temperatura zraka je u najhladnijem mjesecu siječnju oko -1 °C, a u najtoplijem srpnju oko 20 °C. Vjetrovi pušu tijekom cijele godine pa se ovo područje može smatrati kao blago vjetrovito. Najčešće puše sjeverozapadnjak, jugozapadnjak i sjevernjak. Zimi prevladava sjevernjak, u proljetnim mjesecima je češći istočnjak (hladan poput sjevernjaka, a u svibnju jako oštećuje voćke), a tijekom čitave godine, osobito u jesen, puše zapadnjak. Padaline se kontinuirano javljaju kroz cijelu godinu. Često se javljaju godine s malim brojem dana sa snježnim pokrivačem i sa malim količinama snijega. Za vegetaciju je povoljno što u najtoplijem dijelu godine ima najviše padalina.

Ocjena trenutnog stanja klime na području grada Križevaca provedena je na temelju praćenja kvalitete zraka i meteoroloških podataka (temperatura zraka, količina oborina, broj vrućih, studenih, kišnih i snježnih dana te brzine vjetra).

9.2.1.1 Praćenje kvalitete zraka^{5,6,7,8}

Na području grada Križevaca nije uspostavljena državna mreža za praćenje kvalitete zraka, već je za Križevce mjerodavna mjerna postaja Varaždin koja spada u zonu HR 1 državne mreže za trajno praćenje kvalitete zraka. Predmetna postaja omogućuje praćenje koncentracija prizemnog ozona (O₃) i dušikovog dioksida (NO₂), a ista je započela s radom početkom 2016. godine.

Prema razinama onečišćenosti, a s obzirom na propisane granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i ciljane vrijednosti za prizemni ozon određene su slijedeće kategorije kvalitete zraka:

- **I. kategorija kvalitete zraka** – čisti ili neznatno onečišćen zrak – nisu prekoračene granične vrijednosti (GV), ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon
- **II. kategorija kvalitete zraka** – onečišćen zrak – prekoračene su granične vrijednosti (GV) ciljane vrijednosti i dugoročni ciljevi za prizemni ozon.

S obzirom na mjerenja provedena na mjernoj postaji Varaždin, Tablica 31 prikazuje kategoriju kvalitete zraka za onečišćujuće tvari od 2016. do 2018. godine.

⁴Izvor: Analiza socijalnog i ekonomskog sranja u Gradu Križevcima, 2012.

⁵Izvor: Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

⁶Izvor: Britvec, M., Vitasović, I., Ozon u troposferi i njegov utjecaj na poljoprivredne kulture, *I. hrvatska konferencija Ekoinženjerstvo: Knjiga sažetaka* / Koprivanac, Natalija (ur.); Zagreb: Hrvatsko društvo kemijskih inženjera i tehnologa, Hrvatski inženjerski savez, 2002., str. 123-123 (poster, domaća recenzija, sažetak, stručni)

⁷Izvor: <https://zrak.imi.hr/Kvaliteta> (pristup 3. srpnja 2019.)

⁸Izvor: Zakon o zaštiti zraka (NN 130/11)

Tablica 31 Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Varaždin od 2016. do 2018. godine

Mjerna postaja Varaždin		
Godina	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka
2016. godina	NO ₂	I. kategorija
	O ₃	I. kategorija
2017. godina	NO ₂	I. kategorija
	O ₃	II. kategorija
2018. godina	NO ₂	I. kategorija
	O ₃	I. kategorija

Iz tablice su vidljive oscilacije u kvaliteti zraka po mjerenom parametru (tvari) prizemnog ozona: iz I. kategorije u 2016. godini u II. kategoriju u 2017. te povratak u I. kategoriju u 2018. godini, dok GV dušikovog dioksida nisu ni jednom prekoračene otkad je mjerenja na ovoj postaji. Prizemni ozon (često zvan i fotokemijski ozon) se formira prvenstveno od fotokemijskih reakcija između dvije glavne skupine onečišćujućih tvari u zraku, hlapljivih organskih spojeva (VOC) i dušikovih oksida (NO_x) uz prisustvo Sunčeve energije. Dušikovi oksidi, uključujući i dušikov dioksid, većinom nastaju prilikom procesa izgaranja goriva u motornim vozilima te elektranama. Najveće koncentracije prizemnog ozona su u ljetnim mjesecima kada najčešće i dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti. Prekomjerno onečišćenje prizemnim ozonom nije samo problem na području sjeverozapadne Hrvatske, nego na području cijele Hrvatske i to prvenstveno zbog zemljopisnog položaja Hrvatske, gdje zbog karakteristika strujanja zraka nad europskim kontinentom dolazi do transporta prizemnog ozona iz drugih europskih područja. Međutim, iako je stvaranje povećanih koncentracija prizemnog ozona tipično za urbana područja s gustim automobilskim prometom i jakom industrijom, zrak onečišćen ozonom, nošen vjetrom, širi se iz urbanih i na druga područja obuhvaćajući pri tom poljoprivredne i šumske predjele, pa u ruralnim područjima koncentracija ozona može biti veća nego u atmosferi urbanih područja.

9.2.1.2 Meteorološki podaci^{9,10}

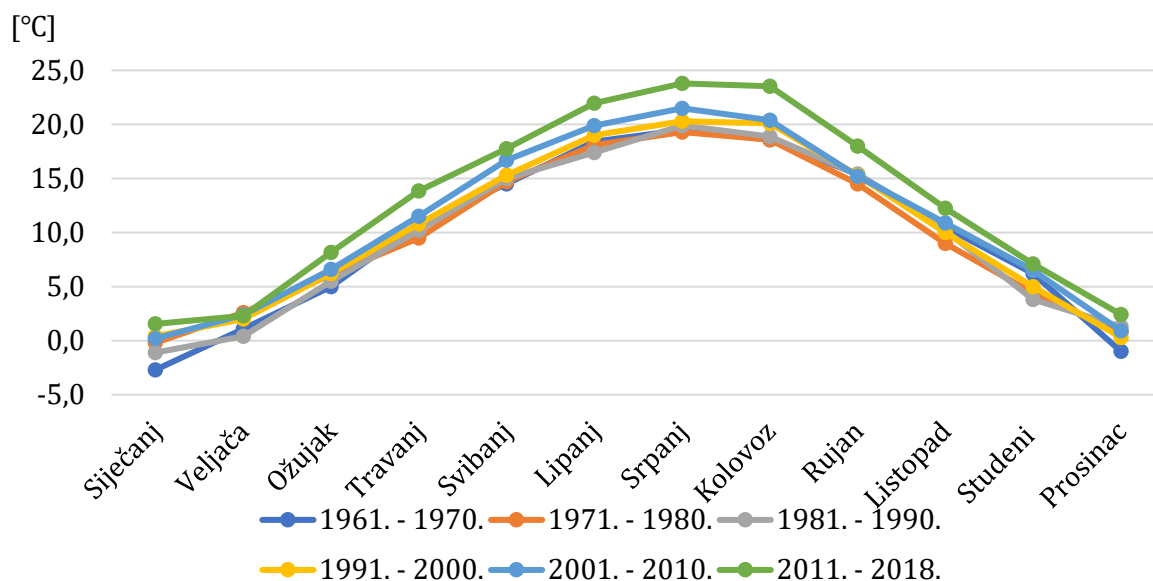
Analiza meteoroloških podataka na području Križevaca izvršena je na temelju podataka dobivenih s meteorološke stanice Križevci.

Analizom temperatura zraka zabilježenih na meteorološkoj stanici Križevci u razdoblju od 1961. do 2018. godine utvrđeno je da je najviša temperatura zraka iznosila 38,5 °C, izmjerena 6.8.2012. godine, dok je najniža izmjerena 16.1.1963. godine i iznosila je -25,5 °C.

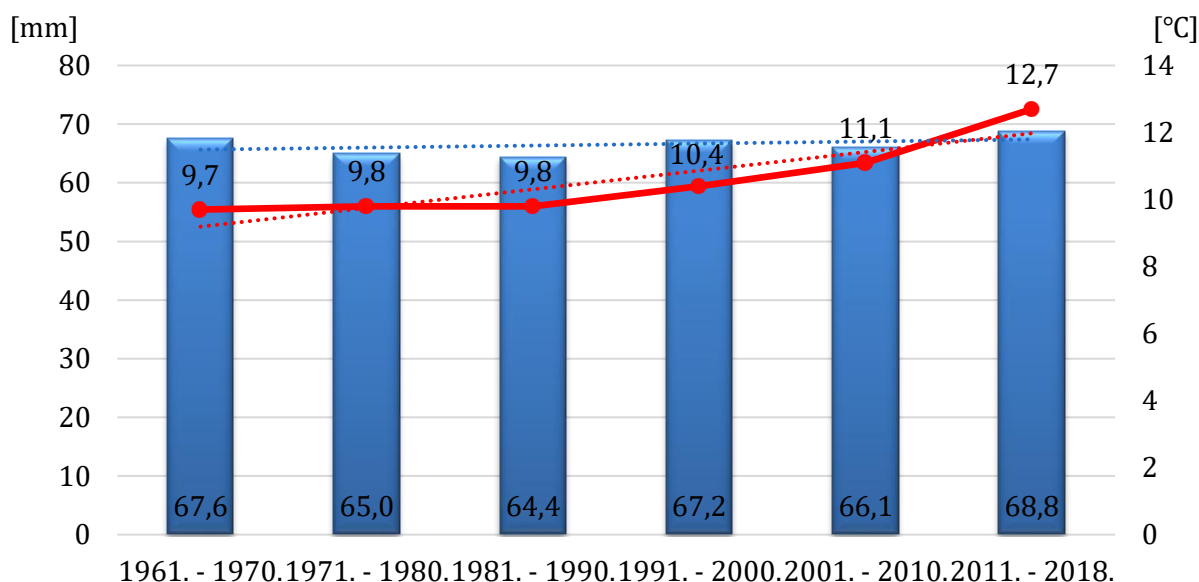
Slika 38 prikazuje srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine, dok Slika 39 prikazuje srednje temperature zraka i količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.

⁹Izvor: DHMZ

¹⁰Izvor: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-142480.html>



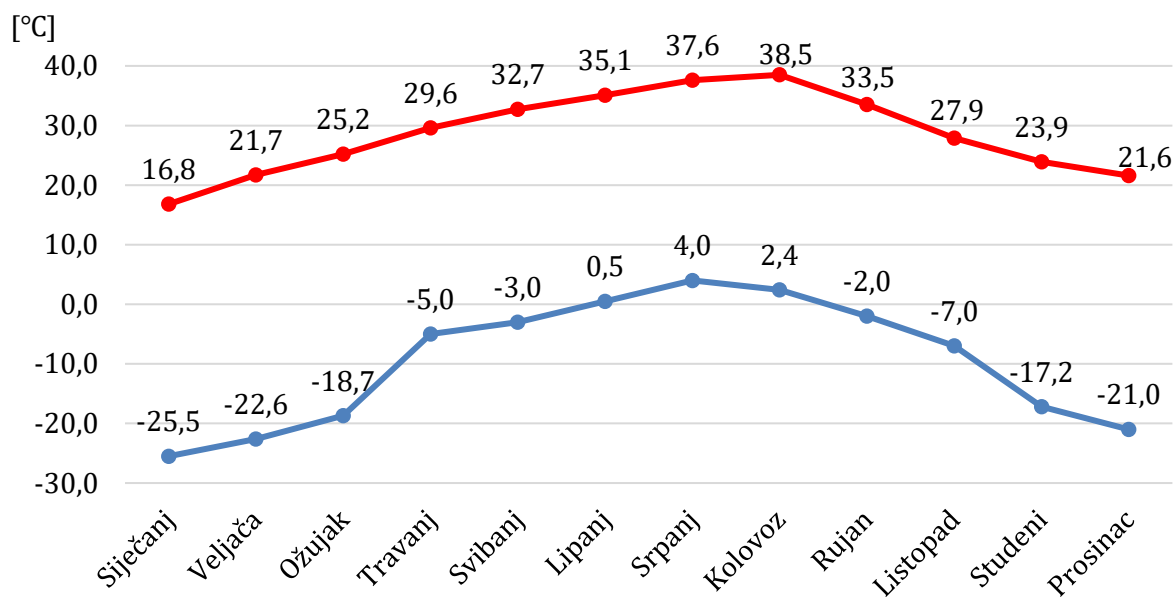
Slika 38 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine



Slika 39 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine

Analiza klimatskih uvjeta u Hrvatskoj tijekom referentnog razdoblja od 1961. – 2018. pokazuje umjereno tople temperature ljeti i umjereno hladne temperature zimi, s razlikama u godišnjim dobima. Uočen je blagi trend porasta temperature zraka i količine oborina. Nije moguće razlučiti koliko su ovakvi trendovi posljedica prirodnih klimatskih kolebanja, a koliko ljudskog utjecaja, međutim modeli klimatske budućnosti za Republiku Hrvatsku ukazuju na značajne promjene u klimatskim prilikama.

Slika 40 prikazuje maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1961. do 2018. godine utvrđene na meteorološkoj stanici Križevci, a Tablica 32 godine u kojima su zabilježene minimalne i maksimalne temperature zraka pojedinih mjeseci.



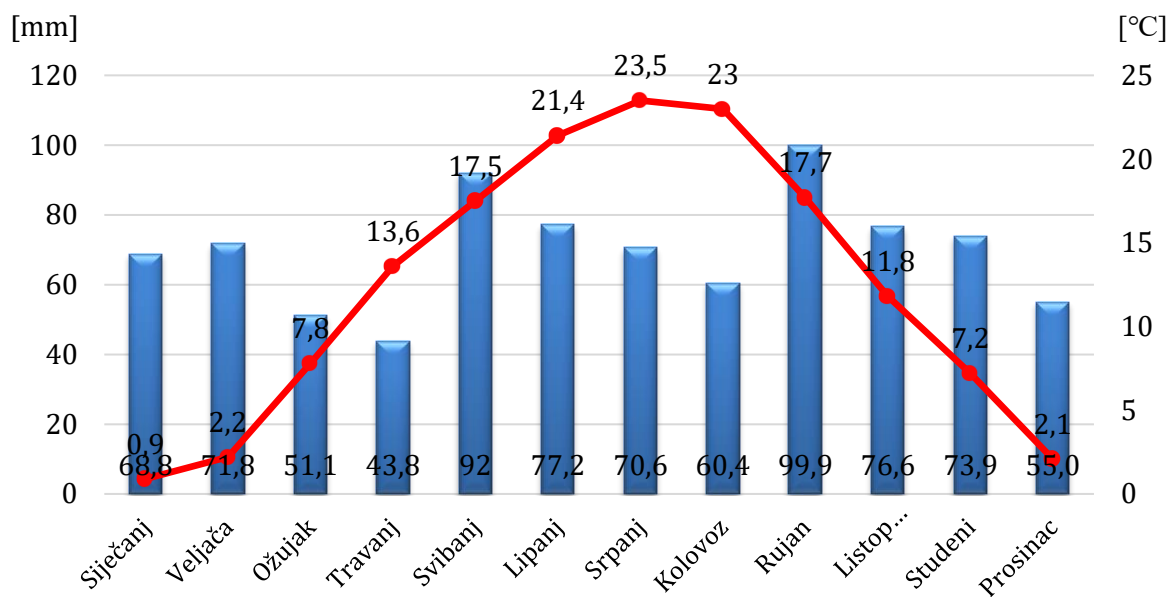
Slika 40 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraza od 1961. do 2018. godine

Tablica 32 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraza

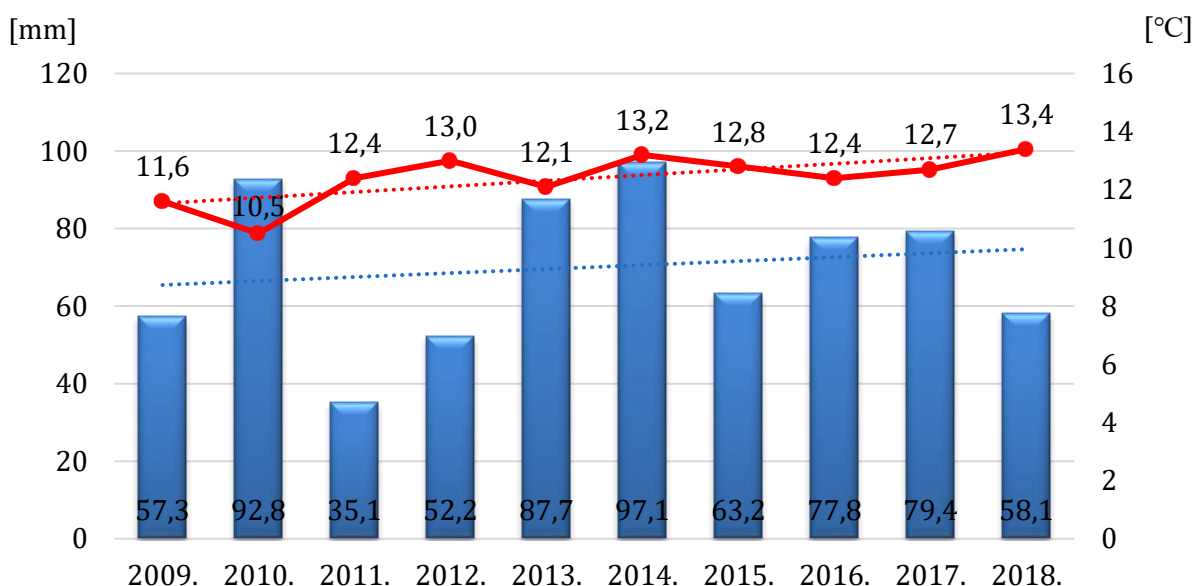
	Maksimalna temperatura zraza	Minimalna temperatura zraza
Siječanj	1988.	1963.
Veljača	2008.	1985.
Ožujak	1989.	1963.
Travanj	2012.	1997.
Svibanj	2008.	1962.
Lipanj	2003.	1962.
Srpanj	1968.	1962.
Kolovoz	2012.	1980.
Rujan	2011.	1977.
Listopad	1971.	1971.
Studeni	2002.	1988.
Prosinac	1989.	1996.

U promatranom vremenskom intervalu od skoro 60 godina uočava se da je glavnina najviših mjesečnih temperatura zabilježena u posljednjih 30 godina (10/12), dok je suprotno tome, glavnina najnižih mjesečnih temperatura zabilježena u prvih 30 godina promatranog vremenskog razdoblja (također 10/12).

Analiza mjesečnih i godišnjih vrijednosti srednje temperature zraza i količine oborina izmjerenih na meteorološkoj stanici Križevci u razdoblju od 2009. do 2018. godine (desetogodišnje razdoblje) prikazana je u nastavku (Slika 41 i Slika 42). Najtopliji mjeseci u godini su lipanj, srpanj i kolovoz za umjereno toplim temperaturama zraza. U zimskim mjesecima srednja temperatura zraza je rijetko kada ispod 0 °C što upućuje na blage zime. Tijekom zadnjih 10 godina, temperatura zraza i količina oborina su u blagom porastu, što je i u skladu s trendom porasta temperatura i količine oborina u razdoblju od 1961. do 2018. godine (Slika 39).

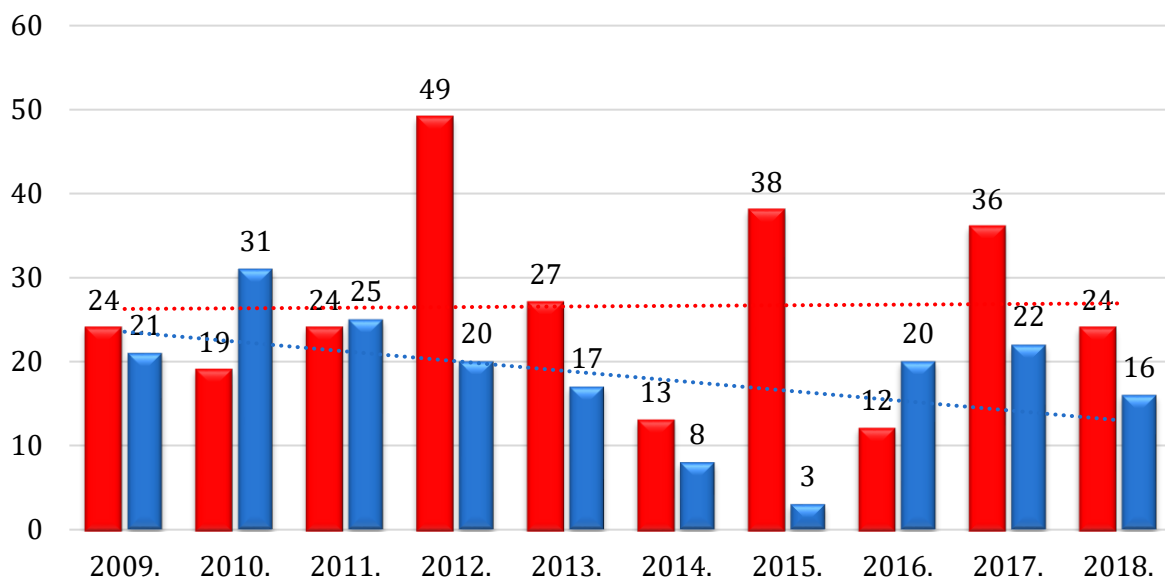


Slika 41 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine



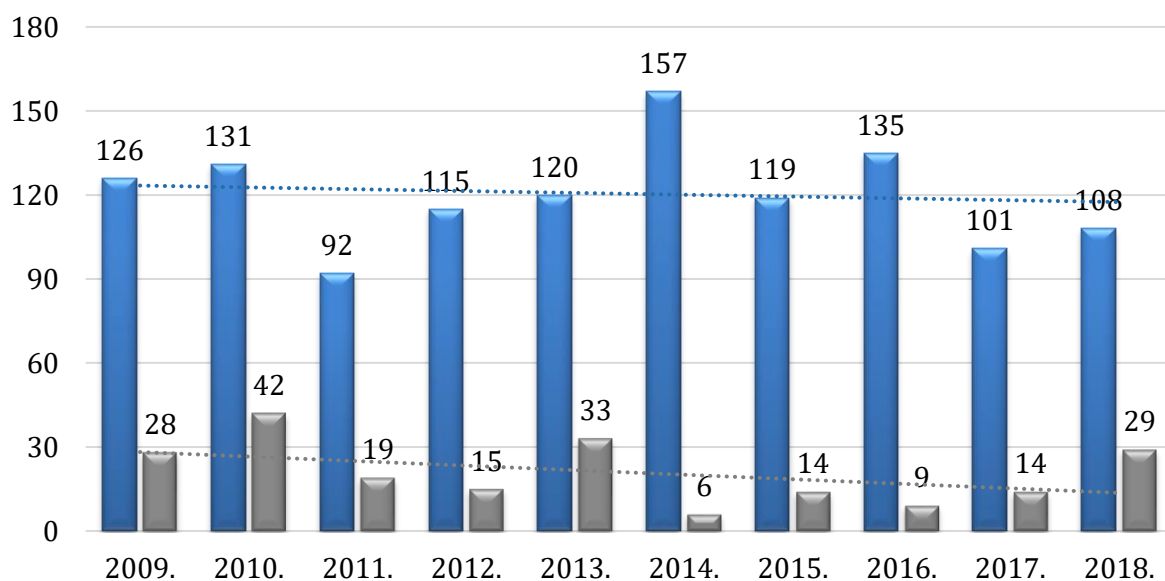
Slika 42 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine

Slika 43 prikazuje broj vrućih i studenih dana u razdoblju od 2009. do 2018. godine. Dok se broj vrućih dana nije znatnije povećavao, trend broja studenih dana je tijekom analiziranog perioda opadajući što je povezano sa rastom prosječne temperature zraka, koje vidljivo utječu i na temperature zraka u zimi i zimskim mjesecima.



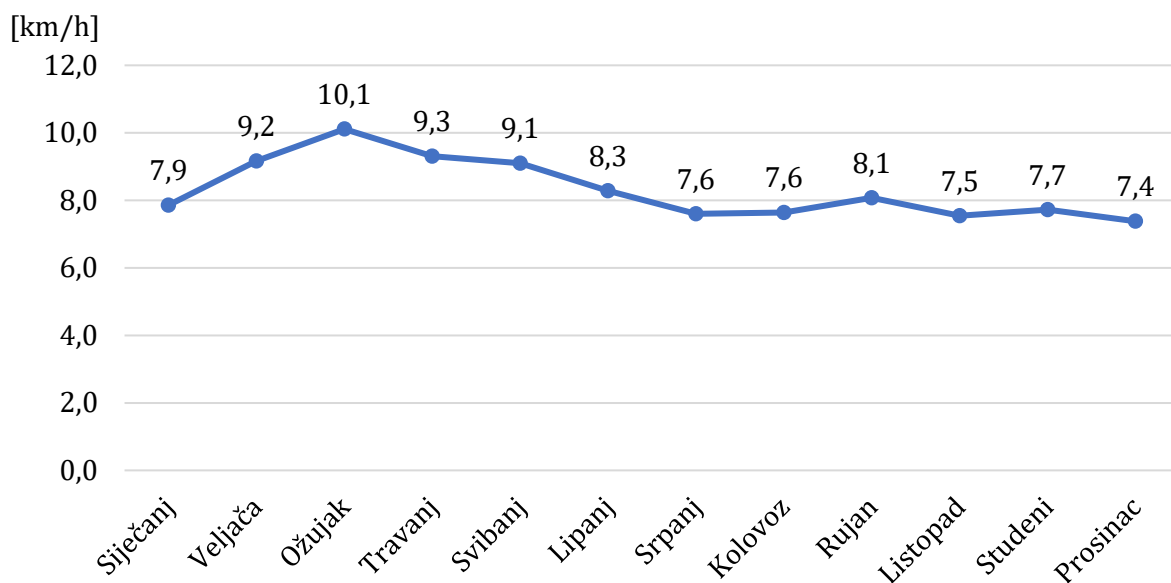
Slika 43 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine

Slika 44 prikazuje broj kišnih i snježnih dana u promatranom razdoblju od 2009. do 2018. godine. Broj kišnih, odnosno, snježnih dana kroz godinu se smanjuje, međutim bilježi se trend povećanja godišnje količine oborina (Slika 42). Predmetno ukazuje na sve rjeđe, ali istovremeno i intenzivnije oborine, a što je usko povezano s pojavom poplava.

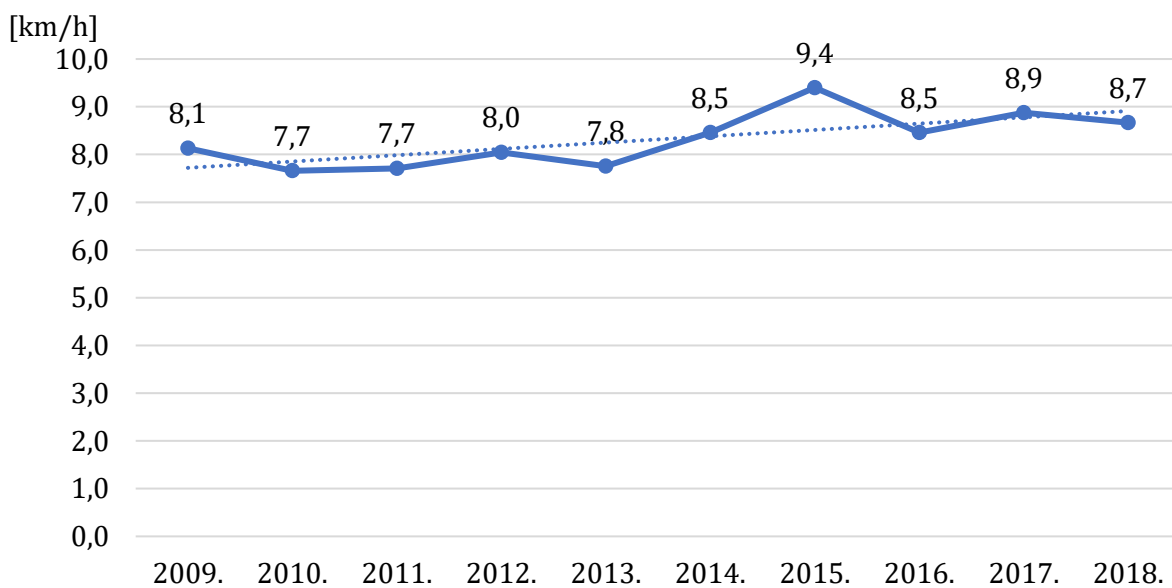


Slika 44 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine

Što se tiče srednje brzine vjetra u promatranom razdoblju, Slika 45 prikazuje kako su najveće srednje brzine vjetra u proljeće. Kroz godine, srednja brzina vjetra ima trend porasta, što se može povezati sa sve češćim olujnim nevremenima na području grada (Slika 46).



