



## Prilog III Inventari emisija CO<sub>2</sub>



## Referentni inventar emisija (BEI)

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke izrađen je u sklopu SEAP-a, a kao referentna godina odabrana je 2008. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost i pouzdanost podataka o potrošnji energije potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>. Nepouzdana podaci o energetske potrošnjama i nužnost procjene emisija CO<sub>2</sub> unijeli bi veliku nesigurnost u referentni inventar emisija, što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije. Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne emisije (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne energije i topline) koje su posljedica ljudskih djelatnosti.

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (United Nation Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu Referentnog inventara emisija CO<sub>2</sub> za grad Rijeku. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

## Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke

U tablici 1 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju kojih je izračunat kontrolni inventar emisija za 2018. godinu.

Tablica 1: Potrošnja energije sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2008. godini

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)						UKUPNO po sektorima
	Električna energija	Potrošnja toplinske energije (CTS)	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Ukapljeni naftni plin	
Stambeni sektor - kućanstva	352.663,4	67.996,0	50.171,6	51.767,8	39.984,4	-	562.583,2
Stambene i javne zgrade u vlasništvu Grada	42.906,5	9.268,9	14.741,0	12.727,9	3.436,6	61,0	83.141,9
Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora	44.705,7	2.438,0	30.494,0	5.863,1	-	-	83.500,8
UKUPNO po kategorijama	440.275,6	79.702,9	95.406,6	70.358,8	43.421,0	61,0	729.225,9

Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne i toplinske energije te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne i toplinske energije određeni specifični emisijski faktori (tablica 2) prema podacima Zajedničkog istraživačkog centra Europske komisije<sup>1</sup>. Od 18 toplana u gradu Rijeci, 11 ih je tijekom cijele 2008. godine koristilo prirodni plin, 3 su koristile ekstra lako loživo ulje, 2 toplane su koristile lako loživo ulje, dok su preostale dvije toplane koje su koristile lako loživo ulje krajem 2008. godine modernizirane i počele su koristiti prirodni plin. Iz poznatih potrošnji goriva te emisijskih faktora izračunate su emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva koje su prikazane u tablici 3 i na slici 1.

**Tablica 2: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke<sup>2</sup>**

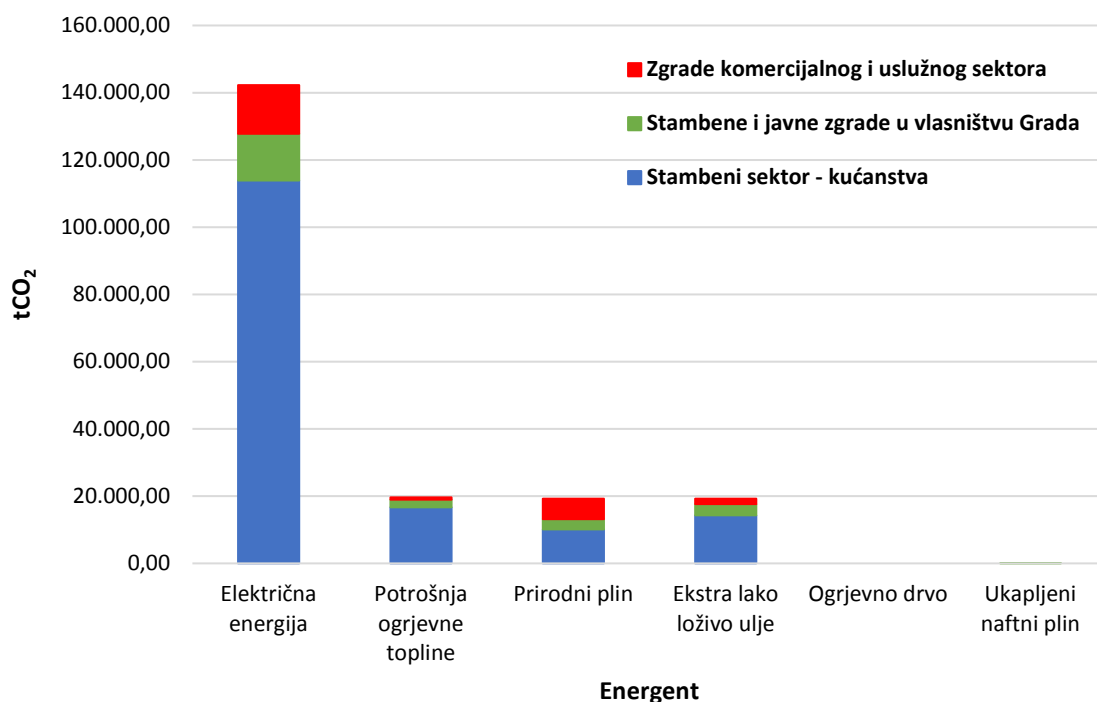
Energent	Jedinica (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
Električna energija	0,323
Toplinska energija	0,245
Prirodni plin / Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202
Teško loživo ulje / Srednje loživo ulje	0,279
Ekstra lako loživo ulje / Lako loživo ulje / Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Biomasa, ogrjevno drvo	0,000