Slika 45 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine



Slika 46 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine

9.2.2 Rizici i ocjena utjecaja klimatskih promjena

Temeljem prethodno provedene analize kroz Poglavlje 9.1 i Potpoglavlje 9.2.1, uočava se trend promjene klime i na području grada Križevaca. Sve su učestaliji rizici od elementarnih nepogoda koji se na promatranom području manifestiraju kroz pojave ekstremno visokih i niskih temperatura, kratkotrajnih i obilnih oborina uz kratkotrajno poplavljivanje određenih stambenih i poljoprivrednih područja grada te kroz suše i olujne nalete vjetra.

Prema provedenim analizama DHMZ-a za povratno razdoblje od 50 godina, na području grada Križevaca očekuju se sljedeći klimatski ekstremi:

- Minimalne temperature zraka od -25 °C do -20 °C
- Maksimalne temperature zraka od 35 °C do 40 °C
- Karakteristično opterećenje snijegom do 1,5 kN/m².
- Osnovna brzina vjetra do 20 m/s (72 km/h) (najveća očekivana 10-minutna brzina vjetra iznad ravnog tla kategorije hrapavosti II).

Analiza klimatskih nepogoda po tipovima u gradu Križevaca prikazana je u nastavku.

9.2.2.1 Ekstremno visoke i niske temperature zraka^{11,12}

Visoke temperature zraka u pravilu se javljaju tijekom lipnja, srpnja i kolovoza s više uzastopnih toplih (temperature od 25 °C) i vrućih (temperature iznad 30 °C) dana u nizu. Toplinski ekstremi (temperature iznad 35 °C) najčešći su krajem srpnja i početkom kolovoza.

Niske temperature zraka najčešće se javljaju tijekom prosinca, siječnja i veljače s više uzastopnih hladnih (minimalna temperatura ispod 0 °C) i studenih (maksimalna temperatura ispod 0 °C) dana. Međutim, ekstremno niske temperature (temperature ispod -10 °C) su, osim krajem prosinca i početkom siječnja, zabilježene i u kasnijim mjesecima, veljači i ožujku (2018. godine).

Tijekom 2012. godine i 2016. godine područje grada Križevaca pogodio je jak mraz prilikom čega su nastale ogromne štete, prvenstveno na višegodišnjim nasadima voćnih kultura, vinograda i povrća. Procijenjena šteta u 2012. godini iznosila je 2,3 milijuna kuna, a u 2016. 8,6 milijuna kuna.

Sukladno navedenom, grad Križevci je podložan učestalim ekstremno visokim i niskim temperaturama koje se mogu javiti i u mjesecima u kojima se ne očekuju takve temperature. Nadalje, nema postupnog zatopljivanja/zahlađenja u proljeće/jesen, već se javljaju učestali temperaturni skokovi koji vrlo loše djeluju na ljudsko zdravlje, a na poljoprivrednim kulturama ostavljaju trajne posljedice.

9.2.2.2 Ekstremne oborine

Kako je prikazano na Slika 39 i Slika 42, na području grada Križevaca, količina oborina se povećava, međutim oborine nisu jednoliko raspoređene po mjesecima nego su sve učestalija olujna nevremena praćena jačom kišom i/ili tučom prilikom kojih u kratkom roku padne vrlo velika količina oborina.

U proteklih dvadesetak godina područje grada Križevaca nekoliko puta su zahvatila olujna nevremena praćena tučom sa izazvanom značajnom materijalnom štetom, a koju su u glavnini pretrpjela obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Navedena olujna nevremena praćena tučom

¹¹Izvor: <https://en.tutiempo.net/climate/ws-142480.html>

¹²Izvor: DHMZ

pojavi su se tijekom 2001., 2003. i 2004. godine, tijekom 2008. godine te u 2013., 2016. i 2017. godini.

Pojavu ekstremnih oborina prate slučajevi plavljenja stambenih i poljoprivrednih površina uzrokovano porastom vodostaja potoka Koruška i drugih okolnih vodotoka.

Područje grada Križevaca je, iz svega navedenog, podložno ekstremnim oborinama koje u kratkom roku mogu uzrokovati vrlo velike štete.

9.2.2.3 Poplave¹³

U dokumentu pod nazivom „Prethodna procjena rizika od poplava“ kojeg su izradile Hrvatske vode u siječnju 2013. godine korištenjem dostupnih informacija i podataka, određena su sva područja gdje postoje ili bi se vjerojatno mogli pojaviti potencijalno značajni rizici od poplava.

Za prikaz vjerojatnosti plavljenja područja grada Križevaca korišteni su rezultati iz Plana upravljanja rizicima od poplava u RH 2015, dati u:

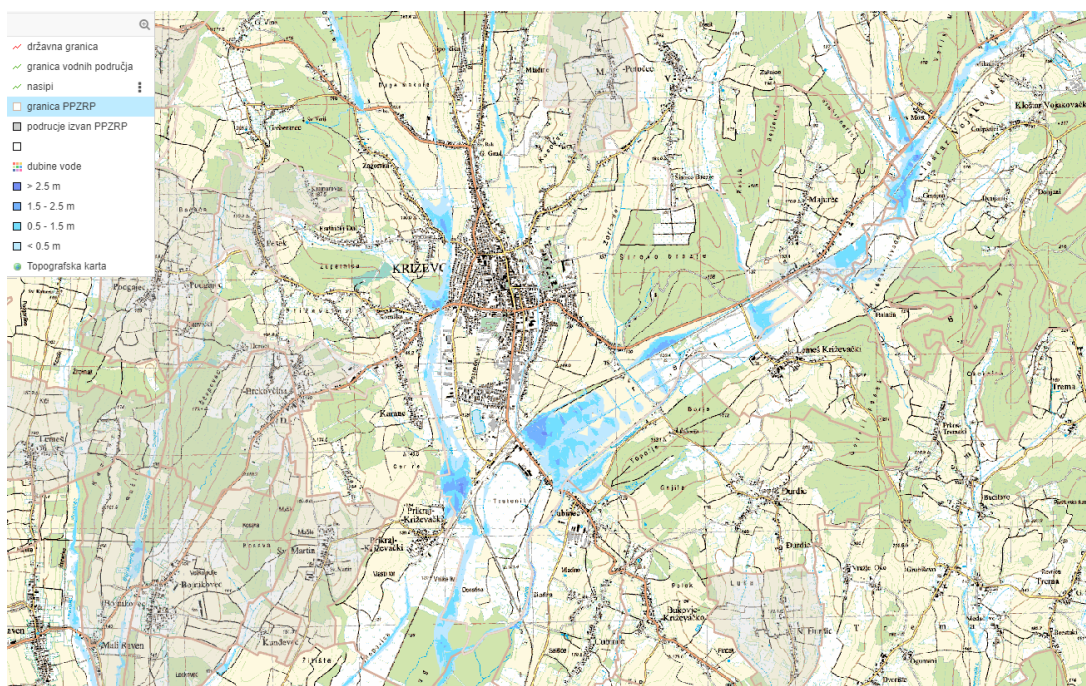
- Karte opasnosti od poplava
- Karte rizika od poplava.

Karte u nastavku prikazuju dijelove grada Križevaca koji bi bili poplavljeni uslijed izlivanja potoka Koruška, Lipovica i drugih lokalnih vodotoka pri pojavi velikih voda u predmetnim vodotocima i to za vjerojatnost pojavljivanja događaja jednom u 1000 godina (Slika 47), jednom u 100 godina (Slika 48) i jednom u 25 godina (Slika 49).



Slika 47 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP)

¹³Izvor: <http://korp.voda.hr/>



Slika 48 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100-godišnji PP)

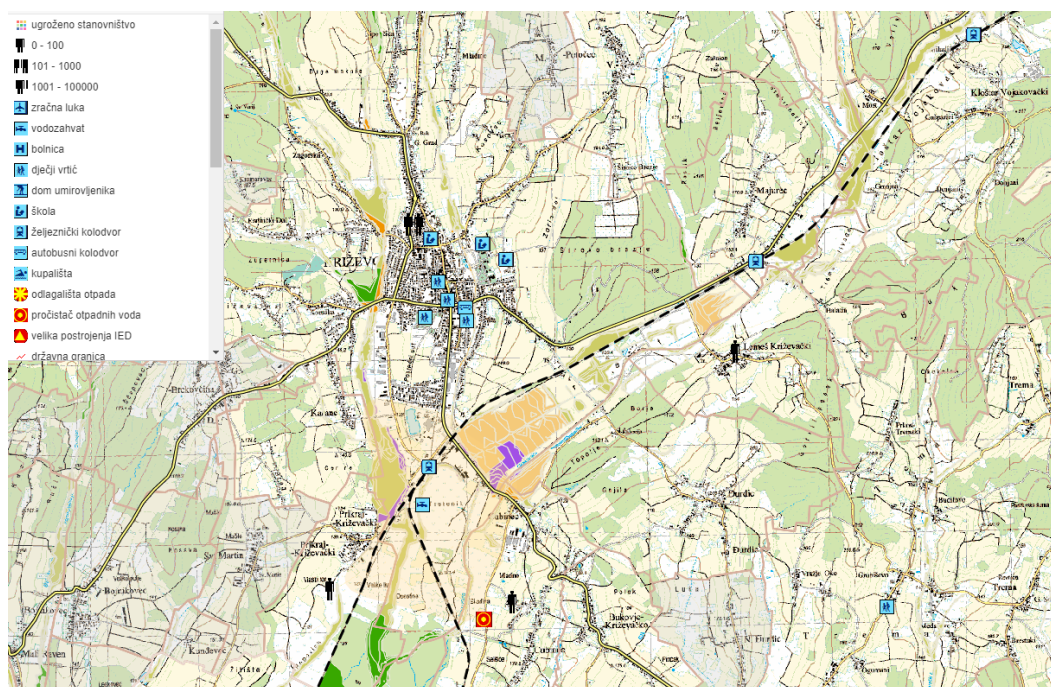


Slika 49 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP)

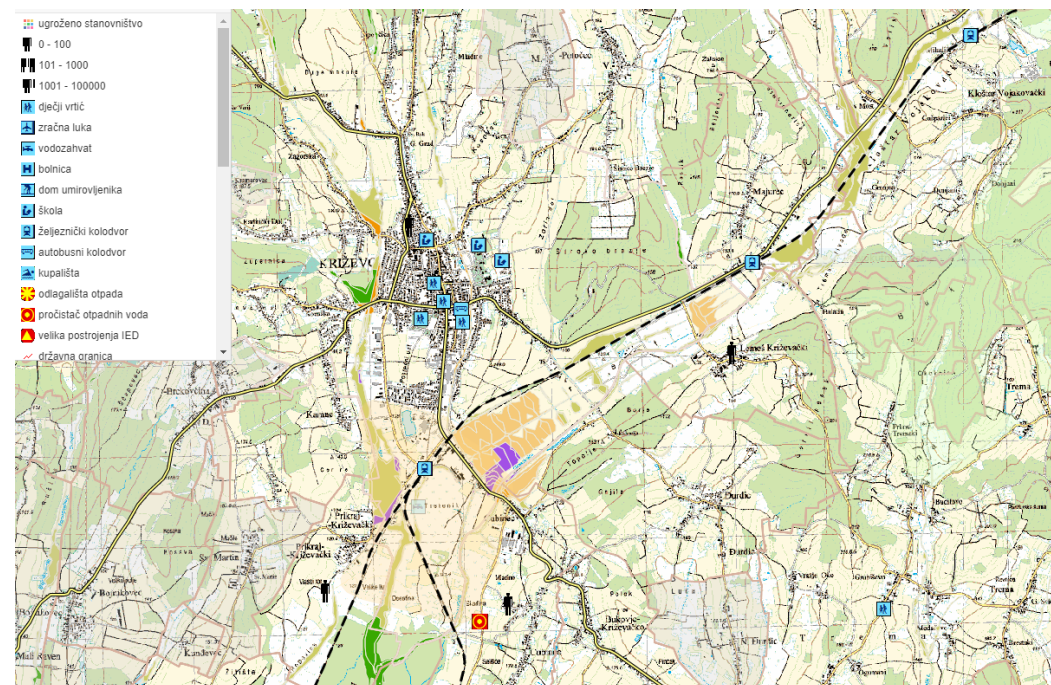
Sljedeće tri karte rizika od poplava prikazuju ugrožena područja grada Križevaca za tri vjerojatnosti pojavljivanja događaja, a prema namjeni površina.

Shodno donjim kartama, stambeno područje samog grada Križevaca i okolnih naselja ni u kojoj varijanti nije značajnije ugroženo od poplavnog djelovanja vode. Moguća mjesta plavljenja uočavaju se uz potoke Koruška i Lipovica u sjevernom i zapadnom dijelu od samih Križevaca i to na mjestu ušća potoka Lipovica u potok Koruška, kao i na potoku Koruška na lokaciji sjeveroistočno od naselja Prikras Križevački, pri propustu ispod željezničke pruge Koprivnica-

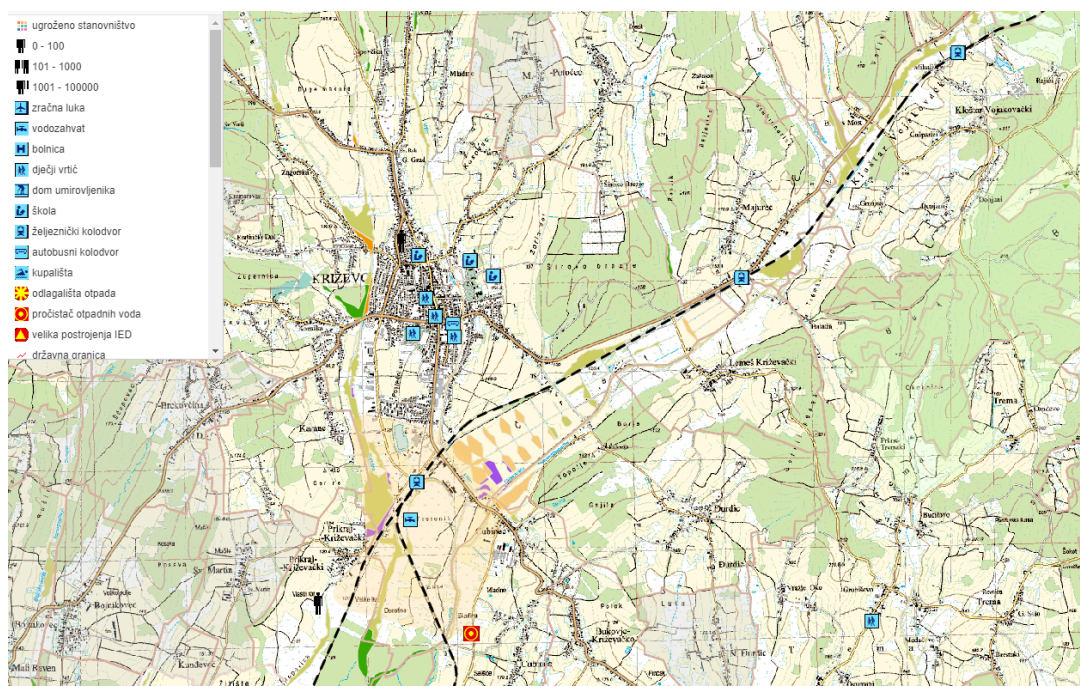
Zagreb. Sljedeće moguće područje plavljenja je i područje južno od grada Križevaca, odnosno, poljoprivrednog područja južno od željezničke pruge Koprivnica-Zagreb i to uslijed plavljenja potoka Glogovnica, Potočec i Vrtlin. Prvenstvena ugroza odnosi se na poplave male i srednje vjerojatnosti pojavljivanja



Slika 50 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP)



Slika 51 Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja (100-godišnji PP)



Slika 52 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP)

Obilne kiše, koje su tijekom rujna i listopada 2014. godine padale na križevačkom području, poplavile su prometnice i kuće te prouzrokovale probleme s odvodnjom na više gradskih mjesta. Nabujali vodotoci Koruška, Glogovnica, Vrtlin i Črnc u nekoliko su se ulica u samom gradu i križevačkim naseljima izlili u stambene objekte, poplavinivši dvorišta i podrume. Osim 2014. godine, elementarna nepogoda nastala zbog poplave, kiše i zadržavanja vode na tlu proglašena je i 2010.

Kako je pojava intenzivnih (velikih količina) oborina u direktnoj vezi s opasnošću od pojave plavljenja, grad Križevci podložan je klimatskoj nepogodi poplava, ali u neposrednoj blizini vodotoka.

9.2.2.4 Suše

Od 2000. godine do danas područje grada Križevaca nekoliko je puta pogodila ekstremna nepogoda suše. Štete su u glavnini pretrpjela obiteljska poljoprivredna gospodarstva, odnosno, štete su nastale na poljoprivrednim kulturama i svaka se brojila u višemilijunskim iznosima. U zadnjih nekoliko godina, elementarne nepogode od suše proglašene su 2011., 2012., 2014. i 2017. godine.

Suša je također jedna od elementarnih nepogoda koja je u zadnjih dvadesetak godina u više navrata pogodila područje grada Križevaca te predstavlja rizik od štetnog djelovanja, pogotovo na poljoprivredne kulture. U pravilu je pojava suše usko vezana uz pojavu vrućih dana i smanjenja količine oborina.

9.2.2.5 Oluje

Na području grada Križevaca je u posljednjih nekoliko godina zabilježeno više olujnih nevremena. Uglavnom se radilo o ljetnim olujama. Najčešće je puhao sjeverozapadni vjetar (brzinom i do 100 km/h), praćen pljuskom i grmljavinom, a nerijetko i tučom.

Materijalne štete prouzrokovane olujnim nevremenom mjere se u stotinama tisuća kuna, ali nerijetko dostižu i milijunske iznose. Olujna nevremena najčešće uzrokuju čupanje stabala i oštećenja na krovovima kuća te oštećenja na automobilima.

Značajnije olujno nevrijeme dogodilo se 2003. godine kada je bez krova ostala obiteljska kuća i više gospodarskih zgrada, a bilo je iščupano i slomljeno više stabala.

Olujno nevrijeme nije često na području grada Križevaca, međutim, kada se dogodi, može izazvati popriličnu materijalnu štetu na imovini i poljoprivrednim kulturama, ali može ugroziti i ljudske živote.

9.2.2.6 Šumski požari

Značajnija šumska područja grada Križevaca nalaze se sjeverno, istočno i zapadno od grada (šuma Župenica zaštićena je kao „Park šuma Župetnica“). Bez obzira na sve učestalije pojave ljetnih sušnih razdoblja praćenih visokim temperaturama, veći šumski požari nisu zabilježeni.

Kategorizacija ugroženosti šuma od požara provodi se u četiri stupnja. Šuma vrlo velike (I stupanj) i velike (II stupanj) opasnosti od požara na području cjelokupne Koprivničko-križevačke županije nema, već su iste kategorizirane u šume umjerene (III stupanj) i male (IV stupanj) opasnosti.

Iako trenutno šumski požari ne predstavljaju opasnost gradu Križevcima, valja biti pripravan i na pojavu istih u budućnosti.

9.2.2.7 Sumarni prikaz rizika od vremenskih nepogoda

Prema nabrojanim elementarnim nepogodama koje su posebno značajne (pojavljuju se) na području grada Križevaca, u Tablica 33 analizirani su postojeći i očekivani rizici mogućih nastanaka događaja, trendova ili fizičkih učinaka uzrokovanih djelovanjem prirode ili ljudskom aktivnošću, koji mogu dovesti do smrtnih ishoda, ozljeda i drugih zdravstvenih tegoba, kao i do oštećenja ili gubitka imovine, infrastrukture, itd. Vremenski okvir prikazuje u kojem vremenskom periodu je moguće očekivati promjenu učestalosti (tekući – promjene se događaju sada, kratkoročni za 0 – 5 godina, srednjoročni za 5 – 15 godina, dugoročni za >15 godina).

Ekstremno visoke temperature, obilne oborine i oluje te suša procijenjene su kao nepogode s najvećim stupnjem rizika od učestalosti pojavljivanja i opasnosti koje prouzrokuju. Nadalje, za te iste nepogode se predviđa povećanje intenziteta djelovanja u budućnosti. Kao najveća opasnost od oborina ističe se tuča koja je, kao što je prije i navedeno, česta pojava na promatranom području grada Križevaca.

Ekstremno niske temperature i šumski požari okarakterizirani su kao nepogode s niskim stupnjem rizika od pojavljivanja, za koje se ne predviđa promjena intenziteta, kao ni učestalost pojavljivanja u budućnosti.

Tablica 33 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za grad Križevce

Vrsta elementarne nepogode	Postojeći rizici	Očekivani rizici		
	Postojeći stupanj rizika od nepogoda	Očekivana promjena intenziteta	Očekivana promjena učestalosti	Vremenski okvir
Ekstremno visoke temperature	Visok	Povećanje	Bez promjene	Srednjoročni
Ekstremno niske temperature	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Srednjoročni
Ekstremne oborine	Visok	Povećanje	Povećanje	Kratkoročni
Poplave	Umjeren	Bez promjene	Bez promjene	Tekući
Suše	Visok	Povećanje	Bez promjene	Srednjoročni
Oluje	Umjeren	Povećanje	Povećanje	Srednjoročni
Šumski požari	Nizak	Bez promjene	Bez promjene	Dugoročni

9.2.3 Ranjivost na klimatske promjene grada Križevaca^{14,15}

Tablica 34 prikazuje sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti grada Križevaca na klimatske promjene, kao i pokazatelji koji upućuju na pojavu pojedinih rizika.

Tablica 34 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti grada Križevaca

Vrsta ranjivosti	Opis ranjivosti	Pokazatelji vezani uz ranjivost
Socio-ekonomska	Najosjetljivije skupine stanovništva su samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici te primatelji socijalnih pomoći. Glavni faktor je porast temperature, a utjecat će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva, također i na potrošnju energije za hlađenje ljeti. Suša će, zajedno s ekstremnim oborinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane.	21 % samačkih domaćinstava, 17 % stanovništva starije od 65 godina, 25 % umirovljenika od ukupnog broja stanovnika, 21 % stanovništva ovisno o pomoći drugih.
Fizička i okolišna	Prigorsko područje bogato biljnim i životinjskim vrstama te bogato vodnim resursima. Intenzivna poljoprivredna i stočarska proizvodnja, razvijen građevinski i trgovački sektor.	36 % ukupne površine grada čine obradive poljoprivredne površine, povećanje potreba za električnom energijom, povećanje potrošnje vode.

¹⁴**Izvor:** Državni zavod za statistiku

¹⁵**Izvor:** Akrap, A., Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051., *Bogoslovska smotra*, 2015., **3**, str. 855 – 881

9.2.3.1 Socio-ekonomska ranjivost

Prema zadnjem popisu stanovništva iz 2011. godine, u gradu Križevcima živjelo je 21.122 stanovnika, dok je prema popisu iz 2001. godine u gradu živjelo 22.324 stanovnika. Tablica 35 prikazuje stanovništvo grada Križevaca po dobnim skupinama i spolu.

Tablica 35 Stanovništvo grada Križevaca po dobnim skupinama i spolu

Grad Križevci	Popis stanovništava iz 2001. godine				Popis stanovništava iz 2011. godine			
	m.	ž.	uk.	(%)	m.	ž.	uk.	(%)
Dob								
0-24	3.521	3.364	6.885	30,8	3.033	2.709	5.742	27,2
25-64	6.023	6.048	12.071	54,1	5.892	5.922	11.814	55,9
65 godina i više	1.216	2.152	3.368	15,1	1.345	2.221	3.566	16,9
Ukupno	10.760	11.564	22.324	100	10.270	10.852	21.122	100

Iz tablice je vidljivo da je udio starog stanovništva (iznad 65 godina) u gradu Križevcima porastao s 15,1 % u 2001. godini na 16,9 % u 2011. godini. Istovremeno je udio mladog stanovništva (do 25 godina) pao s 30,8 % u 2001. godini na 27,2 % u 2011. godini. Također se uočava i značajna razlika u broju stanovnika ženskog i muškog spola kod stanovnika starije dobne skupine, a što kazuje na duži životni vijek žena.

Usporedbom dva popisa, u gradu Križevcima je u vremenskom periodu od 10 godina zabilježen pad stanovništva od 1.202 stanovnika ili gotovo za 6 %. S obzirom na tendenciju pada, kako na državnoj razini, a onda posljedično i u gradu Križevcima, pretpostavka je da će se u narednim periodima broj stanovnika promatranog područja i dalje smanjivati.

U radu „Demografski slom Hrvatske: Hrvatska do 2051.“ autora Akrap Anđelka razrađena je projekcija ukupnog broja stanovnika po županijama do 2051. godine, a koja je napravljena na temelju hipoteze o nastavljanju trenutnih demografskih trendova. Tablica 36 prikazuje projekciju kretanja broja stanovnika u Koprivničko-križevačkoj županiji preuzeta iz predmetnog rada te na osnovu istih parametara, projekcija kretanja broja stanovnika za grad Križevce.

Tablica 36 Projekcija broja stanovnika za Koprivničko-križevačku županiju i grad Križevce do 2051. godine

Županija / Grad	Broj stanovnika 2011. i projicirani do 2051. godine				
	2011.	2021.	2031.	2041.	2051.
Koprivničko-križevačka županija	115.584	111.481	106.128	99.124	91.206
Grad Križevci	21.122	20.372	19.394	18.114	16.667
Indeks	100	96,50	91,80	85,80	78,90

Gustoća naseljenosti na području grada Križevaca iznosi 89 st./km². Gustoća naseljenosti na nivou županije iznosi 66 st./km², a na nivou Republike Hrvatske 76 st./km².

Na području grada je 6.866 privatnih kućanstava (prema popisu stanovništva iz 2011. godine), od toga 1.451 samačka, a što iznosi oko 21 % dok je državni prosjek oko 25 %. Također je na području grada 4.514 stanovnika koji imaju teškoće u obavljanju svakodnevnih aktivnosti te trebaju pomoć druge osobe ili koriste pomoć druge osobe (oko 21 % stanovništva, dok je državni

prosjeck oko 18 %). U gradu Križevcima je na kraju 2018. godine bilo 172 nezaposlene osobe (što je ispod 1 %, dok je RH prosjek bio oko 8 %) te su 382 osobe imale pravo na socijalnu skrb. Na području grada je na kraju 2018. godine bilo 5.180 umirovljenika (oko 25 % od ukupnog broja stanovnika, 28 % na nivou RH).

Samačka domaćinstva, nezaposlene osobe, umirovljenici, primatelji socijalnih pomoći spadaju u skupinu osjetljivog stanovništva, a na koje će promjena klime najviše utjecati. Porast temperature utjecati će na potrošnju energije za hlađenje ljeti, suša će, zajedno s padalinama (tučom) utjecati na urod biljnih kultura i cijenu istih na tržištu hrane, povišene temperature utjecati će na zdravlje i to pretežito starijeg stanovništva.

9.2.3.2 Fizička i okolišna ranjivost^{16,17,18}

Analizirajući klimu u Hrvatskoj i uspoređujući pri tome predviđanja promjena u srednjoj temperaturi zraka i srednjoj količini oborina za razdoblje od 1961. do 1990. godine s razdobljem od 2041. do 2070. godine možemo zaključiti da su predviđanja da će temperature zraka na području grada Križevaca u ljeti porasti do 2,4 °C, a u zimi do 2 °C. Uspoređujući srednju količinu oborina, predviđanja su da će se u zimi smanjiti za do 0,1 mm/danu, dok se za ljeto ne predviđaju značajne promjene u količini oborina.

Povećanje prosječne temperature, uz smanjenje količina padalina direktno će imati utjecaja na obradive poljoprivredne površine, a koje na administrativnom području grada Križevaca zauzimaju površinu od 9.539 ha (od čega glavninu čine oranice s površinom od 7.415 ha). Poljoprivredna proizvodnja također je izrazito osjetljiva na elementarne nepogode u vidu tuče i mraza, a koji već nekoliko godina u nazad direktno utječu na prinose kultura i njihovu kvalitetu.