**Tablica 3: Emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2008. godini**

Kategorija	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )						
	Električna energija	Potrošnja ogrjevnje topline	Prirodni plin	Ekstra lako loživo ulje	Ogrjevno drvo	Ukapljeni naftni plin	UKUPNO po sektorima
<b>Stambeni sektor - kućanstva</b>	113.910,3	16.714,5	10.078,5	14.274,2	0,0	0,0	<b>154.977,5</b>
<b>Stambene i javne zgrade u vlasništvu Grada</b>	13.858,80	2.278,37	3.080,12	3.367,65	0,0	13,71	<b>22.598,66</b>
<b>Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora</b>	14.439,9	599,3	6.125,6	1.616,7	0,0	0,0	<b>22.781,5</b>
<b>UKUPNO po kategorijama</b>	<b>142.209,01</b>	<b>19.592,22</b>	<b>19.284,21</b>	<b>19.258,53</b>	<b>0,00</b>	<b>13,71</b>	<b>200.357,68</b>

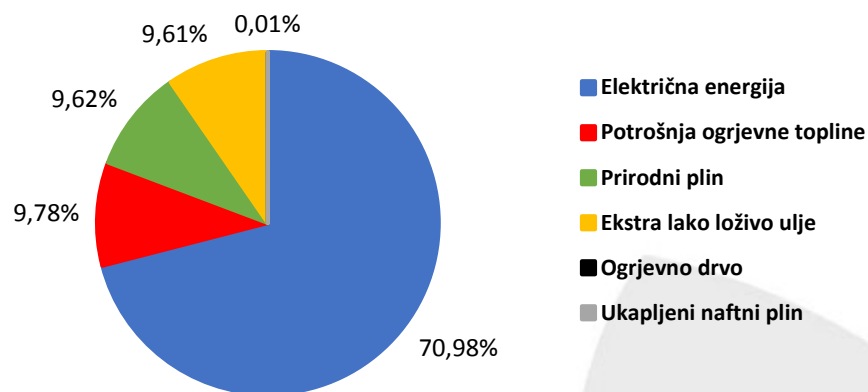
<sup>1</sup> Objavljeno u Priručniku „Kako izraditi Akcijski plan energetske održivosti razvitka grada“, Dio III.: Referentni inventar emisija.

<sup>2</sup> Emisijski faktori korišteni u SEAP-u

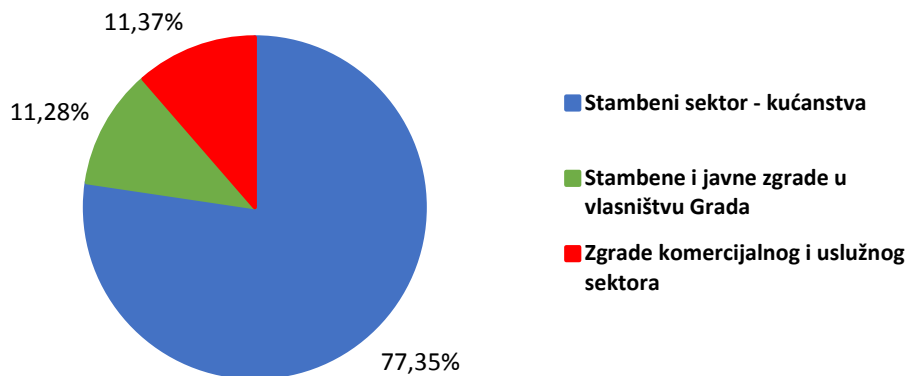


Slika 1: Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> čini neizravna emisija iz potrošnje električne energije s udjelom od 71,0 %, zatim slijedi emisija iz potrošnje topline (9,8 %), emisija iz potrošnje prirodnog plina (9,6 %) te emisija iz potrošnje loživog ulja (9,6 %), dok emisija CO<sub>2</sub> iz ukapljenog naftnog plina čini manje od 0,1 % (slika 2). Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnoj emisiji čine kućanstva (77,4 %). Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti doprinose s udjelom od 11,4 %, dok stambene i javne zgrade u vlasništvu Grada doprinose ukupnim emisijama s 11,3 % (slika 3).



Slika 2: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke



Slika 3: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada Rijeke

### Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa Grada Rijeke

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri doprinosi stvaranju stakleničkih plinova – CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O. Emisija CO<sub>2</sub> iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starost i dr.

Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa Grada Rijeke podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO<sub>2</sub> vozila u vlasništvu Grada;
- emisije CO<sub>2</sub> javnog prijevoza;
- emisije CO<sub>2</sub> osobnih i komercijalnih vozila.

Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa korišten je programski paket COPERT III, razvijen od strane EEA (European Environmental Agency), u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije. Detaljan opis EMEP/CORINAIR metodologije i programskog paketa COPERT III te podaci o broju, starosti i potrošnjama vozila, emisijski faktori i drugi relevantni podaci dani su u Akcijskom planu energetske održivosti razvitka Grada Rijeke (Prilog 6). U ovom je dokumentu u tablici 4 sažeto prikazana potrošnja goriva sektora prometa.

Tablica 4: Potrošnja goriva sektora prometa Grada Rijeke u 2008. godini

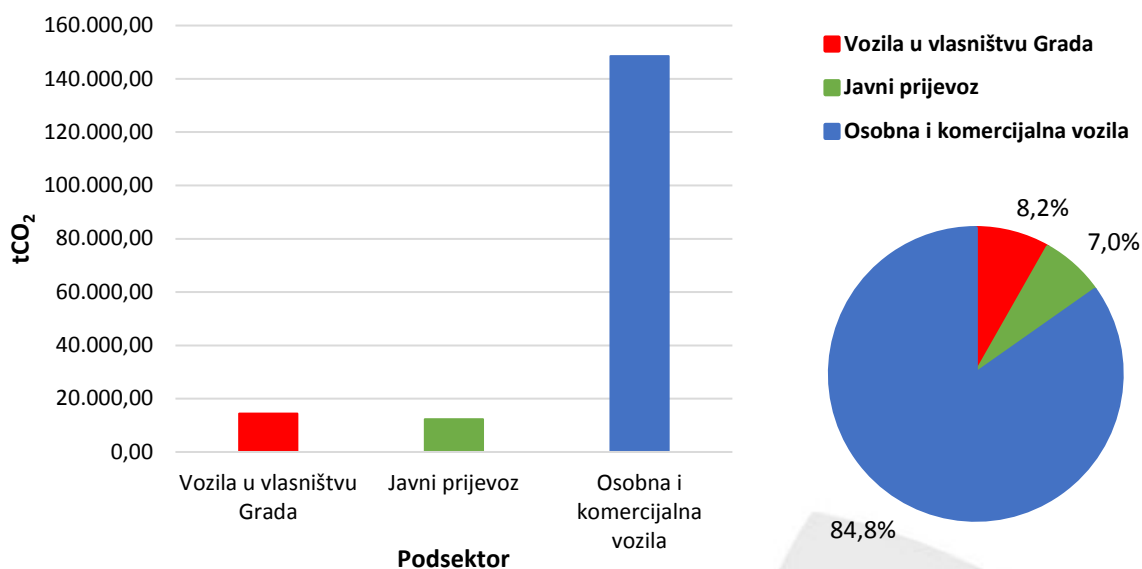
Sektor	Broj vozila	Potrošnja goriva (MWh)			
		Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
Vozila u vlasništvu Grada	591	1.563,89	53.130,56	-	54.694,45
Javni prijevoz	186	-	46.472,22	-	<b>46.472,22</b>
Osobna i komercijalna vozila	73.848	322.444,44	243.194,44	5.267,84	<b>570.906,72</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>74.625</b>	<b>324.008,33</b>	<b>342.797,22</b>	<b>5.267,84</b>	<b>672.073,39</b>

Vozni park u vlasništvu Grada sastoji se od 160 automobila, 61 kombiniranog vozila te 370 radnih i teretnih vozila. Javni prijevoz Grada Rijeke obuhvaća emisije iz gradskog autobusnog prijevoza. Gradski autobusi kao gorivo koriste isključivo dizel. Podsektor osobnih i komercijalnih vozila čine sljedeće kategorije: osobna vozila, kombinirana i teretna vozila te mopedi i motocikli, pri čemu su kombinirana vozila pridružena kategoriji osobnih vozila.

Usporedba broja vozila i pripadajućih emisija CO<sub>2</sub> za podsektore prometa u gradu Rijeci dana je u tablici 5. Grafički prikaz emisija CO<sub>2</sub> dan je na slici 4.

**Tablica 5: Ukupne emisije CO<sub>2</sub> sektora prometa Grada Rijeke u 2008. godini**

Sektor	Broj vozila	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )			
		Benzin	Dizel	UNP	Ukupno
<b>Vozila u vlasništvu Grada</b>	591	385,9	14.019,8	0,0	<b>14.405,7</b>
<b>Javni prijevoz</b>	186	0,0	12.292,9	0,0	<b>12.292,9</b>
<b>Osobna i komercijalna vozila</b>	73.848	82.796,5	64.247,0	1.481,6	<b>148.525,2</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>74.625</b>	<b>83.182,4</b>	<b>90.559,8</b>	<b>1.481,6</b>	<b>175.223,8</b>



**Slika 4: Usporedba i udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji sektora prometa Grada Rijeke**

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa Grada Rijeke u 2008. godini iznosila je 175.223,8 t. Najveći udio u emisiji čini podsektor osobna i komercijalna vozila (84,8 %), udio vozila u vlasništvu Grada iznosi 8,2 %, a javnog prijevoza preostalih 7,0 %.

## Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete Grada Rijeke

Emisiju CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete Grada Rijeke čini neizravna emisija CO<sub>2</sub> uslijed potrošnje električne energije.

U tablici 6 dana je potrošnja električne energije i pripadajuća emisija CO<sub>2</sub> za električnu mrežu javne rasvjete. Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 2.688,01 t CO<sub>2</sub>.

**Tablica 6: Potrošnja električne energije i pripadajuća emisija CO<sub>2</sub> javne rasvjete u 2008. godini**

	Potrošnja električne energije	Emisijski faktor	Emisija CO <sub>2</sub>
	MWh	tCO <sub>2</sub> /MWh	tCO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta	8.322	0,323	2.688,01



## Ukupni referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke

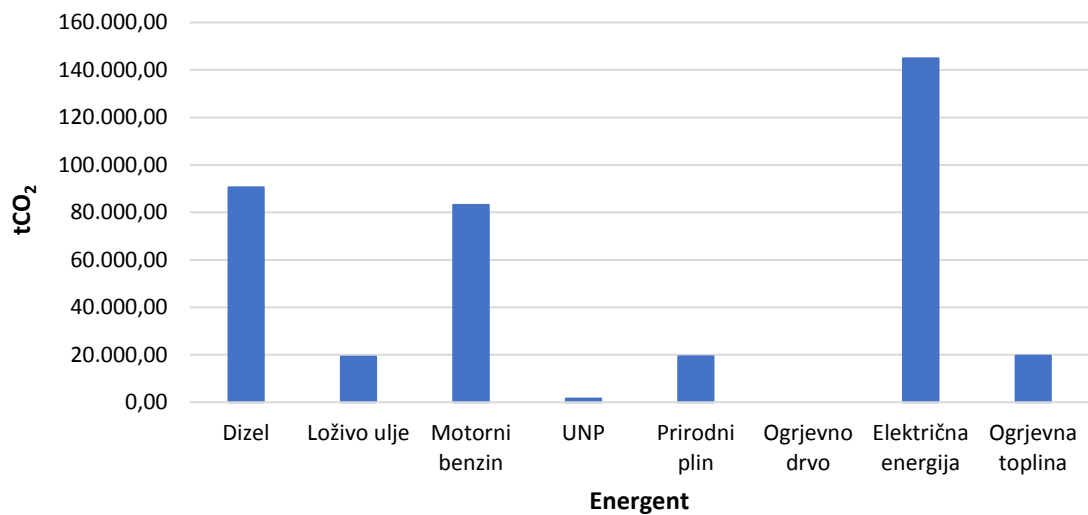
Referentni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke za 2008. godinu obuhvaća emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama sektora. U tablici 7 prikazane su emisije CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima. Na slici 5 prikazana je ukupna emisija tCO<sub>2</sub> po sektorima, a na slici 6 emisija po pojedinim energentima. Slika 7 daje skupni prikaz emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima. Ukupna emisija inventara iznosi 378,3 kt CO<sub>2</sub>. Potrošnja energije sektora zgradarstva je veća od one sektora prometa, pa je i emisija sektora zgradarstva veća (200,4 kt CO<sub>2</sub>) od sektora prometa (175,2 kt CO<sub>2</sub>).

Iz slike 8 proizlazi da je električna energija energent s najvećim udjelom u ukupnim emisijama inventara. Emisija CO<sub>2</sub> iz potrošnje električne energije u 2008. godini iznosila je 144,9 kt CO<sub>2</sub>, što čini 38,3 % ukupne emisije referentnog inventara. Dominantni izvori emisija, osim električne energije, su dizel, benzin, ogrjevna toplina te loživo ulje s emisijama od 90,6 kt CO<sub>2</sub>, 83,2 kt CO<sub>2</sub>, 19,6 kt CO<sub>2</sub> i 19,3 kt CO<sub>2</sub>. Najveći udio (53,0 %) u ukupnoj emisiji ima sektor zgradarstva. Emisije električne energije (142,2 kt CO<sub>2</sub>) i ogrjevne topline (19,6 kt CO<sub>2</sub>) su najzastupljenije u tom sektoru. Osim sektora zgradarstva, dominantan izvor emisija je i sektor prometa koji ukupnim emisijama doprinosi s 46,3 %. Emisije CO<sub>2</sub> nastale potrošnjom dizela i benzina sektora prometa iznose 90,6 kt CO<sub>2</sub>, odnosno 83,2 kt CO<sub>2</sub>.