Ukupno gospodarstvo pod direktnim je utjecajem nepovoljnog djelovanja visokih temperatura kroz povećane troškove za hlađenje proizvodnih hala, troškove hlađenja u proizvodnim procesima, skladištima, hladnjačama, nemogućnosti efikasnog obavljanja poslova na otvorenom,... Ekstremne oborine u kombinaciji s olujnim vjetrovima oštećuju objekte i otvorene proizvodne površine i pristupne putove.

Utjecaj suše je značajan na postojeće otvorene vodotoke i bare te direktno utječe na bioraznolikost biljnih i životinjskih vrsta. U samom gradu Križevcima pretjeranim sušnim razdobljem ugroženi su spomenici parkovne arhitekture: Park kraj Osnovne škole „Vladimir Nator“ i Park kraj Poljoprivredne škole (ukupne površine 2,74 ha). Tu nalazimo veliki broj stabala divljeg kestena, piramidalnog hrasta, jele, smreke, šumskog bora, te pojedina stabla koprivića, japanske sofore, likvidambre, japanskog judinog drva, kavkavske zelkove, gorostasne tuje, crnog bora i druge vrijedne vrste. Starost tih stabala iznosi oko 130 godina.

Duga sušna razdoblja praćena visokim temperaturama utjecat će na potrošnju vode, kako za ljudsku upotrebu, tako i u druge svrhe (prvenstveno zalijevanje). Prosječna potrošnja vode po stanovniku na području grada Križevaca iznosi oko 100 l/dan, a pretpostavka je da će ista rasti.

Porast temperature u direktnoj je vezi i s potrošnjom električne energije pa je tako za očekivati da će i potrošnja električne energije u narednom razdoblju biti u porastu.

¹⁶**Izvor:** Državni zavod za statistiku

¹⁷**Izvor:** Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2016. godinu

¹⁸**Izvor:** Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za 2017. godinu

9.2.4 Očekivani učinci klimatskih promjena

Temeljem analiziranih rizika od mogućih elementarnih nepogoda koje se rjeđe ili češće javljaju na području grada Križevaca i osjetljivosti promatranog područja na pojavljivanje rizike, u ovom poglavlju će se razmatrati očekivani učinci klimatskih promjena na sektore na koje je djelovanje utjecalo. Učinci se razmatraju kroz djelovanje klimatskih promjena na život, prihode i zdravlje ljudi te na ekosustave, gospodarstva, društva, kulture, usluge i infrastrukturu uslijed interakcije klimatskih promjena ili štetnih klimatskih događaja koji nisu popraćeni mjerama prilagodbe.

Zahvaćeni sektori na koje klimatske promjene imaju direktni utjecaj, s prikazom vjerojatnosti pojave učinka, očekivane razine učinka i vremenskog okvira, prikazuje Tablica 37.

Tablica 37 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u gradu Križevcima

Sektor	Vjerojatnost pojave učinka	Očekivana razina učinka	Vremenski okvir
Zgradarstvo	Vjerojatno	Umjerena	Trenutni
Promet	Malo vjerojatno	Niska	Dugoročni
Energetika	Vrlo vjerojatno	Umjerena	Kratkoročni
Voda	Vrlo vjerojatno	Visoka	Kratkoročni
Gospodarenje otpadom	Vjerojatno	Umjerena	Dugoročni
Planiranje korištenja zemljišta	Vrlo vjerojatno	Visoka	Dugoročni
Poljoprivreda i šumarstvo	Vrlo vjerojatno	Visoka	Kratkoročni
Okoliš i bioraznolikost	Vjerojatno	Umjerena	Srednjoročni
Zdravstvo	Vrlo vjerojatno	Umjerena	Srednjoročni
Civilna zaštita i hitne službe	Malo vjerojatno	Niska	Dugoročni
Industrija	Vjerojatno	Umjerena	Kratkoročni

Pretpostavka je da će najveći učinci biti u sektoru poljoprivrede i šumarstva s obzirom na dosadašnje događaje vezane uz elementarne nepogode, prvenstveno tuče i suše. Visoka razina učinka očekuje se i u sektoru voda i to u pogledu povećane potrošnje iste za potrebe kućanstava te u sektoru planiranja korištenja zemljišta. Umjerena razina učinka očekuje se u sektoru zgradarstva (s obzirom na zgrade oštećene tijekom nevremena), energetike (povećana potrošnja električne energije za potrebe hlađenja u kućanstvima i proizvodnim procesima), gospodarenja otpadom (visoke temperature uzrokuju ubrzanu razgradnju otpada praćena neugodnim mirisom), okoliša i bioraznolikosti (isušivanje prirodnih vodenih površina tijekom sušnih razdoblja i visokih temperatura), zdravstva (opasnost po zdravlje za osjetljive skupine ljudi tijekom ekstremnih vremenskih prilika) i industrije (povećani troškovi proizvodnje zbog povećanog utroška energenata). Niska razina učinka očekuje se u sektoru prometa obzirom da se ceste na području grada redovito održavaju te u sektoru civilne zaštite i hitne službe s obzirom na njihovu trenutnu dobru organiziranost i uvježbanost.

9.3 Mjere prilagodbe klimatskim promjenama

1. Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje informiranja i edukacije stanovništva za primjenu koncepta klimatski otpornih zgrada (novih i postojećih), o mogućnostima uštede energenata i proizvodnji energije za vlastite potrebe i u komercijalne svrhe. Mjera uključuje izradu informativnih letaka, vodiča, promotivnih kampanja, kao i provođenje edukacije/obuke od strane odgovarajućih stručnjaka.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Znanstvene organizacije, obrazovne institucije, mediji, strukovne komore, FZOEU, energetske agencije
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	150.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada ESI fondovi

2. Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	
Sektor	Zgradarstvo
Opis mjere	Provođenje energetske obnove postojećih zgrada te izgradnja novih prema najnovijim standardima održive gradnje. Veća učinkovitost u zgradarstvu očituje se u smanjenju potrošnje energije i vode, ali i većem komforu korisnika zgrade (zaštita od toplinskih udara ljeti i hladnoće zimi).
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	MGIPU, FZOEU
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Uključeni u mjere za smanjenje emisije CO ₂
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračuni ministarstava ESI fondovi Ugovaranje energetske usluge (ESCO) JPP HBOR

3. Aglomeracija	
Sektor	Voda
Opis mjere	Dogradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, izgradnja novog i rekonstrukcija postojećeg kanalizacijskog sustava, razdvajanje oborinskih i fekalnih voda, proširenje i rekonstrukcija postojećeg vodoopskrbnog sustava s ciljem osiguranja višeg standarda usluga, bolje kvalitete života i povećanja standarda očuvanja okoliša.
Nositelj aktivnosti	Vodne usluge d.o.o. Križevci
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Grad Križevci
Period provedbe	2020.– 2023.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	257.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	ESI fondovi MZOE Hrvatske vode Grad Križevci

4. Izgradnja vodoopskrbne mreže	
Sektor	Voda
Opis mjere	Izgradnja vodoopskrbnog sustava s ciljem osiguranja osnovnih životnih potreba te bolje kvalitete života.
Nositelj aktivnosti	Vodne usluge d.o.o. Križevci
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Grad Križevci
Period provedbe	2019. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	30.000.000
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Hrvatske vode

5. Izgradnja i održavanje nasipa	
Sektor	Voda
Opis mjere	Cilj mjere je izgradnja dodatnih nasipa i njegovo održavanje. Na postojećim izgrađenim nasipima utvrditi „slabe točke“ i ojačati ih.
Nositelj aktivnosti	Hrvatske vode
Uključeni dionici	Grad Križevci
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	2.000.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Hrvatske vode

6. Razvoj sustava navodnjavanja	
Sektor	Voda
Opis mjere	Razvoj jedinstvenog sustava navodnjavanja poljoprivrednih kultura u svrhu produktivnije proizvodnje. Takvim sustavom značajno će se smanjiti utjecaj suše na poljoprivrednu proizvodnju. Potreba navodnjavanja pojedinih kultura pratit će se putem odgovarajuće službe (npr. Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba). Također, potrebno je educirati poljoprivrednike o važnosti sustava za navodnjavanje i pravilnom navodnjavanju s ciljem rješavanja nedostatka vlage u tlu.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Vodne usluge d.o.o. Križevci, Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba, poljoprivrednici, znanstvene organizacije, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	15.000.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Proračun Županije Proračuni ministarstava ESI fondovi Krajnji korisnik

7. Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda

Sektor	Voda
Opis mjere	Sustavi odvodnje oborinskih voda u urbanim sredinama većinom se izvode na tradicionalan hidrotehnički način. Takvi koncepti odvodnje imaju niz nedostataka pa su za suvremene potrebe odvodnje osmišljeni i novi koncepti koji se sve više primjenjuju – integralni koncept odvodnje oborinskih voda, zelena infrastruktura ili pak urbanistički plan koji bolje upravlja vodnim resursima (eng. <i>Water sensitive urban design</i>), koncept planiranja izgradnje vodno osviještenih urbanih cjelina s integralnim pristupom odvodnji, zaštita i višekratno korištenje vodnih resursa – decentralizirani pristup. Osim tih koncepata "održivosti" potrebno je koristiti moderna tehnička rješenja pri projektiranju sustava odvodnje kao i zamjena postojećih neadekvatnih sustava odvodnje vode s modernima. Potrebno je sagledati trenutni sustav odvodnje površinskih voda i predložiti mjere sanacije u duhu zadržavanja oborinskih voda što bliže mjestu njihova nastanka.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Hrvatske vode, Vodne usluge d.o.o. Križevci, znanstvene organizacije, obrazovne institucije, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	200.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Hrvatske vode Proračun Grada Proračuni ministarstava Europski izvori financiranja – prekogranični, transnacionalni i međuregionalni programi

8. Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	
Sektor	Upravljanje otpadom
Opis mjere	Provedba radionica i edukacija o smanjenju količine otpada, prvenstveno u odgojno-obrazovnim institucijama gdje će djeca kroz različita natjecanja i igre učiti kako smanjiti količinu otpada, pravilno razvrstavati otpad i/ili ponovo iskoristiti stari proizvod (oporaba). Cilj radionica je da djeca od malena uče o navikama smanjenja odlaganja količine otpada, a i prenesu novostečene navike na svoje obitelji. Također, moguće je uvođenje modela „plati koliko zagađuješ“ gdje se odvoz otpada plaća prema broju pražnjenja spremnika za miješani komunalni otpad.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Obrazovne institucije, mediji, Komunalno poduzeće d.o.o. Križevci
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Uključeni u mjere za smanjenje emisije CO ₂
Neinvesticijski troškovi [kn]	
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Proračuni ministarstava Europski izvori financiranja – prekogranični, transnacionalni i međuregionalni programi

9. Prenamjena dijela zemljišta uz vodotoke u retencije	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Cilj mjere je prenamijeniti nekorištena zemljišta u retencije koje će, prilikom jačih kiša ili porasta razine vode u vodotocima, prihvaćati višak vode i spriječiti plavljenje građevina na području grada. Urediti okolno područje za rekreaciju građana (staze za trčanje, biciklističke staze, dječja igrališta i sl.).
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Hrvatske vode
Period provedbe	2021. – 2024.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	2.000.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije ESI fondovi Hrvatske vode

10. Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Nužno je integrirati koncept zelene infrastrukture u procese i politike prostornog planiranja i druge strateške dokumente. Preporuka je da se prilikom izmjena i dopuna dokumenata kao što su prostorni i urbanistički planovi posebna pozornost posveti zelenoj infrastrukturi kao elementu u organizaciji prostora. Cilj mjere je strateški planirati i sustavno razvijati zelenu infrastrukturu na području Grada, posebice na kritičnim točkama gdje je ista slabo razvijena, u prvom redu kako bi se umanjio efekt postojećih te spriječio nastanak novih toplinskih otoka na području Grada, te kako bi planiranje razvoja i prilagodbe infrastrukture bilo usklađeno s predviđenim učincima klimatskih promjena. Elemente zelene infrastrukture potrebno je integrirati i na način da se oni propisuju u posebnim uvjetima gradnje u sklopu izdavanja dozvola.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
Period provedbe	2019. – 2030.
Status provedbe	U tijeku
Investicijski troškovi provedbe [kn]	150.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	5.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije

11. Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka	
Sektor	Planiranje korištenja zemljišta
Opis mjere	Cilj mjere je uspostaviti zelenu infrastrukturu na područjima urbanih toplinskih otoka, kako bi se ublažio njihov učinak. Odabrana vegetacija bi trebala imati, uz adaptivni učinak, i visoku otpornost na klimatske promjene. Potrebno je kontinuirano pratiti stanje zelene infrastrukture i mjeriti učinke te po potrebi reagirati i modulirati primjenu.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Zavodi za prostorno planiranje, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	Troškovi se ne mogu procijeniti
Neinvesticijski troškovi [kn]	-
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Proračuni ministarstava ESI fondovi

12. Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta	
Sektor	Poljoprivreda i šumarstvo
Opis mjere	Cilj je informirati i educirati poljoprivrednike o utjecajima promjene klime na urod usjeva, upoznati ih s novim vrstama usjeva otpornih na predvidivu klimu u budućnosti, invazivnim vrstama korova koje se mogu razviti pod utjecajem promjene klime i vremenskom rasporedu njihovog razvoja te ih uključiti u razmjenu znanja i iskustva s drugim poljoprivrednicima.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba, znanstvene organizacije, poljoprivrednici
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	70.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Ministarstvo poljoprivrede

13. Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina	
Sektor	Poljoprivreda i šumarstvo
Opis mjere	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina autohtonim vrstama drveća, a u svrhu sprečavanja širenja invazivnih biljnih vrsta (nisko raslinje i grmlje) podložnih zapaljenju i širenju požara.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Hrvatska poljoprivredno-šumarska savjetodavna služba, vlasnici zemljišta, ekološke udruge, lovačka društva
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	350.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Ministarstvo poljoprivrede

14. Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	
Sektor	Industrija
Opis mjere	Provođenje edukacije poduzetnika o mogućnostima uštede energenata kroz izgradnju energetske učinkovitih poslovnih objekata i modernizaciju industrijskih procesa te proizvodnju energije iz obnovljivih izvora za vlastite potrebe. Izrada informativnih listića. U suradnji s lokalnim i državnim vlastima poticati energetske obnovu poslovnih zgrada, izgradnju NZEB poslovnih zgrada i poticati ulaganja u modernizaciju procesa i proizvodnju energije iz obnovljivih izvora.
Nositelj aktivnosti	Upravni odjeli Grada
Uključeni dionici	Gospodarske komore, mediji, vlasnici tvrtki, strukovne komore
Period provedbe	2021. – 2030.
Status provedbe	Nije započelo
Investicijski troškovi provedbe [kn]	150.000 kn
Neinvesticijski troškovi [kn]	10.000 kn
Izvori financiranja	Proračun Grada Proračun Županije Proračuni ministarstava Europski izvori financiranja – prekogranični, transnacionalni i međuregionalni programi

Tablica 38 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama

#	Sektor	Naziv mjere	Trošak mjere [kn]
1	Zgradarstvo	Osmišljavanje i provođenje programa informiranja i edukacije javnosti o prednostima klimatski otpornih zgrada	160.000,00 kn
2	Zgradarstvo	Povećanje energetske učinkovitosti u zgradarstvu	Uključeni u mjere za smanjenje emisije CO ₂
3	Voda	Aglomeracija	257.000.000,00 kn
4	Voda	Izgradnja vodoopskrbne mreže	30.000.000,00 kn
5	Voda	Izgradnja i održavanje nasipa	2.000.000,00 kn
6	Voda	Razvoj sustava navodnjavanja	15.010.000,00 kn
7	Voda	Izrada analize i plana primjene integralnog koncepta odvodnje oborinskih voda	210.000,00 kn
8	Upravljanje otpadom	Edukacija građana o smanjenju količine otpada i ekonomski poticaji	Uključeni u mjere za smanjenje emisije CO ₂
9	Planiranje korištenja zemljišta	Prenamjena dijela zemljišta uz vodotoke u retencije	2.010.000,00 kn
10	Planiranje korištenja zemljišta	Integracija koncepta zelene infrastrukture u procese prostornog i strateškog planiranja	155.000,00 kn
11	Planiranje korištenja zemljišta	Provedba konkretnih mjera izgradnje zelene infrastrukture na kritičnim točkama i praćenje učinka	Troškovi se ne mogu procijeniti
12	Poljoprivreda i šumarstvo	Informiranje i edukacija korisnika poljoprivrednog zemljišta	80.000,00 kn
13	Poljoprivreda i šumarstvo	Pošumljavanje zapuštenih i degradiranih šumskih površina	360.000,00 kn
14	Industrija	Edukacija poduzetnika o načinu uštede energenata	160.000,00 kn
Ukupno			307.145.000 kn

10 Akcijski plan

Akcijski plan predstavlja niz mjera (aktivnosti, programa ili projekata) koje imaju za cilj smanjiti emisije CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine. Svaka mjera prikazana je u tablici sa sljedećim parametrima:

- naziv mjere
- sektor kojem mjera pripada
- opis mjere
- očekivane energetske uštede
- procjena ukupnih investicijskih troškova potrebnih za provedbu mjere
- očekivano smanjenje emisija CO₂
- procjena ukupnih investicijskih troškova po uštedenoj toni CO₂
- period provedbe mjere
- mogući izvori financiranja.

Provedbom svih mjera u predviđenom opsegu navedenih u nastavku ovog poglavlja, Grad Križevci može smanjiti emisije CO₂ za 48,59 % što je dovoljno za dostizanje zadanih ciljeva do 2030. godine i omogućuje gradu određivanje prioriteta prilikom provedbe programa odnosno mjera.

Ukupne uštede energije koje je moguće ostvariti provedbom svih definiranih mjera u sektoru zgradarstva iznose 42,27 %, u sektoru javne rasvjete 77,22 %, dok se u sektoru prometa mogu ostvariti uštede od 37,83 %.

Budući da predviđeni ukupni troškovi za provedbu mjera nadilaze financijske mogućnosti Grada Križevaca, dio sredstava bit će potrebno osigurati iz mogućih izvora financiranja koji su navedeni u okviru svake mjere. Predviđeni globalni rast cijena energenata i električne energije dodatno će potaknuti građane da investiraju u povećanje energetske učinkovitosti objekata i smanjenje potrošnje energije u prometu.

Mjere za smanjenje emisija CO₂ podijeljene su u četiri sektora:

- sektor zgradarstva
- sektor javne rasvjete
- sektor prometa
- razvojne mjere.

Važno je napomenuti da su za neke mjere korištene procjene utemeljene na procjenama sličnih ili istih mjera u drugim državama odnosno gradovima, a neke od mjera rezultat su zakonskih obveza propisanih na razini EU ili Hrvatske.

Tablica 39 daje sumarni prikaz mjera za smanjenje emisija CO₂ prema podsektorima, a same mjere detaljnije su razrađene u poglavljima 10.1, 10.2 i 10.3. Tablica 39 prikazuje sumarni prikaz mjera prema podsektorima do 2030. godine. Tablica 40 prikazuje sumarni prikaz ušteda prema sektorima, a Slika 53 udjele izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂.

Tablica 39 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima

#	Mjera	Područje intervencije	Instrument politike	Inicijator aktivnosti	Nadležno tijelo	Vremenski okvir provedbe		Ukupni trošak provedbe [kn]	Procjene do 2030.		Procjene do 2050.	
						Početak	Završetak		Uštede energije [MWh]	Smanjenje emisija CO ₂ [t]	Uštede energije [MWh]	Smanjenj e emisija CO ₂ [t]
1	Edukacija djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	150.000	228,86	46,63	828,80	171,08
2	Instalacija energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u svim prostorijama zgrada u vlasništvu Grada	Energetski učinkoviti sustavi rasvjete	Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2030.	327.250	85,84	20,09	85,84	20,09
3	Integralna obnova zgrada u vlasništvu Grada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2030.	30.000.000	720,00	145,44	720,00	145,44
4	Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada u vlasništvu Grada	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	2.000.000	70,00	16,38	210,00	49,14
5	Korištenje OIE u zgradama u vlasništvu Grada	Obnovljiva energija za grijanje prostora i toplu vodu	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	1.300.000	216,41	43,71	476,32	96,22
6	Uvođenje kriterija Zelene javne nabave u nabavi robe, radova i usluga za zgrade u vlasništvu Grada	Ostalo	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	Nema inicijalnih troškova	14,73	3,45	50,02	11,70
7	Implementacija sustava upravljanja zgradama	Informacijska i komunikacijska tehnologija	Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2030.	1.950.000	134,27	28,10	134,27	28,10
8	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	300.000	2.823,88	431,87	8.451,69	1.305,99

	korisnike zgrada komercijalnog i uslužnog sektora											
9	Povećanje energetske učinkovitosti poboljšanjem opreme i procesa	Integrirano djelovanje	Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2020.	2050.	Investicijske troškove nije moguće procijeniti	899,03	210,37	2.034,65	476,11
10	Korištenje OIE u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora	Obnovljiva energija za grijanje prostora i toplu vodu	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2020.	2050.	58.500.000	1.971,42	278,18	5.784,72	816,26
11	Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2020.	2050.	10.000.000	420,00	98,28	1.050,00	245,70
12	Rekonstrukcija vanjske ovojnice i sanacija krovništa i stolarije na zgradama komercijalnog i uslužnog sektora	Ovojnica zgrade	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Komercijalni i uslužni sektor	2020.	2050.	217.276.800	3.802,34	536,54	8.691,07	1.226,37
13	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane	Promjene u ponašanju	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	300.000	10.179,67	1.036,77	27.703,10	2.929,95
14	Set jednostavnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti	Integrirano djelovanje	Upravljanje energijom	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	3.733.200	1.960,92	439,91	4.316,51	959,55
15	Korištenje OIE u obiteljskim kućama	Obnovljiva energija za grijanje prostora i toplu vodu	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	37.500.000	8.650,32	744,12	25.950,96	2.232,35
16	Instalacija fotonaponskih sustava snage od 3 do 5 kW na krovove obiteljskih kuća	Ostalo	Jednokratne potpore i subvencije	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	20.000.000	682,50	159,71	2.100,00	491,40

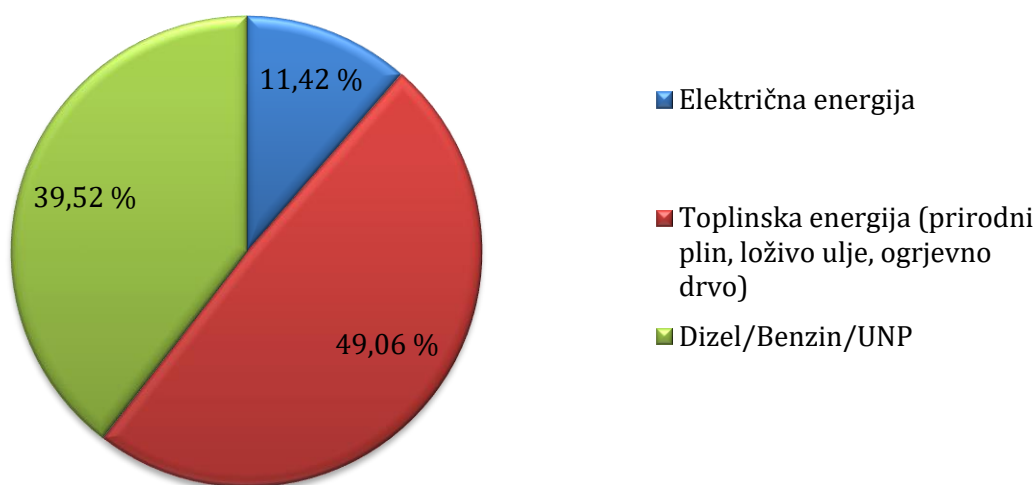
17	Integralna obnova obiteljskih kuća	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	591.979.200	15.539,45	1.336,73	35.518,75	3.055,39
18	Integralna obnova višestambenih zgrada	Integrirano djelovanje	Građevinski standardi	Lokalna vlast	Građani	2020.	2030.	147.994.800	8.879,69	1.793,70	8.879,69	1.793,70
19	Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u urbanom području grada	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2021.	2023.	5.583.000	525,28	122,92	525,28	122,91
20	Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u ruralnom području grada	Energetska učinkovitost	Javna nabava, Financijska sredstva trećih strana (ESCO)	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2021.	9.559.500	178,54	41,78	178,54	41,78
21	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti u prometu	Ostalo	Podizanje svijesti/obuka	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	150.000	2.891,62	752,64	6.778,76	1.764,40
22	Unapređenje biciklističkog prijevoza	Ostalo	Javna nabava	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2050.	10.000.000	1.445,81	368,50	3.389,38	863,87
23	Uvođenje europskih normi za automobilsku industriju	Čišća/učinkovita vozila	Propisi o planiranju prometa/mobilnosti	Lokalna vlast	Građani	2020.	2050.	Mjera bez investicijskih troškova	14.444,27	3.757,80	16.445,71	4.322,70
24	Izmještanje tranzitnog prometa izvan gradskog središta	Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Građevinski sektor	2020.	2030.	150.000.000	1.490,71	387,38	1.490,71	387,38
25	Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge i željezničkog kolodvora	Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Nacionalna vlast	Građevinski sektor	2017.	2025	Investicijske troškove nije moguće procijeniti	1.488,38	387,38	1.488,38	387,38

26	Razvoj infrastrukture za vozila na alternativna goriva	Električna vozila (uklj. infrastrukturu)	Propisi o planiranju prometa/ mobilnosti	Lokalna vlast	Lokalna vlast, građani	2020.	2050.	20.000.000	2.195,97	589,41	15.143,81	4.159,86
27	Denivelacija raskrižja između državne ceste D22 i željezničke pruge M201 u Križevcima	Optimizacija cestovne mreže	Javna nabava	Lokalna vlast	Građevinsk i sektor	2020.	2023.	57.300.000	171,62	44,67	171,62	44,67
28	Istraživanje geotermalnog potencijala izvora Ratarna	Ostalo	Ostalo	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2030.	25.000.000	10.010,00	2.086,98	10.010,00	2.086,98
29	Izrada mapa solarnog potencijala	Ostalo	Planiranje korištenja zemljišta	Lokalna vlast	Lokalna vlast	2020.	2025.	300.000	0,00	0,00	0,00	0,00
Ukupno								1.405.453.750	92.121,54	15.909,44	188.608,59	30.236,47

Tablica 40 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima

Izvor energije	Planirane uštede do 2030. godine [MWh]	Planirane uštede do 2030. godine [tCO ₂]	Planirane uštede do 2050. [MWh]	Planirane uštede do 2050. godine [tCO ₂]
Električna energija	7.766,08	1.817,27	16.063,52	3.758,86
Toplinska energija (prirodni plin, loživo ulje, ogrjevno drvo)	60.227,08	7.804,39	127.636,70	14.547,35
Dizel/Benzin/UNP	24.128,38	6.287,78	44.908,37	11.930,26
Ukupno	92.121,54	15.909,44	188.608,59	30.236,47

Provedbom mjera opisanih u poglavljima 10.1, 10.2 i 10.3, moguće je ostvariti uštede od **92.121,54 MWh** energije, odnosno **15.909,44 tCO₂**. Planirane uštede odnose na stanje u 2030. godini, kada će se provedbom mjera ostvariti ukupno smanjenje emisija CO₂ od **48,59 %**. Do 2050. godine moguće su uštede do čak **79,89 %**. Slika 53 prikazuje udjele pojedinog sektora prema uštedenoj emisiji CO₂ do 2030. godine.