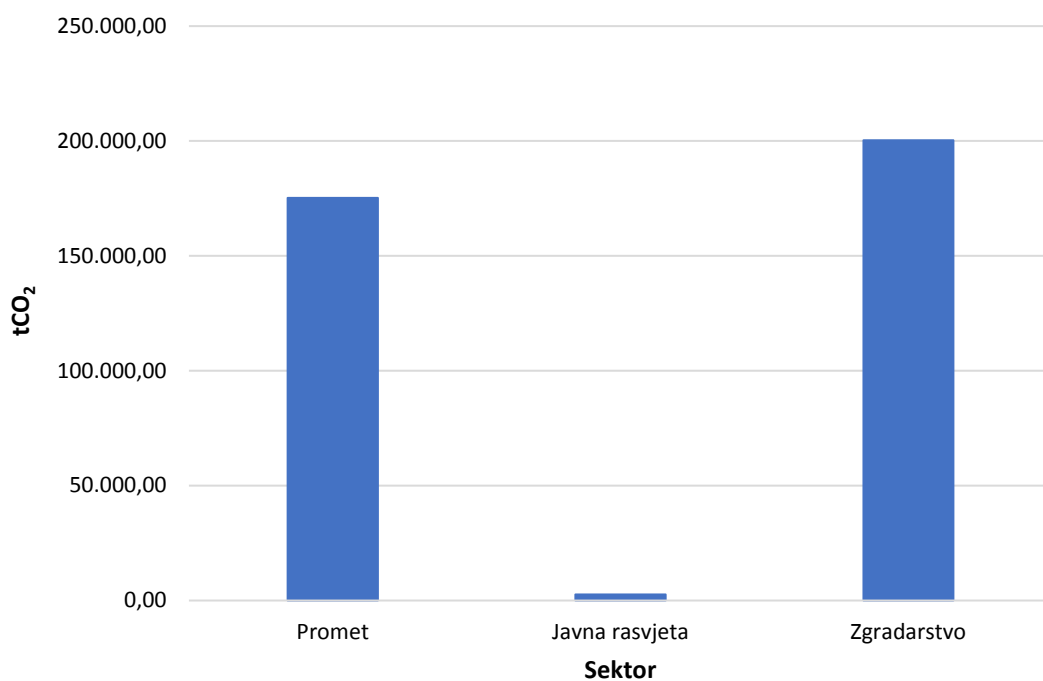
Tablica 7: Emisije CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima u 2008. godini

Energent	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )			Ukupno po energentima	Udio po energentima (%)
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo		
Dizel	90.559,80			<b>90.559,80</b>	23,94
Loživo ulje			19.258,53	<b>19.158,53</b>	5,09
Motorni benzin	83.182,40			<b>83.182,40</b>	21,99
UNP	1.481,65		13,71	<b>1.495,36</b>	0,40
Prirodni plin			19.284,21	<b>19.284,21</b>	5,10
Ogrjevno drvo			0,00	<b>0,00</b>	38,31
Električna energija		2.688,01	142.209,01	<b>144.897,02</b>	0,00
Ogrjevna toplina			19.592,22	<b>19.592,22</b>	5,18
<b>UKUPNO</b>	<b>175.223,84</b>	<b>2.688,01</b>	<b>200.357,68</b>	<b>378.269,53</b>	<b>100,00</b>
Udio pojedinog sektora (%)	<b>46,32</b>	<b>0,71</b>	<b>52,97</b>	/	/