Slika 53 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO₂

10.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru zgradarstva

10.1.1 Zgrade u vlasništvu Grada

1. Edukacija djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Osnovna svrha edukacije svih korisnika zgrada javnog sektora, posebice mladih naraštaja, je upoznavanje s pojmovima energetska učinkovitost, gospodarenje otpadom i obnovljivi izvori energije te primjena savjeta koji mogu rezultirati znatnim energetskim uštedama. Ova mjera obuhvaća različite obrazovne i promotivne aktivnosti: • izrada i promocija obrazovnih letaka i priručnika. • organizacija skupova i edukativnih radionica o načinima uštede energije za učenike osnovnih škola. • organizacija i provedba edukacijskih modula za profesore i ostale korisnike zgrada javnog sektora. • edukacijske radionice primjene i korištenja ISGE-a. • u svim zgradama oformiti tim koji će biti odgovoran za praćenje potrošnje u svom objektu korištenjem ISGE-a. • instalacija termometara u svim grijanim prostorijama zgrada kako bi se dobio uvid u temperaturno stanje i mogućnost upravljanja temperaturom. Provedbom ovih mjera vrlo je teško kvantitativno izraziti uštede energije. Prema iskustvima provedbe projekta "SGE u gradovima i županijama u RH" i drugih europskih gradova, kontinuirana provedba ovih mjera može rezultirati uštedama energije samo promjenom ponašanja krajnjih korisnika. U razdoblju od 2020. do 2030. godine ova će mjera rezultirati uštedama u zgradama u vlasništvu Grada od 10 % toplinske energije i 8 % električne energije, od 2030. do 2040. 20 % toplinske i 16 % električne te od 2040. do 2050. 30 % toplinske i 24 % električne energije.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	12,45	71,65	114,32
Toplinska energija	216,41	454,05	714,48
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	2,91	16,77	26,75
Toplinska energija	43,71	91,72	144,32
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	171,08		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava		

2. Instalacija energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u svim prostorijama zgrada u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Električna rasvjetna tijela u javnom sektoru troše 40 % potrošnje električne energije u javnom sektoru. Zamjenom žarulje sa žarnom niti LED žaruljom ostvaruje se ušteda električne energije od gotovo 90 %, a fluorescentnih cijevi T8 s ili T8 LED cijevima 55 %. Cilj je do 2030. godine ukupno zamijeniti sva energetski neučinkovita rasvjetna tijela. Prijedlog je da se ova mjera podjeli u 2 faze. U prvoj fazi zamjena sijalica u prostorima Grada Križevaca do 2023. godine, a u drugoj fazi zamjena sijalica u ostalim objektima kojima je Grad vlasnik do 2030. godine. Prema iskustvima drugih gradova procjenjuje se da je potrebno 0,25 LED/m ² i da je cijena jedne LED žarulje približno 30 kn, a LED cijevi 100 kn.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	85,84	85,84	85,84
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	20,09	20,09	20,09
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	327.300		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	16.291,68		
Period provedbe	2020. – 2030.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Ugovaranje energetske usluge (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Revolving fond		

3. Integralna obnova zgrada u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Značajne energetske uštede mogu se postići poboljšanjem toplinske izolacije i sustava grijanja u prostorima zgrada u vlasništvu Grada. Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koji imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom kao što su osnovne škole, vrtići i druge zgrade gradske uprave. Kao potpora grijanju predlaže se instalacija kondenzacijskih plinskih bojlera te solarnih kolektora. Cilj je da do kraja 2030. godine sve zgrade u vlasništvu Grada budu obnovljene. Procjenjuje se da je ovom mjerom moguća ušteda toplinske energije od oko 90 kWh/m ² , a investicijski troškovi iznose oko 3.750 kn/m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	720,00	720,00	720,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	145,44	145,44	145,44
Investicijski troškovi [kn]	30.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	211.537,92		
Period provedbe	2020. – 2030.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Ugovaranje energetske usluge (ESCO) Kredit komercijalnih banaka Revolving fond Program energetske obnove javnih zgrada Strukturni i kohezijski fondovi		

4. Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Na objekte gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova i montaže fotonaponskog sustava instalirati fotonaponske sustave instalirane snage do 30 kW. Do 2050. godine očekuje se instalacija fotonaponskih sustava ukupne snage oko 200 kW na otprilike 1200 m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	70,00	140,00	210,00
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	16,38	32,75	49,14
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	2.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	40.700,04		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Ugovaranje energetske usluge (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Crowdfunding		

5. Korištenje OIE u zgradama u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Najveću potrebu za provedbom ove mjere imaju odgojno-obrazovne ustanove i sportski objekti jer su oni najveći potrošači toplinske energije. Predlaže se ugradnja solarnih kolektora, kotlova na drvenu biomasu ili pirolitičke kotlove na sve vrtnice, osnove škole i sportske objekte. Procjenjuje se da će se na barem 50 m ² do 2030., odnosno na barem 100 m ² do 2050. ugraditi toplinski solarni sustavi. Pošto većina odgojno – obrazovnih ustanova ne radi jedan dio ljetnog perioda, kada proizvodnja toplinske energije ima najviše potencijala, isplativost ugradnje toplinskih solarnih sustava potrebno je dodatno analizirati.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	216,41	340,54	476,32
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	43,71	68,79	96,22
Investicijski troškovi [kn]	1.300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	13.510,70		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Ugovaranje energetske usluge (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		

6. Uvođenje kriterija Zelene javne nabave u nabavi robe, radova i usluga za zgrade u vlasništvu Grada			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Provođenjem Zelene javne nabave, odnosno nabava robe, radova i usluga, direktno se utječe na okoliš. Potrebno je definirati kriterije za nabavu roba, radova i usluga za sve zgrade u vlasništvu Grada te prilikom nabave istih nužno je zadovoljavati definirane kriterije. Pored ekonomskog faktora u obzir je potrebno uzeti ekološki i energetska faktor. Ova mjera može rezultirati uštedom električne energije od 3,5 % do 2030., 7 % do 2040., te 10,5 % do 2050. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	14,73	31,35	50,02
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	3,45	7,33	11,70
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Neinvesticijski troškovi [kn]	Nema inicijalnih troškova		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	-		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Revolving fond		

7. Implementacija sustava upravljanja zgradama			
Podsektor	Zgrade u vlasništvu grada		
Opis mjere	Revidirana Direktiva o energetske svojstvima zgrade (2018.) uvodi pokazatelj pripremljenosti zgrade za pametne tehnologije kojim se procjenjuje spremnost zgrade da se prilagodi potrebama korisnika i mreže te na taj način poveća stupanj energetske učinkovitosti i ostalih performansi građevine. Metodologija za izračun pokazatelja uzima u obzir sustave pametnog mjerenja, automatizacije i kontrole, samo-regulirajuće sustave i sustave regulacije temperature, punionice za punjenje električnih vozila, skladištenje energije i interoperabilnost svih navedenih sustava. Mjera podrazumijeva ugradnju uređaja za daljinsko očitavanje potrošnje energije u realnom vremenu, automatizaciju prikupljanja i analize podataka te provođenje mjera povećanja energetske učinkovitosti. Sustavnim prikupljanjem podataka o potrošnji energenata i vode, potiče se energetski efikasno ponašanje i otvara mogućnost ostvarivanja ušteda do 5 %. Predlaže se da se do 2030. godine na sve zgrade u vlasništvu Grada postavi jedan uređaj. Konkretni aktivnosti: • Uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje energenata – plin, električna i toplinska energija. • Uvođenje sustava daljinskog očitavanja potrošnje vode. • Automatizacija analize i kontrole potrošnje te identificiranje neželjene i prekomjerne potrošnje. • Daljinsko upravljanje trošilima. • Sustavno (automatsko) obavješćivanje odgovornih osoba o kritičnim rezultatima dobivenih analiza. • Poduzimanje konkretnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti i smanjenje potrošnje vode na temelju informacija iz sustava.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	30,52	30,52	30,52
Toplinska energija	103,76	103,76	103,76
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	7,14	7,14	7,14
Toplinska energija	20,96	20,96	20,96
Investicijski troškovi [kn]	1.950.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	69.393,38		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Revolving fond		

10.1.2 Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora

8. Obrazovanje i promocija promjene ponašanja korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora			
Podsektor	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora		
Opis mjere	Ova mjera se provodi zajedno s mjerom "Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane", te su troškovi uključeni u provedbu već spomenute mjere. Mjera obuhvaća niz obrazovnih aktivnosti koje se redovno provode: • kontinuirano informiranje potrošača o načinima energetske uštede • provedba tematskih informativnih kampanja za podizanje svijesti o energetske učinkovitosti • organizacija skupova i kampanja o projektiranju, izgradnji i korištenju zgrada na održivi način za ciljne grupe • izrada letaka i promotivnih materijala o energetske učinkovitosti i obnovljivim izvorima energije • poticanje kupovine novih električnih uređaja u skladu s kriterijima Zelene javne nabave. Procjenjuje se da bi se provedbom ove mjere ostvarile uštede od 10 % toplinske i 8 % električne energije do 2030., 20 % toplinske i 16 % električne do 2040., i 30 % toplinske i 24 % električne do 2050.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	359,61	765,08	1.220,79
Toplinska energija	2.464,27	4.855,49	7.230,90
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	84,15	179,03	285,66
Toplinska energija	347,73	685,14	1.020,33
Neinvesticijski troškovi [kn]	300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	229,71		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava		

9. Povećanje energetske učinkovitosti poboljšanjem opreme i procesa			
Podsektor	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora		
Opis mjere	Cilj ovog seta mjera je povećanje energetske učinkovitosti u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora pomoću brzo isplativih investicije koje rezultiraju smanjenjem potrošnje energije i emisija CO₂. Neke od mjera ili aktivnosti koje povećavaju učinkovitost opreme i procesa u ovom sektoru su: • Provođenje energetskeg pregleda i ishođenje energetskeg certifikata kojim se utvrđuje osnovica potrošnje energije i predstavlja temelj za daljnje mjere • Kupovina energetske učinkovitijih električnih uređaja, minimalnog energetskeg razreda A+ • Zamjena rasvjetnih tijela u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora (barem 70 % rasvjetnih tijela je potrebno zamijeniti) Provođenje ovih mjera može rezultirati ukupnom uštedom električne energije od minimalno 20 % do 2030., odnosno minimalno 40 % do 2050.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	899,03	1.434,52	2.034,65
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	210,37	335,68	476,11
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	Investicijske troškove nije moguće procijeniti.		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	-		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Vlastita sredstva sektora		

10. Korištenje OIE u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora			
Podsektor	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora		
Opis mjere	Predlaže se ugradnja toplinskih solarnih sustava na krovove zgrada komercijalnog i uslužnog sektora čime se mogu postići uštede toplinske energije od oko 8 % do 2030, odnosno otprilike 24 % do 2050. Procjenjuje se da će se do 2030. godine na barem 1.500 m ² ugraditi toplinski solarni sustavi, a do 2050. godine na barem 4.500 m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	1.971,42	3.884,39	5.784,72
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	278,18	548,11	816,26
Investicijski troškovi [kn]	58.500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	71.668,15		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Vlastita sredstva sektora		

11. Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada komercijalnog i uslužnog sektora			
Podsektor	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora		
Opis mjere	Predlaže se postavljanje fotonaponskih sustava na zgrade komercijalno uslužnog sektora gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova uz relativno jednostavnu montažu. Pretpostavka je da će se do 2030. godine barem 30 objekata opremiti fotonaponskim sustavima instalirane snage do 30 kW. Procjenjuje se da će biti instalirani fotonaponski sustavi snage oko 400 kW na oko 2.400 m ² površine krovova do 2030. godine, odnosno 1 MW na oko 6.000 m ² do kraja 2050. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	420,00	735,00	1.050,00
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	98,28	171,99	245,70
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	10.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	40.700,04		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Vlastita sredstva sektora		

12. Rekonstrukcija vanjske ovojnice i sanacija krovišta i stolarije na zgradama komercijalnog i uslužnog sektora			
Podsektor	Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora		
Opis mjere	Mjera obuhvaća rekonstrukciju toplinske izolacije vanjske ovojnice i sanaciju krovišta i stolarije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora na području grada. Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koji imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom. Planira se obuhvatiti 3,5 % zgrada komercijalnog i uslužnog sektora godišnje, odnosno 35 % do 2030. godine. Do 2040. godine postotak obnovljenih zgrada trebao bi biti 3 % godišnje, a do 2050. 1,5 % godišnje. Procjenjuje se da je ovom mjerom moguća ušteda toplinske energije od oko 80 kWh/m ² , a investicijski troškovi 2.000 kn/m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	3.802,34	7.061,49	8.691,07
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	536,54	996,42	1.226,37
Investicijski troškovi [kn]	217.276.800		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	177.171,02		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Vlastita sredstva sektora FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Ugovaranje energetske usluge (ESCO) Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		

10.1.3 Sektor kućanstva

13. Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Ova mjera se provodi zajedno s mjerom "Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za korisnike zgrada komercijalnog i uslužnog sektora", te su troškovi uključeni u provedbu već spomenute mjere. Mjera obuhvaća niz obrazovnih aktivnosti koje se redovno provode: • otvaranje EE info-kutaka na ključnim pozicijama grada • kontinuirano informiranje potrošača o načinima energetske ušteda • provedba tematskih informativnih kampanja za podizanje svijesti o energetske učinkovitosti • organizacija skupova i kampanja o projektiranju, izgradnji i korištenju zgrada na održivi način za ciljne grupe • izrada letaka i promotivnih materijala o energetske učinkovitosti i obnovljivim izvorima energije • organizacija Energetskih dana grada barem jednom godišnje • sustavna podrška građanima u projektima povećanja energetske učinkovitosti i korištenju obnovljivih izvora energije. Procjenjuje se da bi se provedbom ove mjere ostvarile uštede od barem 10 % toplinske i 8 % električne energije do 2030., 20 % toplinske i 16 % električne do 2040. te 30 % toplinske i 24 % električne do 2050. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	1.088,64	2.316,10	3.695,66
Toplinska energija	9.091,03	16.985,86	24.007,44
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]			
Električna energija	254,74	541,97	864,78
Toplinska energija	782,03	1.461,16	2.065,17
Neinvesticijski troškovi [kn]	300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	102,39		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Vlastita sredstva građana		

14. Set jednostavnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Cilj ovog seta mjera je na relativno jednostavan i jeftin način povećati energetske učinkovitosti kućanstava te smanjiti potrošnju energije u istima. Neke od predloženih mjera su: • Zamjena starih rasvjetnih tijela novim, energetski učinkovitim rasvjetnim tijelima (cilj je da se barem 50 % žarulja s žarnom niti zamijeni LED žaruljama do 2030. te sve žarulje do 2050.) • Kupovina energetski učinkovitijih električnih uređaja, minimalnog energetskog razreda A+ (cilj je da barem 40 % kućanstava kupi nove uređaje do 2030. te 80 % kućanstava do 2050.) • Ugradnja termostatskih ventila na radijatore u stanovima stambenih zgrada (cilj je da barem 30 % stanova instalira termostatske ventile, a do 2050. barem 80 %).		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	1.368,94	2.053,43	2.737,90
Toplinska energija	591,98	1.085,30	1.578,61
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	320,33	480,50	640,67
Toplinska energija	119,58	219,23	318,88
Investicijski troškovi [kn]	3.733.200		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	3.890,57		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Vlastita sredstva građana		

15. Korištenje OIE u obiteljskim kućama			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Mjera predlaže ugradnju sustava sa kotlovima na drvenu biomasu ili pirolitičke kotlove za pripremu PTV i grijanje, dizalice topline za pripremu PTV, grijanje i hlađenje te ugradnju toplinskih solarnih sustava za pripremu PTV odnosno dopunu grijanju za privatne kuće i stambene zgrade. Uz to se predlažu akumulacijski spremnici tople vode koji dodatno štede toplinsku energiju. Procjenjuje se da će se do 2030. godine ugraditi barem 100 solarnih toplinskih sustava te 50 sustava dizalice topline i kotlova na drvenu biomasu te dodatnih 200 solarnih toplinskih sustava i 100 dizalica topline i kotlova na drvenu biomasu do 2050. godine što može dovesti do ušteda od otprilike 10 % do 2030., odnosno 30 % do 2050.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	8.650,32	17.300,64	25.950,96
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	744,12	1.488,24	2.232,35
Investicijski troškovi [kn]	37.500.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	16.798,42		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije FZOEU EU fondovi i programi Kredit komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva sektora		

16. Instalacija fotonaponskih sustava snage od 3 do 5 kW na krovove obiteljskih kuća			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Predlaže se postavljanje fotonaponskih sustava na krovove obiteljskih kuća te stambenih zgrada. Pretpostavka je da će se do 2030. godine barem 200 objekata opremiti fotonaponskim sustavima instalirane snage od 3 do 5 kW. Procjenjuje se da će biti instalirani fotonaponski sustavi snage oko 650 kW na oko 3.900 m ² površine krovova do 2030. godine, te barem 2000 kW na oko 8000 m ² površine krovova do 2050. godine.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	682,50	1.365,00	2.100,00
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	159,71	319,41	491,40
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	20.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	40.700,04		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana		

17. Integralna obnova obiteljskih kuća			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Mjera obuhvaća rekonstrukciju toplinske izolacije vanjske ovojnice i sanaciju krovšta i stolarije te zamjena sustava grijanja obiteljskih kuća na administrativnom području grada. Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koji imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Uz pretpostavku da će se obnavljati 3,5 % zgrada stambenog sektora godišnje, što znači da će približno 1.150 obiteljskih kuća biti obuhvaćeno rekonstrukcijom do 2030. godine, procjenjuje se da je ovom mjerom moguća ušteda toplinske energije od oko 90 kWh/m ² uz investicijske troškove od 1.500 kn/m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	15.539,45	28.858,99	35.518,75
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	1.336,73	2.482,51	3.055,39
Investicijski troškovi [kn]	591.979.200		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	193.748,89		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana		

18. Integralna obnova višestambenih zgrada			
Podsektor	Stambeni sektor		
Opis mjere	Mjera obuhvaća rekonstrukciju toplinske izolacije vanjske ovojnice i sanaciju krovništa i stolarije te zamjena sustava grijanja u višestambenim zgradama na području grada. Ova mjera se prvenstveno odnosi na objekte koji imaju velike energetske gubitke prouzrokovane lošom termoizolacijom i neučinkovitim sustavima grijanja. Iako je prema Dugoročnoj strategiji za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske plan da se godišnje obnavlja 3,5 % zgrada, zbog relativno malog broja višestambenih zgrada u gradu Križevcima, plan je obnoviti čak 80 % zgrada do 2030. godine. Ovom mjerom moguća je ušteda toplinske energije od oko 90 kWh/m ² uz investicijske troškove od 1.500 kn/m ² .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	8.879,69	8.879,69	8.879,69
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	1.793,70	1.793,70	1.793,70
Investicijski troškovi [kn]	147.994.800		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	82.508,25		
Period provedbe	2020. – 2030.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi Vlastita sredstva građana		

10.2 Mjere za smanjenje emisija CO₂ u sektoru javne rasvjete

19. Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u urbanom području grada			
Sektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	Ovim projektom rekonstrukcije sustava javne rasvjete u Gradu Križevcima primjenom mjera energetske učinkovitosti i zaštite od svjetlosnog onečišćenja u urbanom dijelu grada zamijenit će se dotrajale svjetiljke sa svjetiljkama koje su ekološki i energetski usuglašene s važećom zakonskom regulativnom normom HRN EN 13 201 te Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Mjera obuhvaća zamjenu 1.861 rasvjetnog tijela (visokotlačne živine sijalice VTF i visokotlačne natrijeve sijalice VTNa) s novim energetski učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) do kraja 2021. godine. Osim ušteda u potrošnji električne energije i smanjenju emisije CO ₂ , eliminirat će se svjetlosno onečišćenje, smanjiti troškovi održavanja, povećati prosječna osvijetljenost, očuvati ekosustav i poboljšati kvaliteta života lokalnog stanovništva.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	525,28	525,28	525,28
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	122,92	122,92	122,92
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	5.583.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	45.421,64		
Period provedbe	2020. – 2021.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Ugovaranje energetske usluge (ESCO)		

20. Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u ruralnom području grada			
Sektor	Javna rasvjeta		
Opis mjere	Ovim projektom rekonstrukcije sustava javne rasvjete u Gradu Križevcima primjenom mjera energetske učinkovitosti i zaštite od svjetlosnog onečišćenja u ruralnom dijelu grada zamijenit će se dotrajale svjetiljke sa svjetiljkama koje su ekološki i energetski usuglašene s važećom zakonskom regulativnom normom HRN EN 13 201 te Zakonom o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19). Mjera obuhvaća zamjenu 1.574 rasvjetna tijela (visokotlačne živine sijalice VTF i visokotlačne natrijeve sijalice VTNa) s 3.121 novim energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) do kraja 2021. godine. Osim ušteda u potrošnji električne energije i smanjenju emisije CO ₂ , eliminirat će se svjetlosno onečišćenje, smanjiti troškovi održavanja, povećati prosječna osvijetljenost, očuvati ekosustav i poboljšati kvaliteta života lokalnog stanovništva.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	178,54	178,54	178,54
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	41,78	41,78	41,78
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Investicijski troškovi [kn]	9.560.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	228.817,62		
Period provedbe	2020. – 2021.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Ugovaranje energetske usluge (ESCO)		

10.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ u sektoru prometa

21. Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti u prometu			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Unapređenjem kvalitete prometa u Gradu Križevcima utječe se na smanjenje emisija stakleničkih plinova. Predlažu se sljedeće mjere s ciljem unaprjeđenja kvalitete prometa i smanjenja emisija CO₂: • promocija i organizacija treninga Eko vožnje • promocija električnih i hibridnih automobila (mogućnost povlaštenog parkiranja za vozila nultih emisija ili ograničavanje pristupa parkirnom mjestu vozilima s motorima s unutrašnjim izgaranjem) • promocija car-sharing modela • organizacija okruglih stolova, tribina i radionica na temu energetska učinkovitost u prometu • organizacija Tjedna mobilnosti u gradu • provođenje kampanja: „Jedan dan u mjesecu/tjednu bez automobila“ i „Biciklom je zdravije“ • promocija električnih bicikala i povećanje udjela bicikala u prometu. Prema dosadašnjim iskustvima razvijenih europskih gradova, provedbom ove mjere do 2030. godine moguće je smanjiti emisije CO₂ u sektoru prometa za 4 %, do 2040. za 8 % a do 2050. za 12 %.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	2.891,62	5.035,12	6.778,76
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	752,64	1.310,56	1.764,40
Neinvesticijski troškovi [kn]	150.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	85,01		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Vlastita sredstva građana		

22. Unaprjeđenje biciklističkog prijevoza			
Sektor	Promet		
Opis mjere	U okviru ove mjere predviđene su sljedeće aktivnosti: • izgradnja novih i održavanje postojećih biciklističkih staza • promotivne i edukativne aktivnosti. Na temelju iskustava drugih gradova koji provode ovu mjeru, predviđa se ušteda energije od 2 % do 2030., 4 % do 2040. te 6 % do 2050..		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	1.445,81	2.517,56	3.389,38
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	368,50	641,66	863,87
Investicijski troškovi [kn]	10.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	11.575,82		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije EU fondovi i programi		

23. Uvođenje europskih normi vezanih za automobilsku industriju			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Od 1. siječnja 2020. godine Uredbom Europskog parlamenta i vijeća 2019/631 utvrđuje se ciljna vrijednost za cijeli vozni park EU-a od 95 gCO ₂ /km za prosječne emisije novih osobnih automobila i ciljna vrijednost za cijeli vozni park EU-a od 147 gCO ₂ /km za prosječne emisije novih lakih gospodarskih vozila registriranih u Uniji. Također, ova Uredba će do 31. prosinca 2024. biti dopunjena dodatnim mjerama koje odgovaraju smanjenju od 10 gCO ₂ /km kao dio integriranog pristupa Europske unije. Među-cilj, koji treba postići do 2025., snižavanje je emisije štetnih plinova u novim automobilima za 20 %. a do 2030. godine za 40 % u odnosu na 1990. godinu. Cilj je u gradu Križevcima do 2030. smanjiti emisije CO ₂ za barem 20 %, odnosno 30 % do 2050. u odnosu na 2010. godinu, smanjiti prosječnu starost vozila i povećati udio automobila koji zadovoljavaju EURO V normu.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	14.444,27	15.428,20	16.445,71
Očekivano smanjenje emisija CO ₂ [tCO ₂]	3.757,80	4.055,25	4.322,70
Investicijski troškovi [kn]	Mjera bez investicijskih troškova		
Trošak po uštedenoj toni CO ₂ [kn/tCO ₂]	-		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Vlastita sredstva građana		

24. Izmještanje tranzitnog prometa izvan gradskog središta			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Generalni urbanistički plan grada Križevaca, prema analizi cestovnog prometa i potrebi za daljnjim prostornim razvojem grada, ističe potrebu za izmještanjem tranzitnog prometa izvan gradskog središta. Predlaže se nastavak izgradnje brze ceste prema Koprivnici kako bi se tranzitni promet odvijao izvan gradskog središta. Provođenjem ove mjere, emisija CO ₂ na području grada smanjit će se za otprilike 2 %.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	1.490,71	1.490,71	1.490,71
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	387,38	387,38	387,38
Investicijski troškovi [kn]	150.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	387.215,49		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca Proračun Koprivničko-križevačke županije Županijska uprava za ceste Hrvatske ceste FZOEU EU fondovi i programi Krediti komercijalnih banaka Strukturni i kohezijski fondovi		

25. Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge i željezničkog kolodvora			
Sektor	Promet		
Opis mjere	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. Rekonstrukcija željezničke pruge je započela 2017. godine, dok se rekonstrukcija željezničkog kolodvora planira provesti tijekom 2020. godine. Implementacija ove mjere neće direktno utjecati na smanjenje emisije CO₂, međutim bolja međugradska povezanost vlakom vodi do smanjenja korištenja osobnih vozila kao način transporta (za otprilike 20 %) i time za smanjenje godišnje potrošnje motornih goriva za 2 %.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	1.488,38	1.488,38	1.488,38
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	387,38	387,38	387,38
Investicijski troškovi [kn]	Zbog kompleksnosti radova koji se odvijaju na području više gradova/općina, troškove mjere nije moguće procijeniti samo za područje grada Križevaca (ukupni troškovi iznose više od 1,5 mlrd. kuna)		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	-		
Period provedbe	2020. – 2025.		
Nadležna tijela	HŽ infrastruktura		
Mogući izvori financiranja	Nacionalna sredstva EU fondovi i programi		

26. Razvoj infrastrukture za vozila na alternativna goriva			
Sektor	Promet		
Opis mjere	Cilj ove mjere je olakšati prihvaćanje alternativnih goriva od strane korisnika/potrošača jačanjem infrastrukture za distribuciju alternativnih goriva. Prije svega to su punionice za vozila pogonjena električnom energijom. 2016. godine izgrađena je jedna punionica za električna vozila dok se tijekom 2020. godine planira izgraditi još jedna u sklopu Razvojnog centra i tehnološkog parka Križevci. Prema EU Direktivi 2014/94/EU o uspostavi infrastrukture za alternativna goriva, na 10 električnih automobila trebala bi biti instalirana barem jedna punionica. Nadalje, kako postoji potreba i za brzim (22 do 50 kW) i sporim punionicama (do 22 kW), procjenjuje se omjer brzih i sporih punionica 1:10. Procjene su da do 2030. godine u gradu Križevcima bude registrirano otprilike 500 električnih i hibridnih vozila, a do 2050. čak 5.000 vozila.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	2.195,97	8.098,24	15.143,81
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	589,41	2.183,19	4.159,86
Investicijski troškovi [kn]	20.000.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	4.807,85		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun grada Križevaca FZOEU Krediti komercijalnih banaka		

27. Denivelacija raskrižja između državne ceste D22 i željezničke pruge M201 u Križevcima

Sektor	Promet		
Opis mjere	Nakon otvorenja brze ceste D10 (Križevci-Gradec-Vrbovec-Sv. Helena), strateškom poveznicom Križevaca sa Zagrebom, promet se na južnom dijelu grada višestruko povećao. Zbog vrlo prometnog pružnog prijelaza (putnički i teretni promet) koji se nalazi na toj strani grada, česti su zastoji u prometu. Da bi se rasteretio cestovni promet i spriječili prometni zastoji, 2020. godine kreće izgradnja nadvožnjaka iznad željezničke pruge. Time se smanjuje vrijeme čekanja, rad motora u praznom hodu i emisije CO₂, naročito u jutarnjim i popodnevnim satima.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]	171,62	171,62	171,62
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]	44,67	44,67	44,67
Investicijski troškovi [kn]	57.300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	1.282.813,29		
Period provedbe	2020. – 2025.		
Nadležna tijela	Hrvatske ceste		
Mogući izvori financiranja	Proračun grada Križevaca Hrvatske ceste FZOEU Krediti komercijalnih banaka		

10.4 Razvojne mjere

28. Istraživanje geotermalnog potencijala izvora Ratarna			
Sektor	Zgradarstvo		
Opis mjere	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 68 °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 m³/dan. Unutar projekta HealingPlaces u kojem je projektni partner i Grad Križevci, istražuje se mogućnost korištenja postojeće bušotine Križevčanka-1 s ciljem eksploatacije geotermalne vode, kao i geotermalni potencijal grada Križevaca.		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	2.030,00	2.030,00	2.030,00
Toplinska energija	7.980,00	7.980,00	7.980,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	475,02	475,02	475,02
Toplinska energija	1.611,96	1.611,96	1.611,96
Neinvesticijski troškovi [kn]	29.250.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	11.979,03		
Period provedbe	2020. – 2050.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi Programi nadležnih ministarstava Krediti komercijalnih banaka Revolving fond		

29. Izrada mapa solarnog potencijala			
Sektor	Zgradarstvo		
Opis mjere	Solarna energija, kao obnovljiv izvor energije, prepoznata je kao jedna od najboljih mogućnosti za pokretanje promjene energetske navika građana. S ciljem postizanja energetske neovisnosti grada, potrebno je napraviti analizu solarnih potencijala na području grada i izraditi solarne mape. Iako mjera sama po sebi se ne uzrokuje uštede energije, njena implementacija potiče korištenje OIE i indirektno štedi energiju i smanjuje emisije CO ₂ .		
	2030.	2040.	2050.
Očekivane energetske uštede [MWh]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Očekivano smanjenje emisija CO₂ [tCO₂]			
Električna energija	0,00	0,00	0,00
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00
Neinvesticijski troškovi [kn]	300.000		
Trošak po uštedenoj toni CO₂ [kn/tCO₂]	-		
Period provedbe	2020. – 2030.		
Nadležna tijela	Grad Križevci		
Mogući izvori financiranja	Proračun Grada Križevaca FZOEU EU fondovi i programi		

10.5 Mobilizacija stanovništva

Za uspješnu provedbu mjera definiranih u Akcijskom planu i postizanje zacrtanih ciljeva bit će uključeni različiti dionici pri čemu će posebna pozornost biti posvećena stanovništvu. Sektori zgradarstva i prometa najveći su emitenti emisija štetnih stakleničkih plinova. Grad Križevci ima u manjem dijelu izravan utjecaj na utrošak energije i emisiju stakleničkih plinova. Stoga će Grad Križevci kao lokalna samouprava iskoristiti svoj utjecaj u onom dijelu na koji može utjecati te će za uspješnu provedbu i postizanje zacrtanih ciljeva također motivirati stanovništvo na značajne promjene.

Postoje različiti načini na koje je moguće potaknuti stanovništvo na promjene, a neki od načina opisani su u mjerama. Za takvu vrstu poticanja promjena u ponašanju uglavnom nisu potrebna značajna financijska ulaganja, a same promjene u ponašanju u kombinaciji s drugim mjerama kasnije će potaknuti građane Križevaca i na konkretne pojedinačne mjere koje će rezultirati osjetnim smanjenjem emisija stakleničkih plinova.

Komunikacijska strategija na temelju koje će Grad Križevci nastojati aktivno uključiti svoje građane u ovaj sveobuhvatni program provodit će se putem niza aktivnosti. Građani će biti uključeni u provedbu Akcijskog plana na izravan način kroz istraživanja javnog mnijenja, javne rasprave, referendum, fokus grupe, ali i procese odlučivanja o pojedinim energetske projektima ili politikama. Za postizanje ciljeva Akcijskog plana značajan je pristanak i sudjelovanje civilnog društva. Mobilizacija civilnog društva dio je obveza iz Sporazuma gradonačelnika. Stoga Akcijski plan treba opisati na koji način je civilno društvo sudjelovalo u njegovoj izradi i kako će biti uključeno u provedbu i praćenje.

Grad Križevci aktivno sudjeluje/je sudjelovao u nizu projekata i inicijativa koje potiču stanovništvo na promjene. Primjerice, jednom godišnje u gradu Križevcima organiziraju se Energetski dani koji je zamišljen kao info sajam za promociju i razmjenu znanja i iskustava iz područja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Uz info sajam, održavaju se i radionice s učenicima osnovnih škola na temu održivog razvoja i obnovljivih izvora energije. Zajedno sa Zelenom energetske zadrugom, uz podršku REA Sjever i Greenpeace-a, Grad intenzivno radi na projektu „Križevački sunčani krovovi“ gdje se uz pomoć mikro zajmova građana (tzv. crowdfunding) postavljaju fotonaponske elektrane na krovove zgrada. Prije pokretanja svakog novog takvog projekta, građanima se predstavlja isti te ih se potiče na aktivno sudjelovanje.

11 Procjena smanjenja emisija CO₂ za identificirane mjere do 2030. godine

U svrhu procjena smanjenja emisija CO₂ do 2030. godine izrađene su projekcije energetske potrošnje te emisija CO₂ do 2030. godine za dva scenarija, bez mjera i s mjerama. Temeljni scenarij koji predstavlja promjenu energetske potrošnje ovisno o tržišnim kretanjima i navikama potrošača jest scenarij bez mjera. Scenarij bez mjera prikazan je s pretpostavkom uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda koji se s vremenom pojavljuju na tržištu, ali bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti (engl. *Business as usual*, BAU). Scenarij bez mjera izračunat je primjenom programskog paketa LEAP (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*).

Smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2030. godine provedbom predloženih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete prikazano je scenarijem s mjerama, koji prema procijenjenim uštedama te dokumentu „Analize i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske, ZELENA KNJIGA“ (dalje u tekstu: Zelena knjiga), najviše odgovara scenariju umjerene tranzicije.

11.1 Projekcije emisija CO₂ za sektor zgradarstva

11.1.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor zgradarstva izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2010. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema Zelenoj knjizi. Tablica 41 prikazuje projiciranu potrošnju energije, a Tablica 42 emisije CO₂ za scenarij bez primijenjenih mjera.

Tablica 41 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]				
	Električna energija	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Loživo ulje	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	325,18	2.195,55	63,57	0,00	2.584,31
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	3.866,30	15.540,87	8.405,05	397,68	28.209,90
Stambeni objekti	11.697,78	39.566,16	70.048,23	2.703,45	124.015,62
Ukupno	15.889,27	57.302,59	78.516,85	3.101,13	154.809,83

Tablica 42 Projekcije emisije CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]			
	Električna energija	Prirodni plin	Loživo ulje	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	76,09	443,50	0,00	519,59
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	904,71	3.139,26	109,76	4.153,73
Stambeni objekti	2.737,28	7.992,36	746,15	11.475,79
Ukupno	3.718,08	11.575,12	855,91	16.149,11

11.1.2 Scenarij s primijenjenim mjerama za smanjenje emisija CO₂

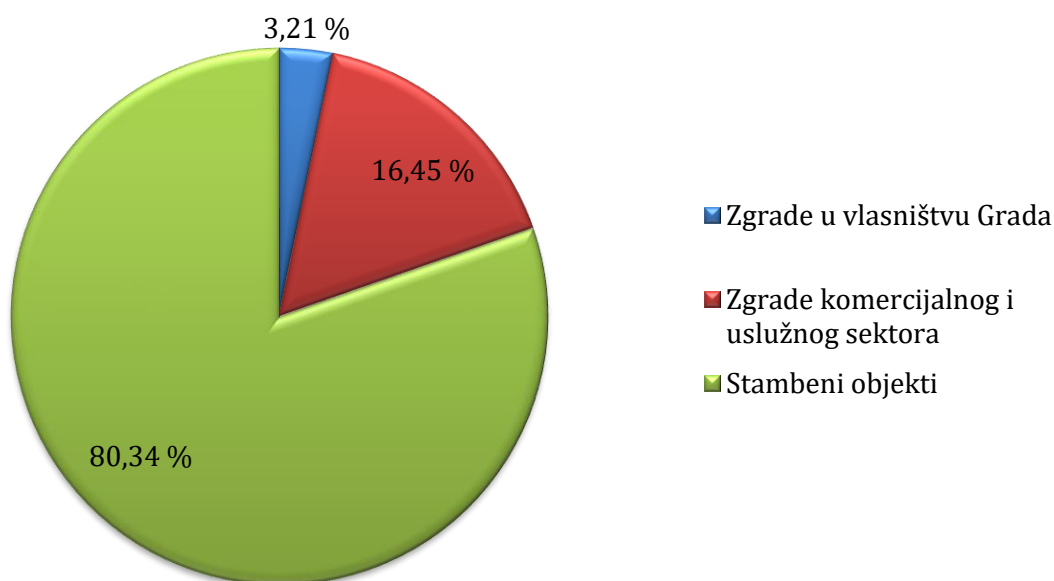
Scenarij s mjerama izrađen je na temelju ušteda u energiji ostvarivih do 2030. godine provedbom mjera izrađenih u prethodnom poglavlju. Tablica 43 prikazuje uštede energije te potencijal smanjenja emisije CO₂.

Tablica 43 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera

Podsektor	Mjera	Uštede energije [MWh]		Smanjenje CO ₂ [tCO ₂]	
		Električna energija	Toplinska energija	Električna energija	Toplinska energija
Zgrade u vlasništvu Grada	Edukacija djelatnika/korisnika zgrada u vlasništvu Grada	12,45	216,41	2,91	43,71
	Instalacija energetske učinkovitih rasvjetnih tijela u svim prostorijama zgrada u vlasništvu Grada	85,84	0,00	20,09	0,00
	Integralna obnova zgrada u vlasništvu Grada	0,00	720,00	0,00	145,44
	Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada u vlasništvu Grada	70,00	0,00	16,38	0,00
	Korištenje OIE u zgradama u vlasništvu Grada	0,00	216,41	0,00	43,71
	Uvođenje kriterija Zelene javne nabave u nabavi robe, radova i usluga za zgrade u vlasništvu Grada	14,73	0,00	3,45	0,00
	Implementacija sustava upravljanja zgradama	30,52	103,76	7,14	20,96
	Ukupno	213,54	1.256,58	49,97	253,82
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	Obrazovanje i promocija promjene ponašanja korisnika zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	359,61	2.464,27	84,15	347,68
	Povećanje energetske učinkovitosti poboljšanjem opreme i procesa	899,03	0,00	210,37	0,00
	Korištenje OIE u zgradama komercijalnog i uslužnog sektora	0,00	1.971,42	0,00	278,18
	Instalacija fotonaponskih sustava snage do 30 kW na krovove zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	420,00	0,00	98,28	0,00
	Rekonstrukcija vanjske ovojnice i sanacija krovišta i stolarije na zgradama komercijalnog i uslužnog sektora	0,00	3.802,72	0,00	536,54

	Ukupno	1.678,64	8.238,41	392,80	1.162,40
Stambeni objekti	Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti za građane	1.088,64	9.091,03	254,74	782,03
	Set jednostavnih mjera za povećanje energetske učinkovitosti	1.368,94	591,98	320,33	119,58
	Korištenje OIE u obiteljskim kućama	0,00	8.650,32	0,00	744,12
	Instalacija fotonaponskih sustava snage od 3 do 5 kW na krovove obiteljskih kuća	682,50	0,00	159,71	0,00
	Integralna obnova obiteljskih kuća	0,00	15.539,45	0,00	1.336,73
	Integralna obnova višestambenih zgrada	0,00	8.879,69	0,00	1.793,70
	Ukupno	3.140,08	42.752,47	734,78	4.776,16
Razvojne mjere	Istraživanje geotermalnog potencijala izvora Ratarna	2.030,00	7.980,00	475,02	1.611,96
	Izrada mapa solarnog potencijala	0,00	0,00	0,00	0,00
	Ukupno	2.030,00	7.980,00	475,02	1.611,96
Ukupno sektor zgradarstva		7.062,26	60.227,46	1.652,57	7.804,34

Slika 54 prikazuje raspodjelu potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru zgradarstva. Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 9.456,91 tona CO₂. Najveći doprinos u ukupnom potencijalu smanjenja emisija sektora zgradarstvo ima stambeni podsektor s 80,34 % (uključujući razvojne mjere koje se najviše odnose na stambeni podsektor). Tablica 44 prikazuje uštedu energije u scenariju s mjerama, Tablica 45 projekcije uštede emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.



Slika 54 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstva

Tablica 44 prikazuje uštede energije u scenariju s mjerama, Tablica 45 uštede emisija CO₂ do 2030. godine u scenariju s mjerama.

Tablica 44 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama

Kategorija	Ušteda energije 2030. godine [MWh]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	213,54	1.256,58	1.470,12
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	1.678,64	8.238,41	9.917,05
Stambeni objekti	5.170,08	50.732,47	55.902,55
Ukupno	7.062,26	60.227,46	67.289,72

Tablica 45 Ušteda emisija CO₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama

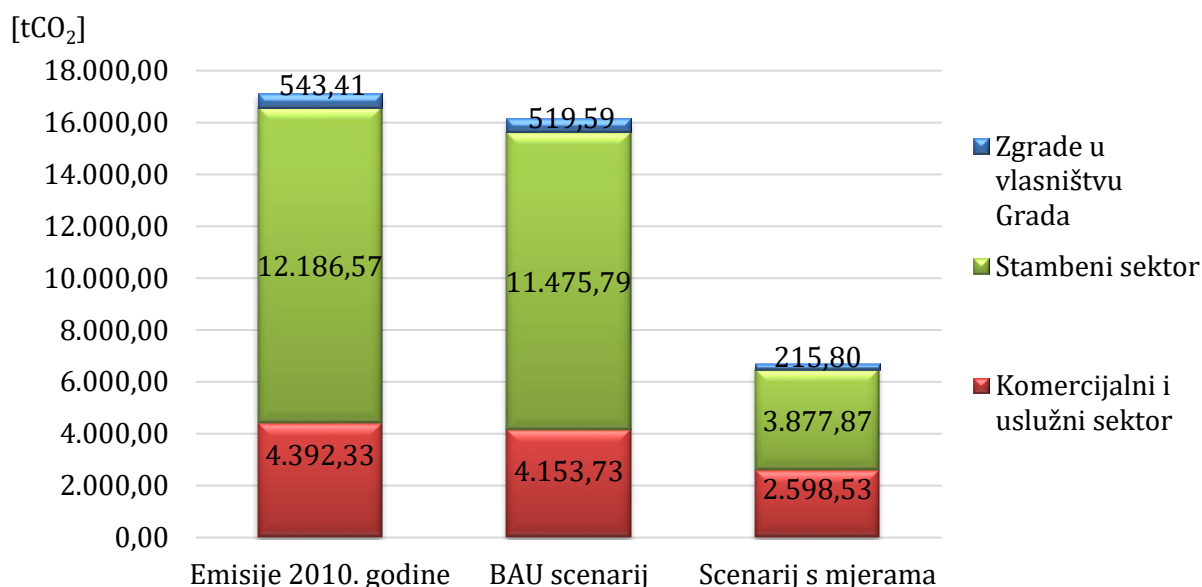
Kategorija	Ušteda emisija CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]		
	Električna energija	Toplinska energija	Ukupno
Zgrade u vlasništvu Grada	49,97	253,82	303,79
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	392,80	1.162,40	1.555,20
Stambeni objekti	1.209,80	6.388,12	7.597,92
Ukupno	1.652,57	7.804,34	9.456,91

Tablica 46 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 60,92 % manja od emisije iz 2010.

godine. Slika 55 prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora zgradarstva s emisijom iz 2010. godine.

Tablica 46 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2010.	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2010.
	2010.	2030.		2010.	2030.	
BAU scenarij	151.597,77	154.809,83	2,12	17.122,31	16.149,11	-5,68
Scenarij s mjerama	151.597,77	87.520,11	-42,27	17.122,31	6.692,20	-60,92



Slika 55 Usporedba emisija CO₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima

Usporedbom ova tri scenarija s emisijama iz 2010. godine, vidljivo je najveće smanjenje emisija CO₂ u scenariju s predloženom mjerama zbog ambicioznih planova grada da se emisija CO₂ u sektoru zgradarstva što više smanji.

11.2 Projekcije emisije CO₂ u sektoru javne rasvjete

11.2.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor javne rasvjete izrađen je preko poznate potrošnje električne energije u 2010. godini te očekivanog smanjenja potrošnje električne energije do 2030. godine prema dokumentu „Analiza i podloge za izradu Strategije energetskog razvoja Republike Hrvatske“. Tablica 47 prikazuje potrošnju električne energije te projekciju smanjenja emisije CO₂ bez primijenjenih mjera do 2030. godine.

Tablica 47 Potrošnja energije i projekcija emisije CO₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja električne energije [MWh]		Emisije CO ₂ [tCO ₂]	
	2010.	2030.	2010.	2030.
Javna rasvjeta	1.110,94	946,90	259,96	221,60

11.2.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Temeljem predloženih mjera u sektoru javne rasvjete, očekuje se smanjenje potrošnje električne energije za 78,12 %, odnosno emisije CO₂ za 78,11 % u odnosu na 2010. godinu. Za svaku mjeru izračunate su uštede i potencijali smanjenja emisija CO₂ (Tablica 48).

Tablica 48 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete

Mjere	Uštede energije [MWh]	Ušteda emisija CO ₂ [tCO ₂]
Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u urbanom području grada	525,28	122,92
Zamjena zastarjelih rasvjetnih tijela energetske učinkovitijim rasvjetnim tijelima (LED) u ruralnom području grada	178,54	41,78
Ukupno	703,82	164,70

Tablica 49 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2010.	Emisija CO ₂ [t]		% u odnosu na 2010.
	2010.	2030.		2010.	2030.	
Scenarij bez mjera	1.110,94	946,90	-14,76	259,96	221,60	-14,76
Scenarij s mjerama	1.110,94	243,08	-78,12	259,96	56,90	-78,11

11.3 Projekcije emisije CO₂ u sektoru prometa

11.3.1 Scenarij bez primijenjenih mjera

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je preko poznate potrošnje energenata u 2010. godini te očekivanog smanjenja potrošnje do 2030. godine prema dokumentu „Analiza i podloge za izradu Strategije energetskeg razvoja Republike Hrvatske“. Tablica 50 prikazuje potrošnju energije sektora prometa do 2030. godine, a Tablica 51 pripadajuće emisije CO₂ bez primijenjenih mjera.

Tablica 50 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Potrošnja energije 2030. godine [MWh]				
	Dizel	Benzin	Električna energija	UNP	Ukupno
Vozila Grada	106,81	30,51	0,00	0,00	137,32
Javni prijevoz	3.057,14	0,00	853,64	0,00	3.910,78
Gradski cestovni promet	46.265,97	19.576,22	888,00	2.229,77	68.959,96
Ukupno	49.429,92	19.606,73	1.741,64	2.229,77	73.008,06

Tablica 51 Projekcija emisije CO₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera

Kategorija	Emisije CO ₂ 2030. godine [tCO ₂]				
	Dizel	Benzin	Električna energija	UNP	Ukupno
Vozila Grada	28,50	7,60	0,00	0,00	36,10
Javni prijevoz	816,30	0,00	199,80	0,00	1.016,10
Gradski cestovni promet	12.353,00	4.874,50	207,80	506,20	17.941,50
Ukupno	13.197,80	4.882,10	407,60	506,20	18.993,70

11.3.2 Scenarij s primijenjenim mjerama

Scenarij s mjerama izrađen je na temelju procjene smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2030. godini prema mjerama prikazanim u poglavlju 10.3. Tablica 52 prikazuje uštede energije te potencijale smanjenja emisija CO₂.

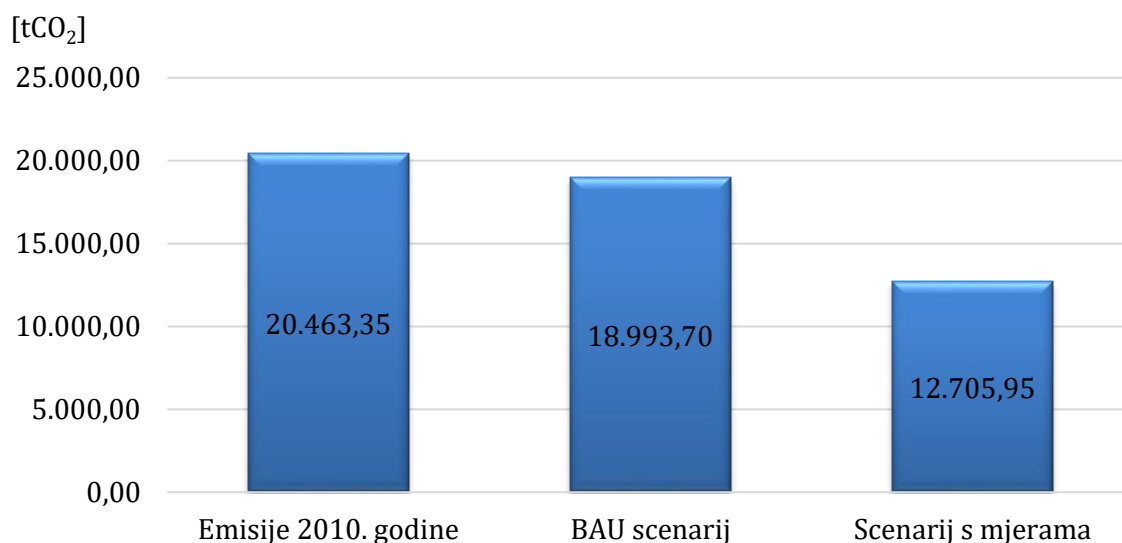
Tablica 52 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ prema predloženim mjerama

Mjere za smanjenje CO ₂	Uštede [MWh]	Smanjenje emisija [tCO ₂]
Obrazovanje i promocija energetske učinkovitosti u prometu	2.891,62	752,64
Unapređenje biciklističkog prijevoza	1.445,66	368,46
Uvođenje europskih normi za automobilsku industriju	14.444,27	3.757,80
Izmještanje tranzitnog prometa izvan gradskog središta	1.490,71	387,38
Rekonstrukcija magistralne glavne željezničke pruge i željezničkog kolodvora	1.488,38	387,38
Razvoj infrastrukture za vozila na alternativna goriva	2.195,97	589,41
Denivelacija raskrižja između državne ceste D22 i željezničke pruge M201 u Križevcima	171,62	44,67
Ukupno	24.128,23	6.287,75

Ukupni potencijal smanjenja emisija sektora prometa iznosi **6.287,75 tCO₂**. Najveći doprinos potencijala smanjenja emisija sektora prometa ima mjera uvođenja europskih normi vezanih za automobilsku industriju. Tablica 53 prikazuje usporedbu scenarija s mjerama sa scenarijem bez mjera. Procijenjeno je da je u 2030. godini ukupna emisija CO₂ u scenariju s mjerama za 37,91 % manja od emisije iz 2010. godine. Prikazuje usporedbu projekcija emisija sektora zgradarstva s emisijom iz 2010. godine.

Tablica 53 Projekcije sektora prometa po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije [MWh]		% u odnosu na 2010.	Emisija CO ₂ [t]		% u odnosu na 2010.
	2010.	2030.		2010.	2030.	
BAU scenarij	78.619,36	73.008,06	-7,14	20.463,35	18.993,70	-7,18
Scenarij s mjerama	78.619,36	48.879,83	-37,83	20.463,35	12.705,95	-37,91

**Slika 56 Usporedba emisija CO₂ u sektoru prometa prema scenarijima**

11.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ grada Križevaca

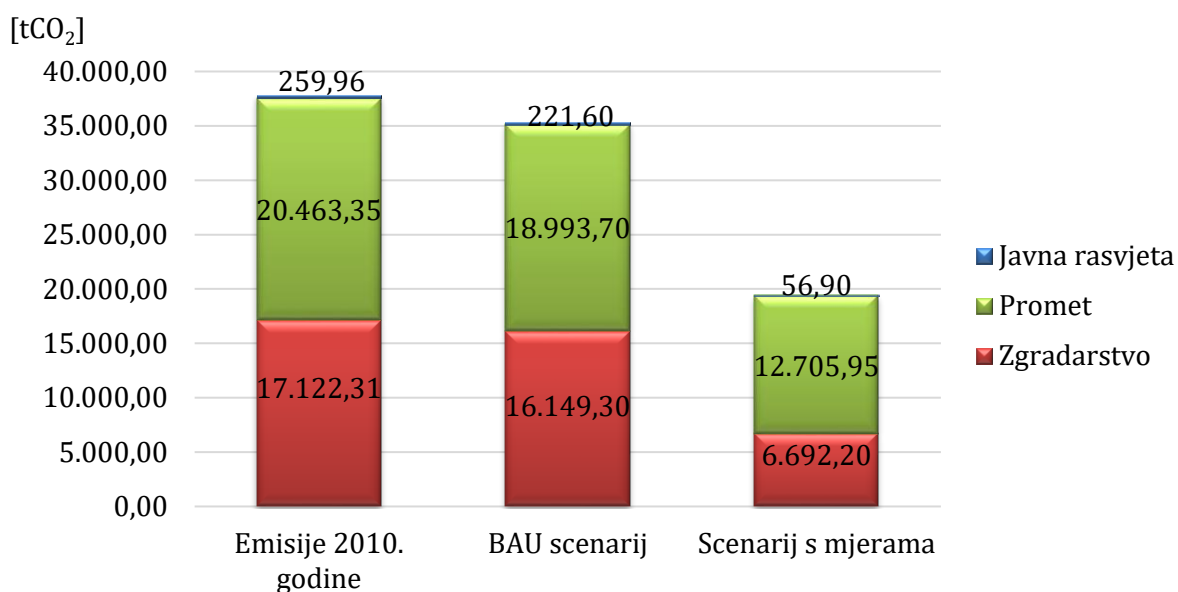
Procjena emisija CO₂ do 2030. godine izrađena je za sva tri sektora finalne potrošnje energije grada Križevaca:

- Zgradarstvo
- Promet
- Javna rasvjeta.

Projekcije emisija CO₂ izrađene su na temelju poznatih podataka o energetske potrošnja pojedinih sektora. Prilikom izrade projekcija, korišteni su emisijski faktori istovjetni onima pri izradi baznog inventara emisija. Ukupne emisije po sektorima za oba scenarija prikazane su sljedećom tablicom (Tablica 54). Slika 57 prikazuje usporedbu emisija CO₂ svih sektora prema analiziranim scenarijima.

Tablica 54 Projekcije emisije CO₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

Scenarij	Sektor	Emisija CO ₂ [tCO ₂]		% u odnosu na 2010.
		2010.	2030.	
Scenarij bez mjera	Zgradarstvo	17.122,31	16.149,11	-5,68
	Javna rasvjeta	259,96	221,60	-14,76
	Promet	20.463,35	18.993,70	-7,18
	Ukupno	37.845,62	35.364,41	-6,56
Scenarij s mjerama	Zgradarstvo	17.122,31	6.692,20	-60,92
	Javna rasvjeta	259,96	56,90	-78,11
	Promet	20.463,35	12.705,95	-37,91
	Ukupno	37.845,62	19.455,05	-48,59



Slika 57 Usporedba emisija CO₂ svih sektora prema scenarijima

11.5 Zaključak

S ciljem smanjenja emisija CO₂ za minimalno 40 % do 2030. godine, identificirane su mjere energetske učinkovitosti i implementacije OIE za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete, te su izrađena dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija CO₂ za **scenarij bez mjera** u 2030. godini iznosit će 35.364,41 t, što je za 6,56 % manje od emisija u 2010. godini.

Za **scenarij s primijenjenim mjerama** za smanjenje emisija, ukupne emisije CO₂ u 2030. godini iznose 19.455,05 t, što je za 48,59 % manje u odnosu na stanje u 2010. godini.

12 Provedba akcijskog plana

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana poduzet će se niz mjera koje se mogu grupirati u sljedeće cjeline:

- Organizaciju provedbe
- Praćenje provedbe i izvještavanje
- Strukturnu prilagodbu.

Svaka od mjera posebno je objašnjena u nastavku.