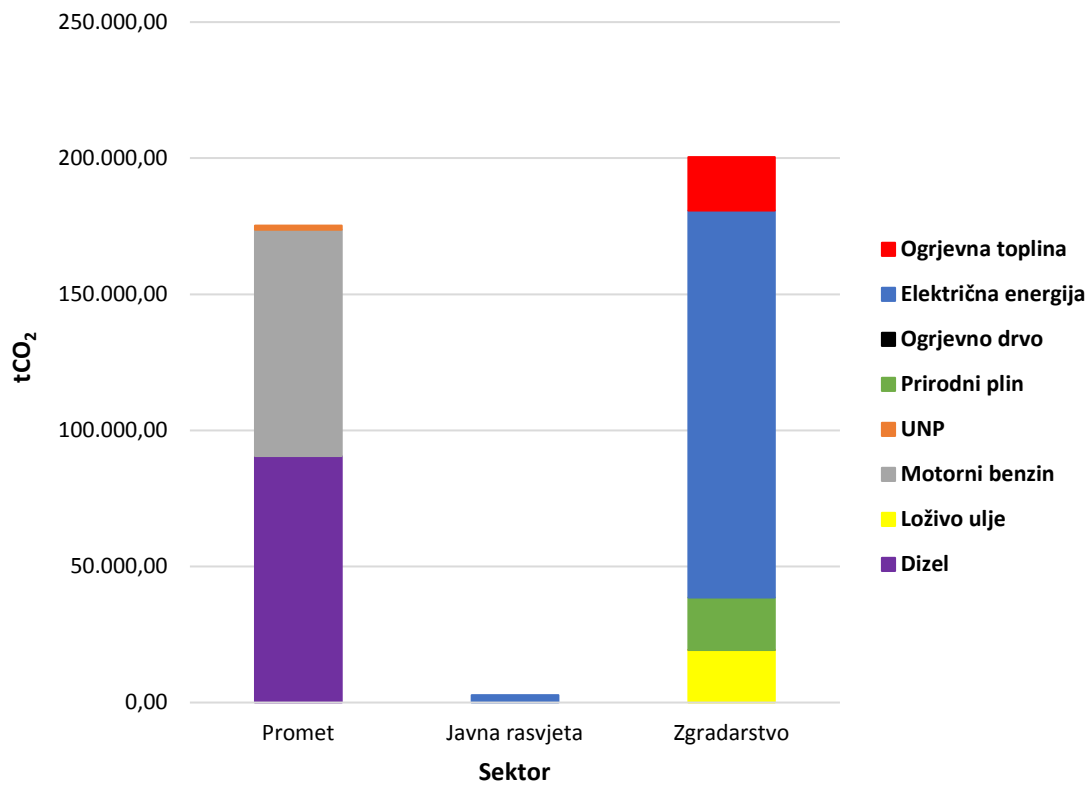


Slika 5: Emisije CO<sub>2</sub> referentnog inventara po energentima



Slika 6: Emisije CO<sub>2</sub> referentnog inventara po sektorima





Slika 7: Prikaz emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima



## **Kontrolni inventar emisija (MEI) 2014. godine**

Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke izrađen je za 2014. godinu koja je odabrana kao kontrolna godina. Glavni kriterij prilikom odabira kontrolne godine bila je raspoloživost i pouzdanost podataka potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>. Nepouzdana podaci o energetske potrošnje i nužnost procjene emisija CO<sub>2</sub> unijeli bi veliku nesigurnost u Kontrolni inventar emisija, što nije u skladu s principima metodologije propisane od strane Europske komisije.

Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> izrađen je prema protokolu Međuvladinog tijela za klimatske promjene (engl. Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) kao izvršnog tijela Programa Ujedinjenih naroda za okoliš (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. United Nation Framework Convention on Climate Change - UNFCCC). Hrvatska se ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu ovog Kontrolnog inventara emisija CO<sub>2</sub>. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.



## Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva - 2014.g.

U tablici 8 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju kojih je izračunat kontrolni inventar emisija za 2018. godinu.

Tablica 8: Potrošnja energije sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2014. godini

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)							UKUPNO
	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	Ostalo	UNP	Toplinska energija	Ogrjevno drvo	
Zgrade u vlasništvu Grada	4.012,0	10.004,3	17.137,4	-	659,2	6.949,2	-	38.762,1
Stanovi – kućanstva	72.199,8	63.333,9	150.243,0	1.972,0	8.587,6	45.033,0	143.000,2	484.369,5
Komercijalne i uslužne djelatnosti	1.562,9	37.494,5	139.285,2	-	-	7.796,1	-	186.138,7
<b>UKUPNO</b>	<b>77.774,7</b>	<b>110.832,7</b>	<b>306.665,6</b>	<b>1.972,0</b>	<b>9.246,8</b>	<b>59.778,3</b>	<b>143.000,2</b>	<b>709.270,3</b>

Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva Grada obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Prikaz korištenih emisijskih faktora za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva dan je u tablici 9, preuzetoj iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 71/2015).

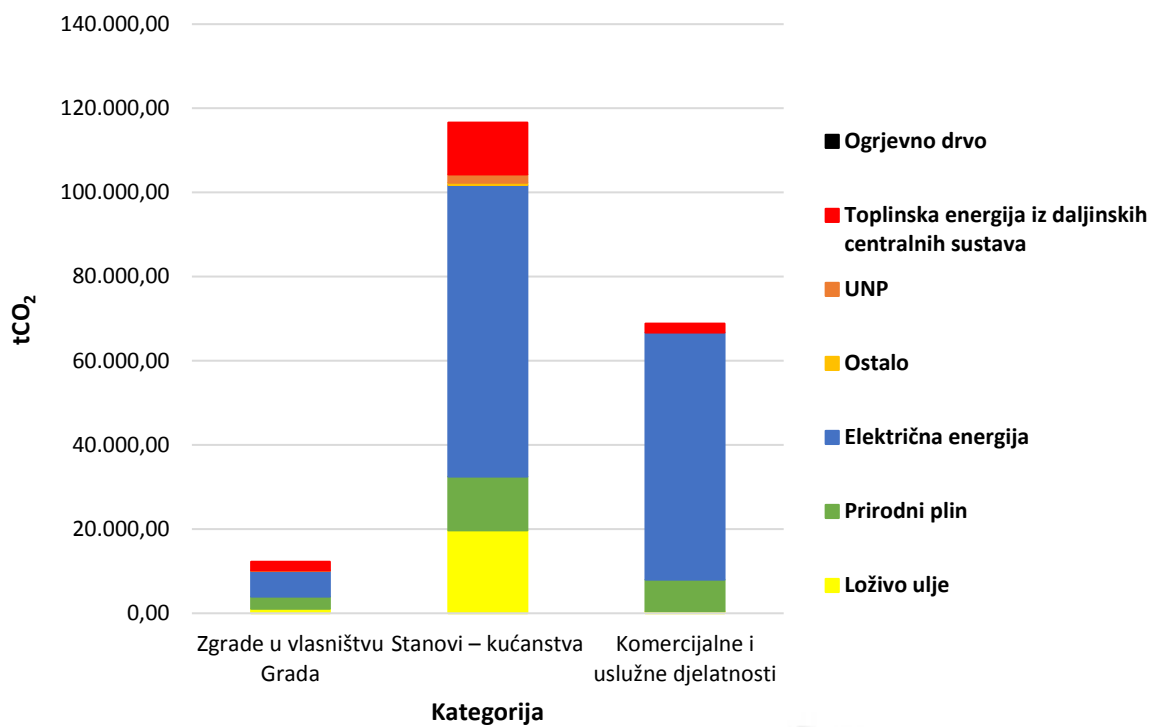
Tablica 9: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva 2014.g.