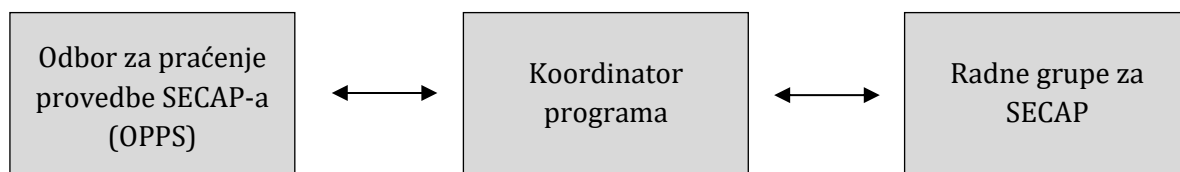
12.1 Organizacija provedbe

Provedba programa bit će povjerena koordinatoru programa. Koordinator programa zadužen je za operativnu provedbu mjera. U operativnu provedbu mjera bit će uključeni upravni odjeli, gradska poduzeća i agencije čiji će predstavnici biti zaduženi za sektore sukladno kompetencijama. Koordinator programa je zaposlenik čija je uloga vezana uz energetske problematiku, ali isto tako ima i dobar pregled funkcioniranja Gradske uprave i znanje iz područja vođenja projekata.

Odbor za praćenje provedbe Akcijskog plana donosi strateške odluke, između ostalog i o planu provedbe aktivnosti u pojedinim mjerama (obično su to odluke o kapitalnim investicijama, prioritetima, načinu financiranja i slično) te komunicira s ostalim dionicima izvan ustrojstva Grada Križevaca.

Iako industrijski sektor nije pokriven u ovom Akcijskom planu, u budućnosti bi trebalo uključiti i predstavnike industrije.

Radne grupe za provedbu Akcijskog plana sačinjavaju eksperti za pojedine sektore, ali i drugi zaposlenici Grada Križevaca čija je uloga važna u procesu provedbe projekata. To su obično predstavnici Grada Križevaca odnosno upravnih odjela. Za svaku od mjera iz Akcijskog plana, prema potrebi će u radne grupe biti uključeni i predstavnici Gradskih ustanova/poduzeća.



Slika 58 Shema organizacijske strukture provedbe SECAP-a

12.2 Praćenje provedbe i izvještavanje

Usvajanjem ovog novog Akcijskog plana počinje novi, znatno zahtjevniji period pun izazova. Ovaj Akcijski plan, zajedno s osnovnim pregledom emisija CO₂ (BEI), predstavlja početnu točku prema kojoj će se mjeriti napredak Grada Križevaca u svojim nastojanjima da postane „zeleni grad“. Svaka predložena mjera doprinijet će smanjenju emisija CO₂. Međutim, da bi Grad Križevci imao

moгуćnost uvida u uspješnost provedbe svake od mjera te rane i brze prilagodbe svake od mjera (npr. provedba mjera kasni, stvarni učinak mjera razlikuje se od očekivanog i sl.), potrebno je definirati i primijeniti niz mjera za praćenje provedbe Akcijskog plana. Predviđene mjere obuhvaćaju aspekt koordinacije, izvješćavanja i sustava za podršku.

12.2.1 Koordinacija

Koordinator programa u svom će svakodnevnom radu koordinirati radom više radnih grupa zaduženih za pojedini sektor. Potreba za koordinacijom javljat će se u procesima planiranja, operacionalizacije, nadzora i prilagodbe svake od mjera u Akcijskom planu. Neke mjere zahtijevat će stalni angažman gradskih struktura, dok će neke mjere imati karakter projekta i imat će ograničeno vrijeme trajanja. Budući da će svaka mjera u pravilu obuhvatiti gotovo cjelokupnu organizacijsku strukturu Grada Križevaca, ovaj će posao biti vrlo izazovan.

Osim s radnim grupama, koordinator programa morat će intenzivno surađivati i s odborom za praćenje provedbe Akcijskog plana.

12.2.2 Izvješćavanje

Nakon što Gradsko vijeće Grada Križevaca prihvati Akcijski plan i nakon što je Akcijski plan poslan u Ured Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, započinje provedba Akcijskog plana.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika za klimu i energiju, Grad Križevci obvezao se dostavljati izvještaj prema Uredu Sporazuma gradonačelnika (CoMO) svake dvije godine.

Na razini Grada Križevaca, izvješćavanje će biti organizirano za više dionika različitim učestalošću (Tablica 55), u kojoj su u nazivima stupaca navedena tijela/funkcije i ostali dionici kojima se dostavlja izvještaj dok su u nazivima redova navedena tijela/funkcije koja dostavljaju izvještaj prema definiranoj učestalosti.

Tablica 55 Izvješćavanje o provedbi SECAP-a

	CoMO	Gradsko vijeće	Nadležna ministarstva i institucije	Odbor za praćenje provedbe SECAP-a
Koordinator programa	-	-	-	Kvartalno
Odbor za praćenje provedbe SECAP-a	Dvogodišnje	Godišnje	Godišnje	-

12.2.3 Sustavi za podršku

Pod sustavima za podršku podrazumijevaju se uglavnom informatički sustavi čija je zadaća olakšati koordinaciju i donošenje odluka tijekom provedbe Akcijskog plana.

Informacijski sustav za gospodarenje energijom – ISGE je internetska aplikacija koja omogućuje uvid u potrošnju električne i toplinske energije za svaku od zgrada Gradske uprave i ustanova/poduzeća kojima je Grad Križevci osnivač, vlasnik ili suvlasnik. Na temelju podataka koji se/će se unositi minimalno na mjesečnoj razini bit će moguće utvrditi potencijalne kvarove, a detaljnom analizom podataka moći će se izraditi plan sanacije objekata.

Zbog potencijalno velikog broja sudionika uključenih u provedbu Akcijskog plana i dokumenata koji će biti dostupni, bit će potrebno koristiti postojeći ili pokušati uvesti sustav za kolaboraciju koji će olakšati, ubrzati i strukturirati protok informacija i dokumenata među članovima radnih grupa uključenih u provedbu Akcijskog plana.

Proces praćenja provedbe Akcijskog plana zahtijevat će u početnoj fazi obradu i skladištenje podataka koji su prikupljeni u procesu njegove izrade.

U fazi provedbe pojavit će se potreba za prikupljanjem znatne količine podataka i njihovu obradu te proširenjem dostupnih izvora podataka. Kako bi se olakšalo rukovanje, praćenje, izvještavanje i donošenje odluka, podatke je potrebno pažljivo obraditi, skladištiti i pripremiti za prezentaciju.

12.3 Strukturna prilagodba

Grad Križevci organiziran je kroz upravne odjele i Gradske ustanove/poduzeća. S obzirom na raznolikost područja djelovanja, organizacije i usluga koje pružaju, a uzimajući u obzir činjenicu da svaka od organizacijskih jedinica treba biti posredno ili neposredno uključena u provedbu ovog Akcijskog plana, poduzet će se niz aktivnosti i prilagodbi koje će rezultirati njegovom uspješnom realizacijom.

Na temelju predloženog skupa mjera bit će prepoznate relevantne organizacijske jedinice koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana. Kratkoročno će biti poduzete aktivnosti koje neće zahtijevati nikakve promjene organizacijske strukture Gradske uprave i Gradskih ustanova/poduzeća. Dugoročno bi se mogla pokazati potreba za usklađivanjem koje će biti potaknuto potrebom za jačanje kapaciteta kroz koncentraciju aktivnosti.

Provedba Akcijskog plana zahtijevat će povremeno intenzivno uključivanje „izvlačenje“ zaposlenika iz linijske organizacije. Grad Križevci pojačat će naglasak na rad u matričnoj organizaciji gdje će resursi privremeno biti dodijeljeni na projekte u sklopu provedbe Akcijskog plana.

Za svaku od organizacijskih jedinica koje će sudjelovati u provedbi Akcijskog plana bit će potrebno razmotriti novu definiciju uloga koja će uključivati aktivnosti na poslovima njegove provedbe.

Prema potrebi, u organizacijskim jedinicama u kojima će provedba Akcijskog plana inicirati nove aktivnosti, obuhvatiti veći broj zaposlenika i veći angažman, bit će potrebno razmotriti uvođenje novog radnog mjesta ili novog opisa radnog mjesta koje će obuhvatiti aktivnosti u nadležnosti organizacijske jedinice. Ova odluka ne implicira potrebu otvaranja novog radnog mjesta, već usklađivanje postojećih resursa i preraspodjelu odgovornosti među zaposlenicima.

Aдекватnost postojećih procesa vezanih uz problematiku energetike, bilo da se radi o procesima unutar Gradske uprave ili procesima koji uključuju Gradske ustanove/poduzeća, bit će detaljno provjerena i prema potrebi promijenjena kako bi se postigao lakši protok informacija, smanjilo vrijeme za donošenje odluka i povećala cjelokupna „vidljivost“ provedbe programa odnosno mjera. Procesi će biti konstantno preispitivani budući da se očekuje da će s vremenom doći do promjena koje će u većoj ili manjoj mjeri utjecati na provedbu Akcijskog plana. Koordinator programa provedbe Akcijskog plana mora inicirati promjene.

13 Osiguranje resursa za provedbu Akcijskog plana

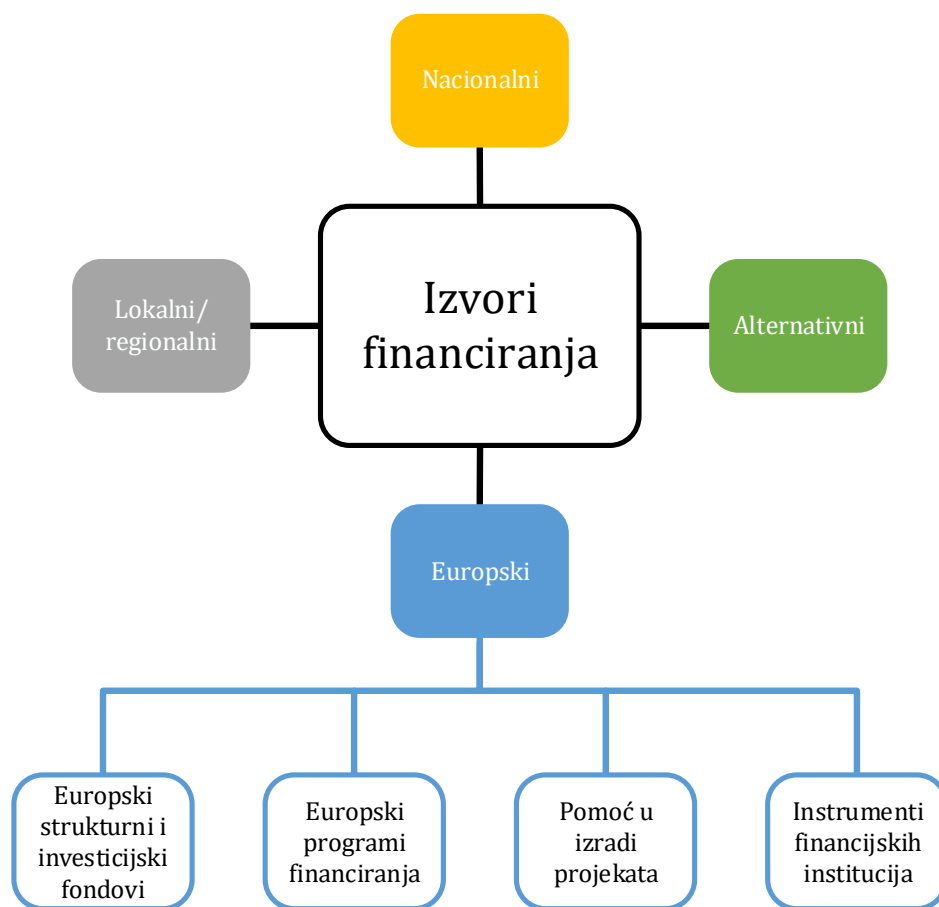
13.1 Ljudski resursi

Prema broju, opsegu i složenosti predloženih mjera za smanjenje emisija CO₂, predviđeno je da će za provedbu Akcijskog plana biti potrebno utrošiti radno vrijeme koje odgovara ukupnom radnom vremenu jednog zaposlenika (1 FTE – full time equivalents). Pri tome će koordinator programa predstavljati pola FTE, a druga polovina FTE bit će podijeljena na povremeni angažman ostalih članova radnih grupa.

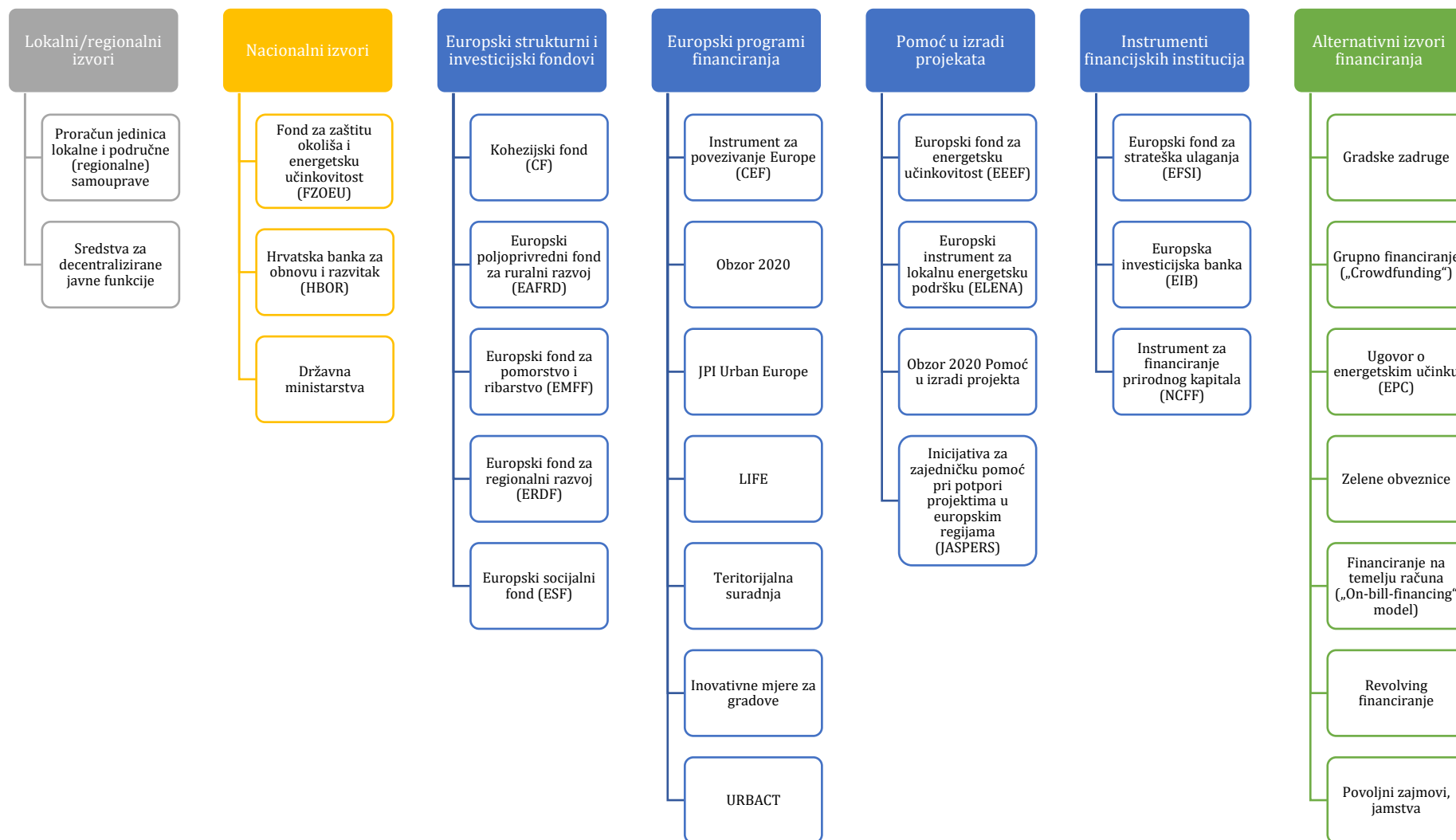
13.2 Izvori financiranja

Realizacija predloženih mjera može zahtijevati značajna ulaganja. Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene su mogućnosti za povlačenje sredstava iz Strukturnih i Kohezijskih fondova, a povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim Strukturnih i Kohezijskih fondova, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja. ESCO model, revolving fondovi i javno–privatno partnerstvo samo su neki od izvora financiranja koji bi mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj mjeri. Iz Europskih programa financiranja dobivaju se izravni financijski poticaji javnim tijelima za izradu profitabilnih projekata. Za potporu projekata koriste se i financijski proizvodi poput jamstava i vlasničkog kapitala.

Osnovna i detaljna podjela izvora financiranja prikazana je u nastavku, Slika 59, Slika 60.



Slika 59 Izvori financiranja



Slika 60 Podjela glavnih izvora financiranja

13.2.1 Lokalni/regionalni izvori financiranja

13.2.1.1 Proračun jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave

Sredstva iz Gradskog i Županijskog proračuna mogu se iskoristiti u provedbi projekata.

13.2.1.2 Sredstva za decentralizirane javne funkcije

Jedinicama koje su preuzele decentralizirane funkcije, a iz dodatnog udjela u porezu na dohodak ne ostvare dovoljno sredstava do razine minimalnoga financijskog standarda država dodjeljuje sredstva iz fonda izravnavanja.

13.2.2 Nacionalni izvori financiranja

13.2.2.1 Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU)

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) središnje je mjesto prikupljanja i ulaganja izvanproračunskih sredstava u programe i projekte zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Sredstva za financiranje aktivnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda od onečišćivača okoliša. Dodjela sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja odnosno javnog poziva. Korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te ostale pravne i fizičke osobe. Djelatnost Fonda obuhvaća poslove u svezi s financiranjem pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata i sličnih aktivnosti u području očuvanja, održivog korištenja, zaštite i unapređivanja okoliša, korištenju obnovljivih izvora energije i poboljšanju energetske učinkovitosti. Fond je direktno utjecao na povećanje ulaganja u energetiku u javnom, ali i u privatnom sektoru.

13.2.2.2 Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR)

HBOR je državna razvojna i izvozna banka koja je uspostavila sljedeća tri programa za potporu projektima iz sektora energetike:

- program kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije
- sporazum o suradnji s FZOEU o subvencioniranju kreditnih linija HBOR-a
- suradnja s EIB-om (Europska investicijska banka) – Darovnica iz Programa Europske komisije EEFF (Energy Efficiency Finance Facility).

13.2.2.3 Državna ministarstva

Proračun Ministarstva gospodarstva (MINGO) i Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja (MGIPU). Sredstva iz Proračuna Ministarstva gospodarstva i Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja mogu se iskoristiti u provedbi mjera energetske učinkovitosti.

13.2.3 Europski izvori financiranja

Europskim izvorima financiranja provedbe mjera energetske učinkovitosti pripadaju Europski strukturni i investicijski fondovi, Europski programi financiranja, Pomoć u izradi projekata i Instrumenti financijskih institucija.

13.2.3.1 Europski strukturni i investicijski fondovi

Ova grupa financiranja je usmjerena kroz operativne programe u državama članicama a sastoji se od:

1. Kohezijski fond (engl. Cohesion Fund - CF)
2. Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. European Agricultural Fund for Rural Development - EAFRD)
3. Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. European Maritime Fisheries Fund - EMFF)
4. Europski fond za regionalni razvoj (engl. European Regional Development Fund - ERDF)
5. Europski socijalni fond (engl. European Social Fund - ESF).

Komisija za sljedeći dugoročni proračun EU-a (2021.–2027.) predlaže osuvremenjivanje kohezijske politike, glavne ulagačke politike EU-a i jednog od najkonkretnijih izraza europske solidarnosti. Regionalni razvoj i kohezija nakon 2020. godine biti će usmjerena na pet ulagačkih prioriteta u kojima EU može postići najbolje rezultate:

1. Pametnija Europa
2. Zelenija Europa bez ugljika
3. Povezanija Europa
4. Socijalnija Europa
5. Europa bliža građanima.

Kohezijski fond

Kohezijski fond potiče ulaganja u prioritetne transeuropske transportne mreže i ulaganja u energente ili transport koji imaju koristi od okoliša u smislu energetske učinkovitosti, uporabe obnovljivih izvora energije, unaprjeđenja transporta i potpore intermodalnih oblika prijevoza. Kako bi se financirao iz Kohezijskog fonda projekt mora biti u skladu s operativnim programom regije/područja. Aplikacije za program mogu se podnijeti **nacionalnom upravljačkom tijelu**. CF se može koristiti i u obliku financijskih instrumenata. Svi Europski strukturni i investicijski fondovi (ESI fondovi) koji uključuju CF mogu se koristiti u sklopu integriranih paketa na lokalnoj, regionalnoj i nacionalnoj razini kroz teritorijalno integrirane instrumente poput **Lokalnog razvoja pod vodstvom zajednice (CLLD) i Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITI)**.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedba „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedba „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- tehnička pomoć

- instrumenti sufinanciranja: zajam, jamstvo, vlasnički kapital
- razina sufinanciranja programa iz Kohezijskog fonda može doseći najviše 85 % troškova programa.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- lokalne vlasti i administrativna tijela
- društvene, kulturne i obrazovne institucije
- nevladine organizacije
- poduzeća, MSP-ovi i udruge.

Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj

Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj jedan je od europskih strukturnih i investicijskih fondova, usmjeren na rješavanje posebnih izazova s kojima su suočena ruralna područja EU. EAFRD sufinancira ruralni razvoj kroz programe koje vode nacionalne vlade (programi ruralnog razvoja): vlada imenuje upravljačko tijelo čiji je zadatak potencijalne korisnike informirati o dostupnoj potpori, pravilima koja se primjenjuju i visini sudjelovanja EU-a. Programi ruralnog razvoja obuhvaćaju 4 od 6 prioriteta određenih na razini EU-a:

1. transfer znanja i inovacija
2. konkurentnost i održivost poljoprivrede
3. konkurentnost i održivost poljoprivrede
4. organizacija prehrambenog lanca i upravljanje rizicima
5. obnova, očuvanje i unapređivanje ekosustava
6. učinkovitost resursa, gospodarstvo otporno na klimatske uvjete.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajam, jamstvo, vlasnički kapital
- sufinanciranje ovisi o regijama i operativnim programima.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- lokalne vlasti i administrativna tijela
- društvene, kulturne i obrazovne institucije
- nevladine organizacije
- poduzeća, MSP-ovi i udruge.

Europski fond za pomorstvo i ribarstvo

Europski fond za pomorstvo i ribarstvo jest fond za provedbu pomorskih i ribarstvenih politika EU-a. Fond ribarima pomaže u tranziciji ka održivom ribarstvu, osigurava potporu zajednicama obalnog područja u diversifikaciji gospodarstva, financira projekte kojima se otvaraju nova radna mjesta i unapređuje kvaliteta života u priobalnim područjima. Šest prioriteta ovog fonda čine:

1. ekološki održivo, konkurentno ribarstvo s učinkovitim resursima

2. ekološki održiva, konkurentna akvakultura s učinkovitim resursima
3. poticanje provedbe zajedničkih ribarstvenih politika
4. povećanje zapošljavanja i teritorijalne kohezije promicanjem ekonomskog rasta i društvene uključenosti u obalnim i kopnenim zajednicama koje ovise o ribarstvu
5. poticanje marketinga i obrade kroz unaprijeđeno uređenje tržišta proizvoda ribarstva i akvakulture te kroz unaprjeđenje sektora obrade i marketinga, naročito u najudaljenijim regijama
6. poticanje provedbe integrirane pomorske politike.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajam, jamstvo, vlasnički kapital
- sufinanciranje ovisi o regijama i operativnim programima.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- zajednice u obalnim i kopnenim područjima koje ovise o ribarstvu.

Europski fond za regionalni razvoj

Europski fond za regionalni razvoj potpomaže gospodarski rast, otvaranje radnih mjesta i smanjivanje razlika među regijama. ERDF je usmjeren na ulaganja u nekoliko ključnih područja prioriteta:

1. inovacije i istraživanja
2. informacijske i komunikacijske tehnologije
3. konkurentnost malih i srednjih poduzeća (MSP-ova)
4. niskouglično gospodarstvo.

Organizacije koje mogu ostvariti korist od ERDF-a su javna tijela, organizacije u privatnom sektoru (posebice MSP-ovi), sveučilišta, udruge, nevladine organizacije, organizacije za dobrovoljni rad, ovisno o operativnom programu. Postoji nekoliko prioriteta ulaganja ERDF-a koji su izravno usmjereni na urbana područja. To primjerice znači više prilika za održivu urbanu mobilnost, obnovu osiromašenih zajednica i unaprjeđenje kapaciteta za istraživanja i inovacije.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajam, jamstvo, vlasnički kapital
- sufinanciranje ovisi o regijama i operativnim programima.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- lokalne vlasti i administrativna tijela
- društvene, kulturne i obrazovne institucije
- nevladine organizacije
- poduzeća, MSP-ovi i udruge.

Europski socijalni fond

Europski socijalni fond potpomaže tranziciju prema novim poslovnim modelima i profilima radnih mjesta. Iz ESF-a bit će osigurana sredstva za unapređenje obrazovanja i sustava osposobljavanja potrebnog za prilagodbu vještina i kvalifikacija stvaranju novih radnih mjesta povezanih s energetikom i okolišem. Primjerice, sredstvima ESF-a moglo bi se financirati osposobljavanje instalatera tehnologija obnovljivih izvora energije, graditeljskih poduzeća za gradnju pasivnih ili nisko-energetskih zgrada, poduzeća koja obavljaju energetske obnovu zgrada na globalnoj razini ili obrazovni programi/stažiranje za menadžere u području energetike u gradovima. Organizacije koje mogu ostvariti korist od ESF-a su javna tijela, neke organizacije u privatnom sektoru (posebice mala poduzeća), sveučilišta, udruge, nevladine organizacije i organizacije za dobrovoljni rad. Operativnim programom upravljaju upravljačka tijela.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajam, jamstvo, vlasnički kapital
- sufinanciranje ovisi o regijama i operativnim programima.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- lokalne vlasti i administrativna tijela
- društvene, kulturne i obrazovne institucije
- nevladine organizacije
- poduzeća, MSP-ovi i udruge.

13.2.3.2 Europski programi financiranja

Europski programi financiranja su izravni poticaji financiranja Europske komisije ili njenih izvršnih agencija za projekte sa specifičnim ciljevima a sastoje se od:

1. Instrument za povezivanje Europe (engl. Connecting Europe Facility – CEF)
2. Obzor 2020 (engl. Horizon 2020)
3. JPI Urban Europe
4. LIFE
5. Europska teritorijalna suradnja (engl. Territorial Cooperation)
6. Inovativne mjere za gradove
7. URBACT.

Instrument za povezivanje Europe

Instrument za povezivanje Europe potpomaže razvoj učinkovito povezanih transeuropskih održivih mreža visokih performansi u području prijevoza, energetike i digitalnih usluga. Osim bespovratnih sredstava, CEF financijsku potporu projektima nudi kroz inovativne financijske instrumente, poput jamstava i obveznica. CEF je podijeljen u tri sektora:

- ENERGETIKA

Projekti od zajedničkog interesa u sektoru energetike, naročito električne energije i plina. Projekti su potporu ostvarili za sljedeće ciljeve:

1. okončanje energetske izoliranosti
2. povećanje tržišne konkurentnosti promicanjem integracije unutarnjeg energetskog tržišta i interoperabilnosti prekograničnih plinskih mreža te mreža električne energije
3. poboljšanje sigurnosti opskrbe električnom energijom u Uniji
4. integraciju energije dobivene iz obnovljivih izvora i razvoj pametnih energetskih mreža.
5. otklanjanje uskih grla energetike
6. dovršenje unutarnjeg energetskog tržišta.

- TRANSPORT

Cilj mu je osigurati potporu ulaganjima u izgradnju nove prometne infrastrukture u Europi ili obnovu i unaprjeđenje postojeće.

CEF Transport usmjeren je na prekogranične projekte i projekte čiji je cilj uklanjanje uskih grla ili premošćivanje veza koje nedostaju u različitim sektorima Glavne mreže, kao i na horizontalne prioritete poput sustava upravljanja prometom. TEN-T projekti koji se provode u svim državama članicama EU-a, obuhvaćaju sve vrste prijevoza: cestovni, željeznički, pomorskim, riječni, zračni, logistiku, komodalnost, inovacije.

- TELEKOM

CEF u telekomunikacijama je ključni instrument EU-a kojim se omogućuje prekogranična interakcija između javnih uprava, poduzeća i građana, širenjem infrastrukture za digitalne usluge (DSI) i širokopojasne mreže. Podržani projekti pridonijeti će stvaranju europskog eko-sustava interoperabilnih i međusobno povezanih digitalnih usluga kojima se održava jedinstveno digitalno tržište.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- instrumenti financiranja: vlasničko ulaganje, zajmovi i/ili jamstva
- sufinanciranje se razlikuje ovisno o pozivu i sektoru od 15 % do 60 % i odnosi na financiranje studija izvedivosti projekta.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- javna tijela

- privatna poduzeća
- MSP
- privatne nekomercijalne organizacije, nevladine organizacije ili sporazumi s nacionalnom vladom.

Obzor 2020

Obzor 2020 (H2020) najveći je program za istraživanje i inovacije ikad u EU-u, s gotovo 80 milijardi eura dostupnih u razdoblju od 7 godina (od 2014. do 2020.). Ovaj program teži postizanju pametnog, održivog i inkluzivnog gospodarskog rasta. Organizaciju programa O2020 čine tematske cjeline od kojih je svaka posvećena specifičnom izazovu. Među njima, one posebno relevantne za lokalna tijela vlasti su takozvani društveni izazovi (engl. *Societal Challenges - SC*):

1. SC1 Zdravlje, demografske promjene i dobrobit
2. SC2 Prehrambena sigurnost, održiva poljoprivreda i šumarstvo, morsko i pomorsko istraživanje i istraživanje unutarnjih voda te bioekonomija
3. SC3 Sigurna, čista i učinkovita energija
4. SC4 Pametni, „zeleni” i integrirani prijevoz
5. SC5 Klimatske aktivnosti, okoliš, učinkovitost resursa i sirovina
6. SC6 Europa u svijetu koji se mijenja - uključenije, inovativnije i reflektivnije društvo
7. SC7 Sigurna društva - zaštita slobode i sigurnosti Europe i njenih građana.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranje i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- sve pravne osobe s poslovnim nastanom u EU i ostale države sudionice.

Program H2020 obično zahtijeva sudjelovanje najmanje tri partnera iz najmanje tri države sudionice. Za posebne pozive mogu se primjenjivati posebni uvjeti.

JPI Urban Europe

JPI „Urbana Europa” jest transnacionalni program za istraživanje i inovacije temeljen na i usklađen s nacionalnim strategijama i istraživačkim programima. Njena misija „Globalni urbani izazovi - zajednička europska rješenja” izraz je ambicije ove inicijative za osiguravanjem pravih rješenja i unaprjeđenja gradova, njihovih stanovnika i poduzeća. Strateška agenda za istraživanje i inovacije (SRIA) razvijena je kako bi se utvrdili i dogovorili prioriteti istraživanja i utvrdile mjere za zajedničku provedbu. SRIA opisuje dugoročnu strategiju i prioritete istraživanja te ocrtava plan provedbe u razdoblju 2015 – 2020. Utvrđeno je pet prioritetnih područja; pozivi na podnošenje prijedloga obuhvaćaju jedno od ovih područja. Tih pet područja su:

1. dinamična urbana gospodarstva
2. dobrobit i financije

3. otpornost urbanog okoliša
4. dostupnost i povezanost
5. upravljanje i sudjelovanje
6. poziv na podnošenje prijedloga.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- sufinanciranje se nažalost razlikuje od poziva do poziva i od države do države. Većina gradova osigurava potpuno financiranje školstva i sufinanciranje općina, no stope se mogu razlikovati.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- lokalne / regionalne vlasti
- lokalne energetske agencije
- sveučilišta
- istraživački instituti
- poduzetnici
- građanske platforme.

LIFE

LIFE financira inovativne projekte koji predstavljaju nove tehnike i metode. Ove „klasične“ vrste projekata nadopunjene su „integriranim“ projektima koji su kombinacija LIFE financiranja iz drugih izvora potpore kako bi se maksimizirao njihov učinak na velikom području. LIFE financiranje može biti potpomognuto putem dva financijska instrumenta, Instrumentom za financiranje prirodnog kapitala i Instrumentom za privatno financiranje energetske učinkovitosti. Uz to, projektima LIFE može se osigurati tehnička pomoć, učvrstiti kapaciteti gradnje i obaviti pripremni radovi za zadovoljavanje sukladnosti zakonodavstva o zaštiti okoliša. Njima se može prenositi i inicijativa Europske snage solidarnosti osiguravanjem prilika za uključivanje mladih.

Projekti se financiraju po sljedećim kategorijama:

1. klasični projekti su projekti najbolje prakse, demonstracijski, pilot-projekti, informativni, projekti za podizanje svijesti ili projekti širenja
2. pripremni projekti bave se specifičnim potrebama razvoja i provedbe politike i zakonodavstva EU-a o zaštiti okoliša ili klimatskoj politici.

Integrirani projekti provode se na teritoriju većem (regionalni, više-regionalni, nacionalni ili trans-nacionalni) od ostalih LIFE projekata. U okviru pod-programa za okoliš, ovim se projektima provode planovi ili strategije propisani posebnim zakonodavstvom EU o zaštiti okoliša - primarno u području prirode, voda, otpada i zraka. U okviru pod-programa za klimatske aktivnosti, integriranim projektima provode se akcijski planovi, strategije ili programi prilagođavanja klimatskim promjenama koje propisuje zakonodavstvo EU - primarno u području ublažavanja i prilagođavanja klimatskim promjenama. Projekti za tehničku pomoć, u okviru oba pod-programa za mjeru zaštite okoliša i klimu, osiguravaju poticaje za mjere i financijsku potporu kojima se

podnositeljima prijava pomaže u pripremi integriranih projekata. Bespovratnim sredstvima za nevladine organizacije pomaže se razvoj i provedba politike zaštite okoliša ili klimatske politike EU, omogućavanjem dijaloga s dionicima. Europske nevladine organizacije koordiniraju i usmjeravaju stajališta nacionalnih organizacija i građana kao osnovu za procese odlučivanja, sudjelovanje u izradi pripremnih studija i imaju značajnu ulogu u podizanju svijesti.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- 60 % (iznimno, stopa sufinanciranja do najviše 75 % ukupno prihvatljivih troškova može se odobriti za prijedloge LIFE Priroda i bio-raznolikost).

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- javno tijelo (lokalno, regionalno, nacionalno)
- privatne komercijalne organizacije
- privatne nekomercijalne organizacije, primjerice nevladine organizacije.

Europska teritorijalna suradnja

Interreg Europe regionalnim i lokalnim vladama u cijeloj Europi pomaže razvijati i ostvarivati bolju politiku. Stvaranjem okruženja i prilika za razmjenu rješenja cilj je fonda osigurati da vladina ulaganja, inovacije i naponi uloženi u njihovu provedbu zajednički dovedu do integriranog i održivog utjecaja na ljude i prostor. Fond podupire projekte sa sljedećim temama:

1. istraživanje i razvoj
2. konkurentnost MSP-ova
3. niskougljično gospodarstvo
4. okoliš i učinkovitost resursa.

Kroz međuregionalni projekt suradnje partneri moraju identificirati zajednički interes i zatim zajednički raditi 3 – 5 godina. U početku partneri razmjenjuju iskustvo, ideje i najbolji način za rješavanje određenog pitanja. Svaka regija-partner obvezna je: izraditi akcijski plan, sastaviti skupinu dionika, sudjelovati u radu Europskih političkih platformi za učenje. U ovoj fazi svaki partner mora pratiti napredak provedbe svog akcijskog plana i podnijeti izvješće glavnom partneru. U ovom razdoblju moguće je podupirati i pilot-mjere.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajmovi, vlasničko ulaganje i jamstva

- sufinanciranje: 85 % javna tijela 75 % privatna tijela 50 % za Norvešku i Švicarsku.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- javna tijela - lokalna, regionalna i nacionalna
- upravljačka tijela/posrednička tijela - zadužena za programe Ulaganja za rast i radna mjesta ili Europsku teritorijalnu suradnju
- agencije, instituti za istraživanja, tematske i neprofitne organizacije, koji djeluju zajednički s lokalnim oblikovateljima politika
- prijedlog: od 5 do 10 partnera iz najmanje 3 države.

Inovativne mjere za gradove

Glavni cilj Inovativnih mjera za gradove (UIA) jest urbanim sredinama diljem Europe osigurati sredstva za ispitna inovativna rješenja za glavne urbane izazove i vidjeti kako to djeluje u praksi i reagira na složenost stvarnog života. Program podržava provedbu pilot-projekata i naglasak stavlja na procese sudjelovanja koji uključuju različite dionike poput agencija, partnera iz privatnog sektora, udruge, institute za istraživanja, nevladine organizacije itd. Mogu se uključiti kao partneri za realizaciju ili kao dio šire skupine dionika.

Projekte može podnositi:

1. jedno samostalno urbano područje ili
2. partneri iz iste države ili
3. partneri iz više zemalja
4. vrijednost projekta trebala bi iznositi minimalno 1 do maksimalno 5 milijuna EUR
5. prijave se mogu podnositi na različitim jezicima EU-a.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- poticaj koji uključuje uplatu predujma
- najviše 80 % troškova projekta.

URBACT

Misija URBACT-a jest gradovima omogućiti zajednički rad i razvijanje integriranih rješenja povezivanjem u mrežu, učenjem razmjenom iskustava, učenjem na temelju iskustva te identificiranjem dobre prakse radi poboljšanja urbanih politika. URBACT III (2014. – 2020.) je razvijen za nastavak promicanja održivog integriranog urbanoj razvoja i sudjelovanja u izradi strategije Europe 2020. Program se temelji na četiri glavna cilja:

1. kapacitetu za provedbu politike: kako bi se unaprijedio kapacitet gradova za upravljanje održivim politikama i praksama na integrirani i participativni način.
2. osmišljavanju politike: kako bi se unaprijedilo osmišljavanje održivih urbanih politika i praksi u gradovima.

3. provedbi politike: kako bi se unaprijedila provedba integriranih i održivih urbanih strategija i mjera u gradovima.
4. gradnji i razmjeni znanja: kako bi se praktičarima i onima koji donose odluke na svim razinama omogućio pristup znanju i razmjeni know-how-a o svim vidovima održivog urbanog razvoja radi unaprjeđivanja urbanih razvojnih politika.

Za postizanje ovih ciljeva URBACT III će razviti tri oblika interventnih mjera: transnacionalnu razmjenu, razvoj kapaciteta, kapitalizaciju i širenje. Program podupire mjere u sljedećim područjima:

1. okoliš i bio-raznolikost
2. integrirani urbani razvoj
3. upravljanje
4. gospodarstvo
5. uključivanje.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- bespovratna sredstva
- sufinanciranje: 85 % za partnere iz slabije razvijenih regija 70 % za partnere iz razvijenijih regija 50 % za partnere iz Norveške i Švicarske.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- gradovi i općine
- razine upravljanja komunalnom infrastrukturom, primjerice gradske četvrti i okruzi u slučajevima kada ih predstavljaju političko-administrativne institucije zadužene za oblikovanje i provedbu politika u području politike koju obuhvaća pripadajuća URBACT mreža u koju se oni žele uključiti
- tijela metropolitanskih središta i organiziranih aglomeracija, kada ih predstavljaju političko-administrativne institucije s delegiranim ovlastima za oblikovanje i provedbu politika u području politike koju obuhvaća pripadajuća URBACT mreža.
- pokrajinska, regionalna i nacionalna tijela, u mjeri u kojoj se radi o urbanim pitanjima
- lokalne agencije definirane kao javne ili polu-javne organizacije koje su osnovali gradovi, koje su u potpunom ili djelomičnom vlasništvu gradskih tijela, koje su odgovorne za izradu i provedbu posebnih politika (za gospodarski razvoj, opskrbu energentima, zdravstvene usluge, prijevoz itd.
- sveučilišta i istraživački centri, u mjeri u kojoj se radi o urbanim pitanjima
- javno tijelo iste kategorije.

13.2.3.3 Pomoć u izradi projekata

Izravne financijske poticaje javnim tijelima za izradu profitabilnih projekata čine:

1. Europski fond za energetske učinkovitost (engl. European Energy Efficiency Fund - EEEF)
2. Europski instrument za lokalnu energetske podršku (engl. European Local Energy Assistance - ELENA)

3. Obzor 2020 Pomoć u izradi projekata (engl. Horizon 2020 Project Development Assistance)
4. Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (engl. Joint Assistance to Support Projects in European Region – JASPERS).

Europski fond za energetske učinkovitost

Europski fond za energetske učinkovitost – Instrument za tehničku pomoć (engl. *Technical Assistance Facility* – TAF) potpomaže projekte u sektoru energetske učinkovitosti. Cilj je EEEF-TA premostiti razliku između planova održive energije i realnih ulaganja potpomaganjem korisnika osiguravanjem konzultantskih usluga vezanih na programe ulaganja (primjerice studije izvodljivosti, energetske analize i ocjenjivanje ekonomske održivosti ulaganja, pravne pomoći). Obuhvaća i izravne troškove članova osoblja korisnika TA-a, ako je to potrebno. Ako se program ulaganja ne financira iz EEEF-a, postoji obveza nadoknade troškova usluga koje je ranije podmirio EEEF.

Podrška za:

- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- tehnička pomoć
- nema sufinanciranja.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- regije
- gradska vijeća
- sveučilišta
- javne bolnice
- ostali javni subjekti.

Europski instrument za lokalnu energetske podršku

Europski instrument za lokalnu energetske podršku osigurava poticaje za tehničku pomoć usmjerenu na provedbu učinkovitosti energije, distribuciju obnovljive energije te projekte i programe prijevoza u gradovima. Poticaj se može koristiti za financiranje troškova povezanih s izradom studija isplativosti i istraživanja tržišta, za izradu strukture programa, poslovnih planova, energetske analize i strukturiranja financija te za pripremu postupka nabave, ugovaranja i jedinica za provedbu projekta. ELENA potpomaže programe iznad 30 milijuna EUR u trajanju od 2 – 4 godine i može pokrivati najviše 90 % troškova tehničke pomoći/izrade projekta. Manji projekti mogu se podržati ako su integrirani u veće investicijske programe.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- tehnička pomoć
- sufinancira se najviše 90 % prihvatljivih troškova.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- javni i privatni nositelji projekta poput lokalnih, regionalnih ili državnih tijela
- tijela i gospodarski subjekti u domeni prijevoza
- gospodarski subjektu u domeni socijalnih stanova
- ostala poduzeća (npr. upravitelji objekata, maloprodajni lanci, poduzeća za usluge energetike).

Obzor 2020 Pomoć u izradi projekata

Horizon2020 pomoć u izradi projekata (engl. *Project Development Assistance – PDA*) je instrument za tehničku pomoć. Ovaj PDA pomoći će ojačati tehničko, ekonomsko i pravno stručno znanje potrebno za razvoj projekata i omogućiti pokretanje konkretnih ulaganja, što i čini konačan cilj i rezultat projekta. Prijedlozi trebaju biti usmjereni na jedan ili više od sljedećih sektora:

1. postojeće javne i privatne zgrade uključujući i socijalno stanovanje, kako bi se značajno smanjila potrošnja energije za grijanje/hlađenje i struje
2. energetska učinkovitost industrije i uslužnih djelatnosti
3. energetska učinkovitost svih oblika javnog prijevoza (primjerice visoko učinkovit vozni park prijevoznika, učinkovita logistika tereta u urbanim sredinama, e-mobilnost te promjene i prijelazi oblika prijevoza)
4. energetska učinkovitost postojeće infrastrukture poput javne rasvjete, sustava za centralizirano grijanje/hlađenje te usluge vodoopskrbe i zbrinjavanja otpadnih voda.

Podrška za:

- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- tehnička pomoć
- nema sufinanciranja.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- nositelj javnih i privatnih projekata poput javnih tijela ili skupina javnih tijela
- javni/privatni nositelji i tijela zaduženi za infrastrukturu
- poduzeća za energetske usluge
- maloprodajni lanci
- veleposjednici i uslužne djelatnosti/industrija.

Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u Europskim regijama

Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama pomaže gradovima i regijama usmjeriti europska sredstva u vrhunske projekte. JASPERS lokalnim tijelima i nositeljima projekata nudi besplatnu pomoć u svim fazama ciklusa projekta, od ranih faza ideje o projektu do konačnog podnošenja zahtjeva za EU financiranje.

Pomoć obuhvaća:

1. analizu projekta i davanje preporuka
2. horizontalne zadatke

3. stratešku potporu
4. razvoj kapaciteta
5. potporu provedbe
6. neovisnu analizu kvalitete.

Inicijativa JASPERS podržava projekte u sljedećih pet područja: Energija i kruti otpad, željeznički, zračni i pomorski prijevoz, pametan razvoj, ceste, voda i otpadne vode.

Podrška za:

- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- tehnička pomoć
- nema sufinanciranja.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- mogu se prijaviti lokalna, regionalna, nacionalna tijela ili ostali subjekti s javnim interesom.

13.2.3.4 Instrumenti financijskih institucija

Instrumenti financijskih institucija su financijski proizvodi poput zajmova, jamstava, vlasničkog kapitala i ostalih rizičnih mehanizama za potporu projekata. Instrumenti se dijele na tri izvora financiranja:

1. Europski fond za strateška ulaganja (engl. European Fund for Strategic Investments - EFSI)
2. Europska investicijska banka (European Investment Bank - EIB)
3. Instrument za financiranje prirodnog kapitala (engl. Natural Capital Financing Facility – NCFF).

Europski fond za strateška ulaganja

Europski fond za strateška ulaganja (EFSI) ključni je stup Plana ulaganja u Europu (tzv. „Junckerovog plana”) koji su u studenome 2014. zajednički pokrenule Grupa Europske investicijske banke (EIB) i Europska komisija kako bi riješile pitanje nedostatka financiranja i potaknule rast i otvaranje radnih mjesta, mobiliziranjem privatnog financiranja strateških ulaganja (Uredba iz lipnja 2015.). Investicijski plan usmjeren je na uklanjanje prepreka ulaganjima, omogućavanju vidljivosti i pružanju tehničke pomoći projektima ulaganja te unaprjeđenju korištenja postojećih i novih financijskih resursa. Cilj je financiranje visokorizičnih projekata, maksimiziranje utjecaja javnih ulaganja i deblokiranje onih privatnih te osiguravanje dodatnih oblika financiranja za strateška ulaganja, MSP-ove i srednje kapitalizirana poduzeća. Projekti financirani iz EFSI-a moraju, naročito, biti:

1. ekonomski i tehnički zdravi
2. dio najmanje jednog sektora prihvatljivog za EFSI
3. usmjereni postizanju ciljeva EU-a, uključujući održivi rast i zapošljavanje
4. dovoljno razrađeni da budu profitabilni
5. cjenovno prilagođeni proporcionalno preuzetom riziku.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajmovi, jamstva i vlasnička ulaganja.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- prijaviti se mogu sve vrste javnih i privatnih ulagatelja u Europi imaju status prihvatljivih primatelja financiranja iz EFSI-a.

Europska investicijska banka

Investicijski zajmovi za velike samostalne projekte ulaganja: gradovi i regije imaju različite potrebe za financiranjem. Kad veliki samostalni projekt ulaganja treba dugoročno financiranje, Europska investicijska banka (EIB) može mu osigurati zajmove specifične samo za taj projekt i takvi se zajmovi nazivaju investicijski zajmovi. EIB osigurava sredstva individualnim projektima čiji ukupan trošak ulaganja premašuje 25 milijuna EUR. Potpora EIB-e često je ključna za privlačenje ostalih ulagatelja. Ti zajmovi mogu pokrivati najviše 50 % ukupnih troškova kako javnih tako i privatnih nositelja projekta, no u prosjeku taj dio pokriva oko jedne trećine. Višekomponentni (okvirni) zajmovi: okvirni se zajmovi koriste za financiranje na desetine ili čak stotine projekata u različitim sektorima. Projekti, koji se najčešće odnose na infrastrukturu, uštedu/obnovljive izvore energije, prijevoz i urbanu obnovu, grupirani su u višekomponentne, višegodišnje programe ulaganja. Okvirni programi najprilagodljiviji su instrument financiranja za gradove i regije.

Uvjeti: projekt mora zadovoljavati ciljeve financiranja EIB-a i mora biti ekonomski, financijski, tehnički i ekološki zdrav. Uvjeti financiranja ovise o vrsti ulaganja i instrumentu osiguranja koji je ponudila treća strana (banke ili sindikati banaka, ostale financijske institucije ili matično poduzeće).

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- financijski instrumenti
- instrumenti financiranja: zajam, min. 25 milijuna EUR
- sufinanciranje: Zajmovi pokrivaju najviše 50 % ukupnih troškova (u prosjeku je ovaj udio oko jedne trećine).

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- prijaviti se mogu promicatelji javnog i privatnog sektora.

Instrument za financiranje prirodnog kapitala

Instrument za financiranje prirodnog kapitala (*engl. Natural Capital Financing Facility – NCFF*) nudi inovativna financijska rješenja kao potporu onim profitabilnim projektima koji imaju potencijal osiguravati prihod ili uštedu troškova, promicanjem očuvanja, obnove, upravljanja ili

naglašavanja prirodnog kapitala i prednosti prilagođavanja klimatskim promjenama, uključujući i rješenja temeljena na eko-sustavima pa sve do izazove povezanih sa zemljom, tlom, šumarstvom, poljoprivredom, vodom i otpadom. Fond nadopunjuje tehnička asistencija za podršku pripreme, provedbe i praćenja projekata. NCFF je prilagodljiv mehanizam koji omogućuje osiguravanje izravnog i/ili posredovanog financiranja zaduženja i sredstava kapitalnog ulaganja ovisno o vrstama projekta i uvjetima. Kako bi bio prihvatljiv za NCFF financiranje projekt mora zadovoljavati sljedeće kriterije:

1. promicati jedan od ili oba sljedeće kriterija
2. očuvanje, obnova, upravljanje i poticanje eko-sustava, uključujući i rješenja temeljena na eko-sustavima te
3. primjenu pristupa temeljenih na eko-sustavu koji poduzećima i zajednicama omogućuju utvrđivanje rizika povezanih s postojećim i planiranim utjecajem klimatskih promjena, uključujući kako urbane tako i ruralne i obalne infrastrukturne projekte
4. dokazati financijske i ekonomske prednosti, uključujući sposobnost ostvarivanja prihoda ili smanjenja troškova, pri čemu ukupne koristi nadmašuju troškove
5. pridonijeti ostvarivanju ciljeva programa EU LIFE za prirodu i bio-raznolikost i/ili prilagođavanje na klimatske promjene
6. zadovoljiti standardne kriterije ulaganja EIB-a.

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

Informacije o financiranju (vrsta financiranja i sufinanciranje):

- financijski instrumenti
- tehnička pomoć
- instrumenti financiranja: zaduženje, vlasničko ulaganje, posredno i izravno financiranje
- sufinanciranje: NCFF izravnim financiranjem zaduženja financira najviše 75 % ukupnih troškova projekta. Kod vlasničkih ulaganja, maksimalan udio NCFF-a u sredstvima iznosi 33 %.

Informacije o korisnicima (tko se može prijaviti):

- javni i privatni subjekti, javna tijela, vlasnici zemljišta i privatne nekomercijalne organizacije poput nevladinih organizacija. Financijske institucije mogu prednosti iskoristiti kao ulagatelji ili kao financijski posrednici.

13.2.4 Alternativni izvori financiranja

Alternativni izvori financiranja su kanali i instrumenti financiranja koji su izašli iz okvira klasičnog sustava financiranja i dijele se na:

1. Gradske zadruge (engl. Citizen Cooperatives)
2. Grupno financiranje (engl. „Crowdfunding“)
3. Ugovor o energetsom učinku (engl. Energy Performance Contracting - EPC)
4. Zelene obveznice (engl. Green Municipal Bonds)
5. Financiranje na temelju računa (engl. „On-bill-financing“ model)
6. Revolving financiranje (engl. Revolving loan funds)

7. Povoljni zajmovi i jamstva (engl. Soft loans, guarantees).

Za ovu grupu izvora koriste se alternativne sheme financiranja.

Gradske zadruge

Energetske zadruge upućuju na poslovne modele u kojima građani zajednički posjeduju i sudjeluju u projektima obnovljivih izvora energije ili projektima energetske učinkovitosti. U energetske zadruge građani sudjeluju kako u donošenju odluka tako i u financijskom i ekonomskom aspektu. Pravo sudjelovanja imaju svi građani. Nakon što kupe udio u zadrugi, učlane se ili postanu suvlasnici lokalnog projekta RES-a, članovi zadruge dijele dobit i često imaju priliku kupovati struju po fer cijeni. Osim toga, članovi mogu aktivno sudjelovati u radu zadruge: odlučivati o tome kamo i u što bi zadruga trebala ulagati, a od njih se traži savjet i pri određivanju cijene energenata.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE“
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.



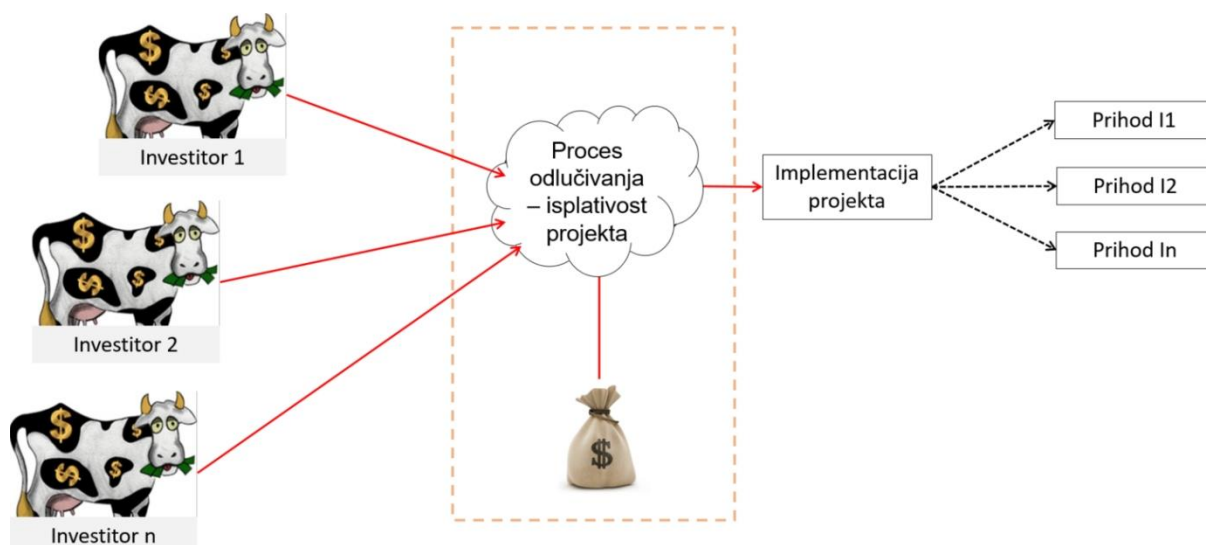
Slika 61 Gradske zadruge

Grupno financiranje

Platforma za „crowdfunding” okuplja resurse svih nositelja većinu vremena koristeći platformu na internetu. Model „crowdfunding” za projekte u području održive energije i u području klimatskih promjena prirodan je nastavak modela građanske zadruge čak i za veće zajednice. Zahvaljujući internetu, „crowdfundingom” je moguće privući potporu ljudi iz cijele države, a u porastu je međunarodno grupno financiranje. Razlika između platformi za „crowdfunding” i građanskih zadruga je strukturna. Platforme za „crowdfunding” usmjerene na održivu energiju mogu imati više različitih projekata u različitim državama i mogu ponuditi različite vrste sudjelovanja (zajam, donaciju itd.) dok je energetska zadruga jedna organizacija koja obično sakuplja novac za financiranje vlastitih projekata. Međutim, te se razlike sve više gube: zadruge mogu izraditi vlastite ponude za ulaganje ili čak mogu koristiti platforme za „crowdfunding” kako bi financirale dio svojih ciljeva.

Podrška za:

- razvoj „mjera EnU i OIE”
- provedbu „mjera EnU i OIE” (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE” (obvezujuće mjere)
- zapošljavanje stručnjaka / priprema projekata koji se mogu unovčiti.

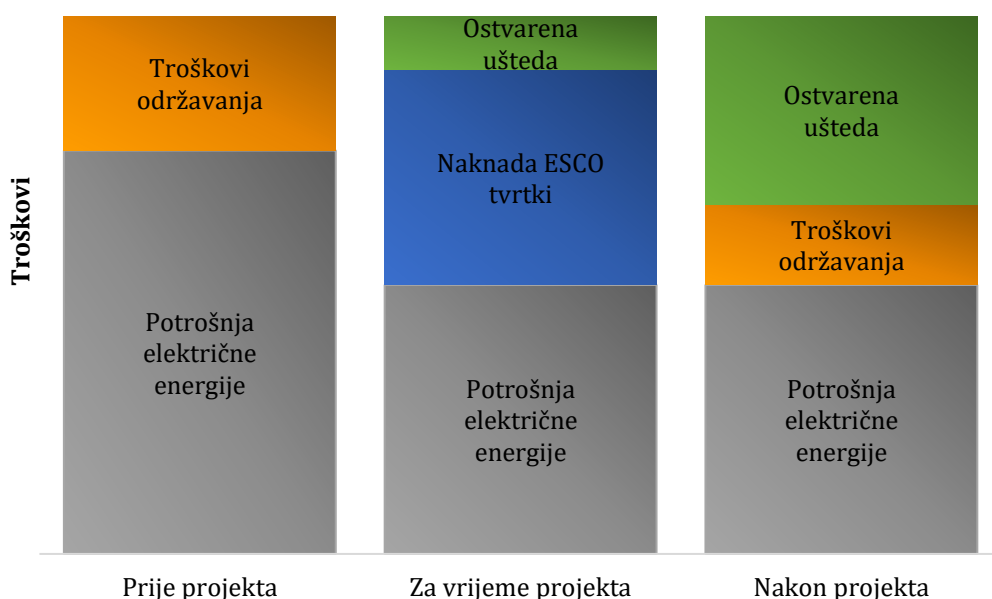


Slika 62 Crowdfunding

Ugovor o energetske učinku

Ugovor o energetske učinku jest oblik kreativnog financiranja unaprjeđenja kapitala koji omogućuje financiranje energetske obnove iz smanjenja cijene. U okviru dogovora, vanjska organizacija (poduzeće za energetske usluge – ESCO) provodi projekt osiguravanja energetske učinkovitosti ili projekt obnovljive energije i prihod od ušteda ili proizvedene obnovljive energije koristi za otplatu troškova projekta (uključujući troškove ulaganja). Ključna je činjenica da ESCO neće primiti uplatu ako projekt ne osigurava uštede energije kako je bilo očekivano. Pristup se temelji na prijenosu tehničkih vještina s kupca na ESCO na osnovi jamstava za uredno izvršenje koja dostavlja ESCO. U slučaju ugovora o energetske učinku naknada poduzeću za energetske usluge (ESCO) temelji se na ostvarenoj radnoj uspješnosti; mjera radne uspješnosti su postignute uštede energije ili energetske usluge. Ovaj ugovor je sredstvo za postizanje poboljšanja infrastrukture objekata kojem nedostaju vještine energetske inženjeringa, radna snaga ili vrijeme potrebno za upravljanje, osiguravanje kapitala, razumijevanje rizika ili tehnološke informacije.

Podrška za provedbu „mjera EnU i OIE“(obvezujuće mjere).



Slika 63 Ugovor o energetske učinku

Zelene obveznice

Obveznica predstavlja dužničko ulaganje u kojem jedan ulagatelj posuđuje novac subjektu (obično poduzeću ili instituciji) koji novac posuđuje na određeno vrijeme uz promjenjivu ili fiksnu kamatnu stopu. Obveznice izdaju poduzeća, općine, države ili vlade kako bi prikupile novac i financirale svoje projekte i aktivnosti. Zelene obveznice su svi oni instrumenti koji se koriste isključivo za financiranje prihvatljivih zelenih ulaganja. Mogu postati privlačne ako su povezane s poreznim olakšicama.

Podrška za provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).

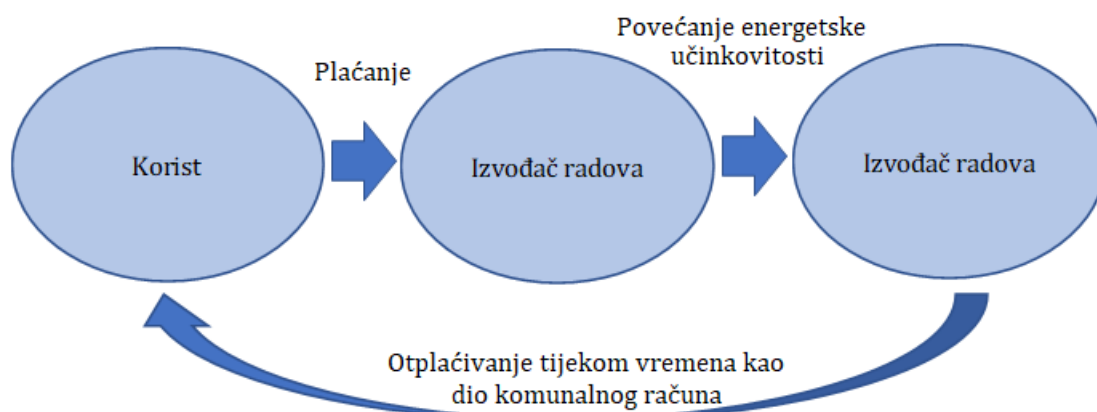


Slika 64 Zelene obveznice

Financiranje na temelju računa

„On-bill Financing” je metoda financiranja unaprjeđenja energetske učinkovitosti koja kao osnovu za povrat uzima račune za komunalne usluge. Dobavljači energenata otplatu zajma naplaćuju računima za energente. Time se kompenzira veza koja postoji između komunalnog poduzeća i kupca kako bi se omogućio pristup financiranju održivih ulaganja u energetici.

Podrška za provedbu „mjera EnU i OIE” (obvezujuće mjere).



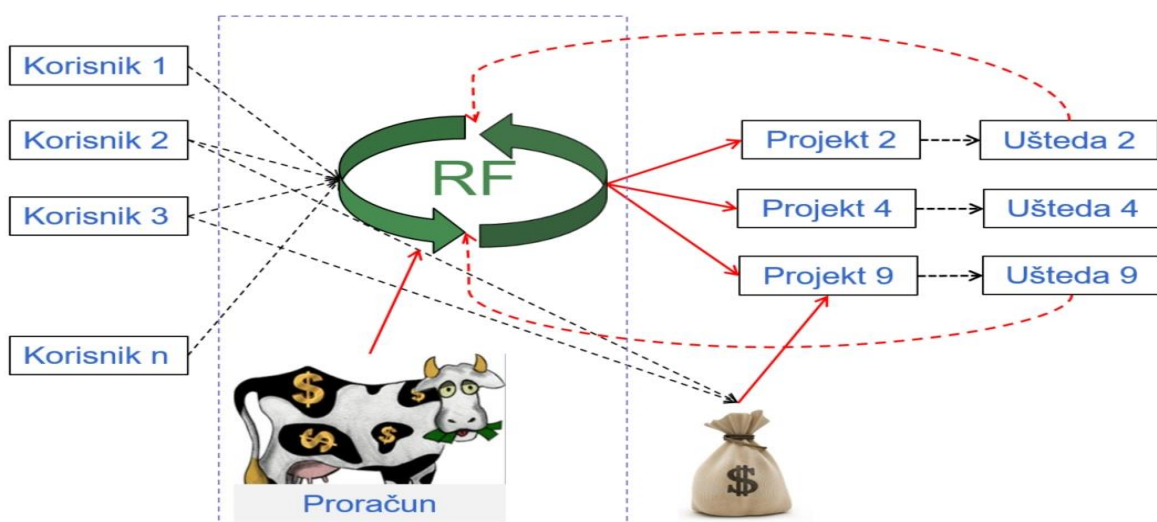
Slika 65 On-bill financing

Revolving financiranje

Financiranje iz revolving zajma predstavlja izvor novca iz kojeg se financiraju zajmovi za nekoliko projekata održive energije. Revolving financiranjem mogu se osigurati zajmovi za projekte koji nemaju pravo pristupa ostalim zajmovima financijskih institucija ili zajmovi s kamatnom stopom koja je niža od tržišne (povoljni zajmovi).

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“ (blaže mjere, npr. podizanje svijesti, uključivanje dioničara)
- provedbu „mjera EnU i OIE“ (obvezujuće mjere).



Slika 66 Revolving financiranje

Povoljni zajmovi i jamstva

Financiranje energetske obnove zgrada veliki je izazov. Budući da ova ulaganja variraju od 200 do 1.200 EUR/m², pristup poželjnom i dugoročnom financiranju predstavlja prvu prepreku vlasnicima stanova. Financijski poticaji u obliku bespovratnih sredstava, jamstava ili povoljnih zajmova za energetska obnova mogli bi vlasnike stanova lakše motivirati na donošenje odluke o ulaganju. U suradnji s financijskim institucijama lokalna i regionalna tijela mogu privatnim vlasnicima stambenih zgrada ponuditi:

1. povoljne zajmove: zajmove čije su kamatne stope niže od standardnih tržišnih uvjeta i imaju dulji rok otplate, uključujući i neke druge povoljnosti (npr. odgodu početka otplate, niže administrativne ili troškove osiguranja)
2. jamstva za zajam: za ublažavanje početnih gubitaka zbog neplaćanja, poticaji kojima se pokreću ulaganja preusmjeravaju se u obnovu energije
3. jamstva portfelja za poduzeća za energetske usluge (ESCO) umanjuju rizike kašnjenja otplate, a time i ukupne troškove financirana (sigurna zaštita od kašnjenja plaćanja).

Podrška za:

- provedbu „mjera EnU i OIE“(obvezujuće mjere)



Slika 67 Povoljni zajmovi i jamstva

14 Zaključak

Grad Križevci je 2012. godine pristupio europskoj inicijativi Sporazum gradonačelnika čime se obvezao na primjenu mjera povećanja energetske učinkovitosti s ciljem smanjenja emisija CO₂ za 20 % do 2020. godine. 2019. godine, pristupanjem novoj, proširenoj inicijativi Sporazum gradonačelnika za klimu i energiju, iste godine je izrađen Akcijski plan energetske i klimatske održivog razvitka kojim je analizirana energetska potrošnja na području grada te rizici i ranjivosti na klimatske promjene, godišnje emisije CO₂ u sektorima zgradarstva, javne rasvjete i prometa te su predložene konkretne mjere s ciljem smanjenja emisija CO₂, i prilagodbe na nepredvidive klimatske nepogode na području grada.

Ovaj akcijski plan predstavlja prvi korak u nastavku dugotrajnog procesa smanjenja emisija CO₂ i ostalih stakleničkih plinova za najmanje 40 % do 2030. godine.

Naglasak u mjerama koje će se provoditi s ciljem smanjenja emisije CO₂ stavljen je najviše na sektor prometa i zgradarstva u kojem se očekuju i najveće uštede. U tu svrhu, Grad Križevci će pokrenuti mjere koje su usmjerene na promjenu ponašanja građana kako u prometu, tako i u njihovim kućanstvima i na radnim mjestima. To su mjere koje prema iskustvu drugih zemalja mogu donijeti uštede za koje nije potrebno uložiti puno sredstava, ali zahtijevaju stalni angažman kroz obrazovne aktivnosti, organizaciju radionica, kreiranje i distribuciju letaka i brošura.

Paralelno s tzv. „soft“ mjerama, Grad Križevci će razvijati i poticati smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu, prvenstveno energetske obnovama zgrada u vlasništvu grada te privatnim, uslužnim i komercijalnim objektima. U sektoru prometa zasigurno će veliku ulogu imati daljnji razvoj tehnologije i povećanje udjela električnih i hibridnih vozila. Prometna infrastruktura grada, iako relativno razvijena, s mnoštvom pješačkih i biciklističkih staza, nije u dovoljnoj mjeri utjecala na promjenu ponašanja građana koji još uvijek u velikoj mjeri koriste vozila.

Sektor javne rasvjete marginalno sudjeluje u ukupno planiranim količinama smanjenja emisija CO₂, ali su financijske uštede značajne i stoga će Grad Križevci i dalje tražiti rješenja za razvoj ovog segmenta kroz daljnju modernizaciju zamjenom rasvjetnih tijela i regulacijom svjetlosnog toka.

Za ispunjenje zadanih ciljeva i provođenje predviđenih mjera potrebno je uložiti značajna financijska sredstva. Treba naglasiti da se od Grada Križevaca **ne očekuje pokrivanje svih potrebnih financijskih sredstava**, već je njegova primarna uloga da svojim djelovanjem pomogne u provedbi definiranih mjera kroz niz aktivnosti koje uključuju informiranje, komunikaciju s različitim dionicima, preuzimanje uloge moderatora itd., Tek je manji dio sredstava predviđen za vlastito financiranje, a i u tom dijelu Grad će imati mogućnosti i trebat će prepoznati i iskoristiti što je moguće više različitih dostupnih modela financiranja. Upravo u tome je važno naglasiti ulogu koordinacijskog tijela koje će imati važnu ulogu u provođenju ovog Akcijskog plana.

Popis slika

Slika 1 Grad Križevci	1
Slika 2 Tijek izvještavanja o provedbi SEAP-a.....	4
Slika 3 Struktura potrošnje energenata za grijanje u zgradama u vlasništvu Grada.....	9
Slika 4 Specifična potrošnja energije zgrada u vlasništvu Grada	9
Slika 5 Struktura ukupne potrošnje energije zgrada u vlasništvu Grada.....	10
Slika 6 Udio pojedinih energenata za grijanje zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	11
Slika 7 Specifična potrošnja električne i toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	12
Slika 8 Struktura potrošnje energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	12
Slika 9 Udio energenata koji se koriste za grijanje prostora stambenih objekata.....	14
Slika 10 Struktura potrošnje energije stambenih objekata	14
Slika 11 Udjeli podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije.....	15
Slika 12 Udio pojedinog energenta za grijanje u sektoru zgradarstva.....	16
Slika 13 Udjeli podsektora u ukupnoj potrošnji toplinske energije	17
Slika 14 Ukupna potrošnja električne i toplinske energije prema podsektorima	17
Slika 15 Udjeli rasvjetnih tijela prema vrsti svjetiljke.....	19
Slika 16 Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete grada Križevaca.....	19
Slika 17 Struktura voznog parka grada po kategorijama	21
Slika 18 Struktura vozila gradske uprave prema pogonskom gorivu	22
Slika 19 Raspodjela potrošnje goriva prema kategorijama prijevoza.....	23
Slika 20 Struktura potrošnje energije prema kategorijama	24
Slika 21 Struktura potrošnje energenata u podsektoru javnog prijevoza.....	25
Slika 22 Broj registriranih vozila na području grada Križevaca 2010. godine.....	25
Slika 23 Struktura vozila gradskog cestovnog prometa.....	26
Slika 24 Struktura potrošnje pogonskog goriva gradskog cestovnog prometa.....	28
Slika 25 Potrošnja goriva gradskog cestovnog prometa grada Križevaca u 2010. godini	28
Slika 26 Struktura potrošnje goriva u sektoru prometa grada Križevaca	29
Slika 27 Potrošnja energije sektora prometa prema podsektorima	29
Slika 28 Ukupna potrošnja energije prema podsektorima u MWh.....	30
Slika 29 Udjeli izvora energije u ukupnoj emisiji CO ₂ sektora zgradarstva	32
Slika 30 Struktura ukupnih emisija CO ₂ na području Grada Križevaca	33
Slika 31 Ukupne emisije CO ₂ sektora prometa prema podsektorima	33
Slika 32 Struktura ukupnih emisija CO ₂ na području grada Križevaca.....	34
Slika 33 Ukupne emisije CO ₂ prema sektorima u 2010. godini	34
Slika 34 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno)	38
Slika 35 Promjena prizemne temperature zraka (u °C) u Hrvatskoj u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).....	38

Slika 36 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2011. – 2040. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za jesen.....	39
Slika 37 Promjena oborine u Hrvatskoj (u mm/dan) u razdoblju 2041. – 2070. u odnosu na razdoblje 1961. – 1990. prema rezultatima srednjaka ansambla regionalnog klimatskog modela RegCM za A2 scenarij emisije plinova staklenika za zimu (lijevo) i ljeto (desno).....	39
Slika 38 Srednje mjesečne temperature zraka po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.....	45
Slika 39 Srednje temperature zraka i srednje količine oborina po desetogodišnjim razdobljima od 1961. do 2018. godine.....	45
Slika 40 Maksimalne i minimalne mjesečne temperature zraka od 1961. do 2018. godine.....	46
Slika 41 Srednje mjesečne temperature zraka i srednje mjesečne količine oborina od 2009. do 2018. godine.....	47
Slika 42 Srednje godišnje temperature zraka i srednje godišnje količine oborina od 2009. do 2018. godine.....	47
Slika 43 Broj vrućih (maksimalna temperatura zraka viša ili jednaka 30 °C) i studenih dana (maksimalna temperatura zraka manja od 0 °C) od 2009. do 2018. godine.....	48
Slika 44 Broj kišnih i snježnih dana (oborine veće ili jednake 10 mm) od 2009. do 2018. godine.....	48
Slika 45 Srednja mjesečna brzina vjetra od 2009. do 2018. godine.....	49
Slika 46 Srednja godišnja brzina vjetra od 2009. do 2018. godine.....	49
Slika 47 Karta opasnosti od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP).....	51
Slika 48 Karta opasnosti od poplava za srednju vjerojatnost pojavljivanja (100-godišnji PP)	52
Slika 49 Karta opasnosti od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP).....	52
Slika 50 Karta rizika od poplava za malu vjerojatnost pojavljivanja (1000-godišnji PP).....	53
Slika 51 Karta rizika od poplava za srednju vrijednost pojavljivanja (100-godišnji PP).....	53
Slika 52 Karta rizika od poplava za veliku vjerojatnost pojavljivanja (25-godišnji PP).....	54
Slika 53 Udjeli izvora energije prema uštedenoj emisiji CO ₂	74
Slika 54 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstva.....	107
Slika 55 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru zgradarstva prema scenarijima.....	108
Slika 56 Usporedba emisija CO ₂ u sektoru prometa prema scenarijima.....	111
Slika 57 Usporedba emisija CO ₂ svih sektora prema scenarijima.....	112
Slika 58 Shema organizacijske strukture provedbe SECAP-a.....	114
Slika 59 Izvori financiranja.....	117
Slika 60 Podjela glavnih izvora financiranja.....	118
Slika 61 Gradske zadruge.....	135
Slika 62 Crowdfunding.....	136
Slika 63 Ugovor o energetske učinku.....	137
Slika 64 Zelene obveznice.....	138
Slika 65 On-bill financing.....	139
Slika 66 Revolving financiranje.....	140
Slika 67 Povoljni zajmovi i jamstva.....	141

Popis tablica

Tablica 1 Potrošnja energije po sektorima	6
Tablica 2 Emisija CO ₂ po sektorima	7
Tablica 3 Ukupna potrošnja energije objekata zgrada u vlasništvu Grada	8
Tablica 4 Potrošnja toplinske energije prema vrsti energenta zgrada u vlasništvu Grada	9
Tablica 5 Potrošnje električne energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora.....	10
Tablica 6 Potrošnja toplinske energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	11
Tablica 7 Ukupna potrošnja energije zgrada komercijalnog i uslužnog sektora	11
Tablica 8 Potrošnja električne energije u podsektoru stambenih objekata.....	13
Tablica 9 Potrošnja toplinske energije u podsektoru stambenih objekata	13
Tablica 10 Ukupna potrošnja energije stambenih objekata	14
Tablica 11 Potrošnja električne energije sektora zgradarstva.....	15
Tablica 12 Potrošnja toplinske energije u sektoru zgradarstva	16
Tablica 13 Potrošnja električne energije u sektoru javne rasvjete grada Križevaca.....	19
Tablica 14 Ogrjevne vrijednosti naftnih derivata	21
Tablica 15 Potrošnje goriva vozila u vlasništvu Grada 2010. godine	21
Tablica 16 Autobusni prijevoz na području grada Križevaca	22
Tablica 17 Karakteristike taxi prijevoza na području grada Križevaca	23
Tablica 18 Karakteristike željezničkog prometa na području grada Križevaca	24
Tablica 19 Potrošnja energenata u podsektoru javnog prijevoza.....	24
Tablica 20 Broj registriranih vozila na području grada.....	25
Tablica 21 Struktura vozila u gradskom cestovnom prometu u 2010. godini	27
Tablica 22 Struktura potrošnje goriva vozila gradskog cestovnog prometa.....	27
Tablica 23 Struktura potrošnje goriva vozila gradskog cestovnog prometa u MWh.....	27
Tablica 24 Potrošnja goriva u sektoru prometa	29
Tablica 25 Ukupna potrošnja energije Grada Križevaca	30
Tablica 26 Emisijski faktori prema vrsti goriva.....	31
Tablica 27 Emisije CO ₂ sektora zgradarstva.....	31
Tablica 28 Emisije CO ₂ u sektoru prometa prema podsektorima i pogonskom gorivu	32
Tablica 29 Ukupne emisije CO ₂ na području grada Križevaca	34
Tablica 30 Izvori učinka klimatskih promjena na pojedine sektore društva i gospodarstva	41
Tablica 31 Kvaliteta zraka na mjernoj postaji Varaždin od 2016. do 2018. godine	44
Tablica 32 Godine u kojima su zabilježene maksimalne i minimalne temperature zraka	46
Tablica 33 Rizici od elementarnih nepogoda koji su značajni za grad Križevce.....	56
Tablica 34 Sumarni prikaz socio-ekonomskih i fizičkih i okolišnih ranjivosti grada Križevaca ..	56
Tablica 35 Stanovništvo grada Križevaca po dobnim skupinama i spolu.....	57
Tablica 36 Projekcija broja stanovnika za Koprivničko-križevačku županiju i grad Križevce do 2051. godine	57
Tablica 37 Očekivani učinci klimatskih promjena na pojedine sektore u gradu Križevcima	59
Tablica 38 Sumarni prikaz mjera prilagodbe klimatskim promjenama.....	68
Tablica 39 Sumarni prikaz mjera prema podsektorima	70
Tablica 40 Sumarni prikaz ušteda prema podsektorima.....	74
Tablica 41 Projekcije potrošnje energija sektora zgradarstva – scenarij bez mjera.....	104
Tablica 42 Projekcije emisije CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij bez mjera.....	104
Tablica 43 Uštede energije u odnosu na scenarij bez mjera.....	105

Tablica 44 Ušteda energije u sektoru zgradarstva – scenarij s mjerama	107
Tablica 45 Ušteda emisija CO ₂ za sektor zgradarstva – scenarij s mjerama	107
Tablica 46 Projekcije sektora zgradarstva po scenarijima.....	108
Tablica 47 Potrošnja energije i projekcija emisije CO ₂ za sektor javne rasvjete – scenarij bez mjera	109
Tablica 48 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora javne rasvjete	109
Tablica 49 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	109
Tablica 50 Potrošnja energije sektora prometa – scenarij bez mjera	110
Tablica 51 Projekcija emisije CO ₂ za sektor prometa – scenarij bez mjera.....	110
Tablica 52 Uštede i potencijali smanjenja emisije CO ₂ prema predloženim mjerama	111
Tablica 53 Projekcije sektora prometa po scenarijima	111
Tablica 54 Projekcije emisije CO ₂ po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	112
Tablica 55 Izvještavanje o provedbi SECAP-a	115

Popis kratica

- BAU** – scenarij bez mjera (engl. *Business as usual*)
- BEI** – Referentni inventar emisija (engl. *Baseline Emission Inventory*)
- CEF** – Instrument za povezivanje Europe (engl. *Connecting Europe Facility*)
- CF** – Kohezijski fond (engl. *Cohesion Fund*)
- CLLD** – Lokalni razvoj pod vodstvom zajednice (engl. *Community Led Local Development*)
- CO₂** – ugljikov dioksid
- CoMO** – ured Sporazuma gradonačelnika (engl. *Covenant of Mayors Office*)
- COPERT IV** – Računalni program za izračun emisija iz cestovnog prometa (engl. *COmputer Programme to calculate Emission from Road Traffic*)
- DHMZ** – Državni hidrometeorološki zavod
- DSI** – Infrastruktura za digitalne usluge (engl. *Digital Service Infrastructure*)
- DZS** – Državni zavod za statistiku
- EAFRD** – Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (engl. *European Agricultural Fund for Rural Development*)
- EEA** – Europska agencija za okoliš (engl. *European Environmental Agency*)
- EEEF** – Europski fond za energetska učinkovitost (engl. *European Energy Efficiency Fund*)
- EEFF** – Darovnica iz Programa Europske komisije (engl. *Energy Efficiency Finance Facility*)
- EFSD** – Europski fond za strateška ulaganja (engl. *European Fund for Strategic Investments*)
- EIB** – Europska investicijska banka (engl. *European Investment Bank*)
- ELENA** – Europski instrument za lokalnu energetska podršku (engl. *European Local Energy Assistance*)
- EMFF** – Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (engl. *European Maritime Fisheries Fund*)
- EnU** – energetska učinkovitost
- EPC** – Ugovor o energetska učinku (engl. *Energy Performance Contracting*)
- ERDF** – Europski fond za regionalni razvoj (engl. *European Regional Development Fund*)
- ESCO** – Poduzeće za energetske usluge (engl. *Energy Service Company*)
- ESF** – Europski socijalni fond (engl. *European Social Fund*)
- ESI fond** – Europski strukturni i investicijski fond (engl. *European Structural and Investment Fund*)
- EU** – Europska unija
- FTE** – puno radno vrijeme zaposlenika (engl. *Full time equivalent*)
- FZOEU** – Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost
- GHG** – staklenički plin (engl. *Greenhouse Gas*)

GV – granična vrijednost

HDR – Izvješće UNDP-a o društvenom razvoju (engl. *Human Development Report*)

HBOR – Hrvatska banka za obnovu i razvitak

HEP ODS – Hrvatska elektroprivreda Operator distribucijskog sustava

IPCC – Međuvladin panel o klimatskim promjenama (engl. *Intergovernmental panel on Climate Change*)

ISGE – Informacijski sustav za gospodarenje energijom

ITI – Integrirana teritorijalna ulaganja (engl. *Integrated Territorial Investment*)

JASPERS – Inicijativa za zajedničku pomoć pri potpori projektima u europskim regijama (engl. *Joint Assistance to Support Projects in European Region*)

JPI – Zajednička inicijativa za donošenje programa (engl. *Joint Programming Initiative*)

LEAP – Sistem za dugoročno planiranje energetske alternative (engl. *Long-range Energy Alternatives Planning system*)

LED – svjetleća dioda (engl. *Light emitting diode*)

MEI – Kontrolni inventar emisija (engl. *Monitoring Emission Inventory*)

MSP – mala i srednja poduzeća

MZOE – Ministarstvo zaštite okoliša i energetike

NCFF – Instrument za financiranje prirodnog kapitala (engl. *Natural Capital Financing Facility*)

NO₂ – dušikov dioksid

NO_x – dušikovi oksidi

nZEB – zgrade gotovo nulte potrošnje energije (engl. *Nearly Zero Energy Building*)

O₃ – ozon

OIE – obnovljivi izvori energije (engl. *Renewable Energy Sources, RES*)

PDA – Pomoć u izradi projekata (engl. *Project Development Assistance*)

PP – period pojavljivanja

REA Sjever – Regionalna energetska agencija Sjever

RegCM – regionalni klimatski model (engl. *Regional Climate Model*)

REGEA – Regionalna energetska agencija Sjeverozapadne Hrvatske

RH – Republika Hrvatska

RVA – ocjena rizika i ranjivosti na klimatske promjene (engl. *Risk and Vulnerability Assessment*)

SC – Društveni izazovi (engl. *Societal Challenge*)

SGE – sustav za gospodarenje energijom

SEAP – Akcijski plan energetske održivosti razvitka (engl. *Sustainable Energy Action Plan*)

SECAP – Akcijski plan energetske i klimatske održivosti razvitka (engl. *Sustainable Energy and Climate Action Plan*)

SRIA – Strateška agenda za istraživanje i inovacije (engl. *Strategic Research and Innovation Agenda*)

TAF – Instrument za tehničku pomoć (engl. *Technical Assistance Facility*)

UIA – Inovativne mjere za gradove (engl. *Urban Innovative Actions*)

UNP – ukapljeni naftni plin (engl. *Liquid Petroleum Gas, LPG*)

VTF – visokotlačna živina žarulja

VTNa – visokotlačna natrijeva žarulja