Energent	Jedinica (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
Električna energija	0,330
Toplinska energija	0,274
Prirodni plin / Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202
Teško loživo ulje / Srednje loživo ulje	0,279
Ekstra lako loživo ulje / Lako loživo ulje / Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Biomasa, ogrjevno drvo	0

Ukupne emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva prikazane su u tablici 10 i na slici 8.

Tablica 10: Emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2014. godini

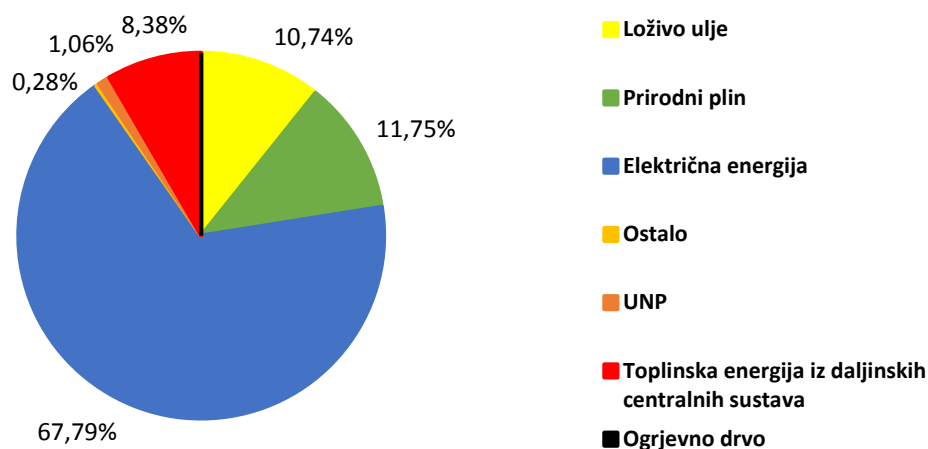
Kategorija	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )							UKUPNO
	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	Ostalo	UNP	Toplinska energija	Ogrjevno drvo	
<b>Zgrade u vlasništvu Grada</b>	1.095,27	2.869,20	6.076,21	0,00	149,63	2.091,25	0,00	<b>12.281,57</b>
<b>Stanovi – kućanstva</b>	19.710,55	12.793,44	69.260,28	555,39	1.949,40	12.339,06	0,00	<b>116.608,11</b>
<b>Komercijalne i uslužne djelatnosti</b>	426,66	7.573,89	58.715,85	0,00	0,00	2.136,14	0,00	<b>68.852,54</b>
<b>UKUPNO</b>	<b>21.232,49</b>	<b>23.236,54</b>	<b>134.052,34</b>	<b>555,39</b>	<b>2.099,03</b>	<b>16.566,45</b>	<b>0,00</b>	<b>197.742,23</b>



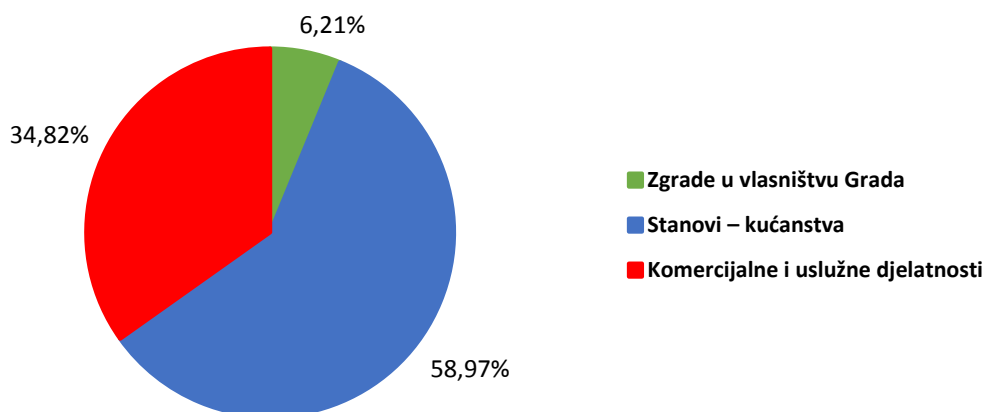
Slika 8: Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

Najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva čine emisije iz električne energije s udjelom od 67,9 %, zatim slijede emisije iz prirodnog plina 11,75 %, slika 9.

Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade 58,97 %, zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti 34,82 % te zgrade u vlasništvu Grada 6,21 %, slika 10.



Slika 9: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva



Slika 10: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

### Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa - 2014.g.

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka koji u velikoj mjeri doprinosi stvaranju stakleničkih plinova – CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O. Emisija CO<sub>2</sub> iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starost i dr.

Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO<sub>2</sub> vozila u vlasništvu i korištenju Grada Rijeke, komunalnih i trgovačkih društava u vlasništvu i korištenju Grada Rijeke;
- emisije CO<sub>2</sub> javnog prijevoza;
- emisije CO<sub>2</sub> osobnih i komercijalnih vozila.

U tablici 11 prikazana je potrošnja goriva sektora prometa na temelju koje je dobivena emisija CO<sub>2</sub>.

**Tablica 11: Potrošnja energije sektora prometa Grada Rijeke u 2014. godini**

Potrošnja energije (MWh)				
Energent	Vozila u vlasništvu i korištenju Grada Rijeke, komunalnih i trgovačkih društava	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	Ukupno
<b>Motorni benzin</b>	1.479,17	-	275.004,17	<b>276.483,34</b>
<b>Dizel</b>	7.424,56	20.450,72	226.110,83	<b>253.986,11</b>
<b>UNP</b>	-	220,11	5.057,67	<b>5.277,78</b>
<b>Stlačeni prirodni plin</b>	-	6.265,96	-	<b>6.265,96</b>
<b>Ukupno</b>	<b>8903,73</b>	<b>26.936,79</b>	<b>506.172,67</b>	<b>542.013,19</b>

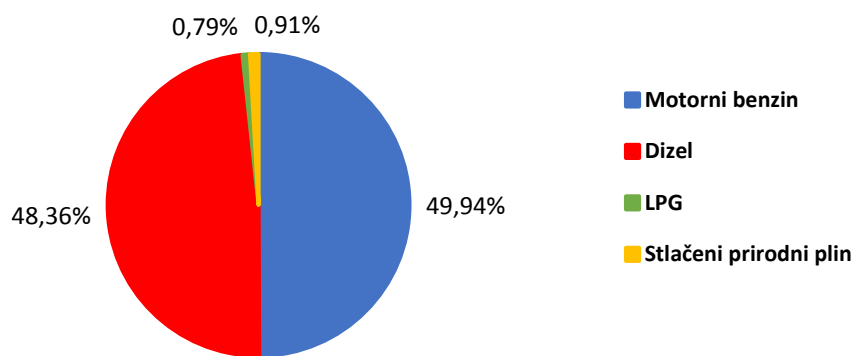
Usporedba emisija CO<sub>2</sub> za podsektore prometa dana je u tablici 12.

**Tablica 12: Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa u 2014. godini**

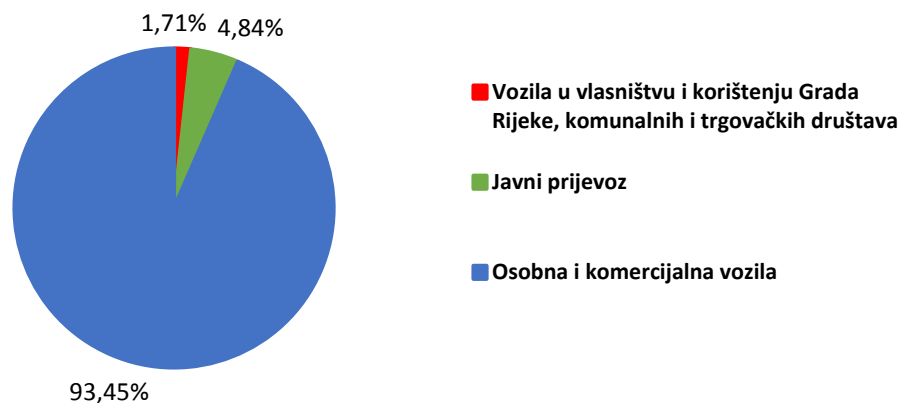
Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )				
Energent	Vozila u vlasništvu i korištenju Grada Rijeke, komunalnih i trgovačkih društava	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	Ukupno
<b>Motorni benzin</b>	388,67	-	69.391,97	<b>69.770,65</b>
<b>Dizel</b>	2.006,83	5.443,15	60.110,27	<b>67.560,25</b>
<b>LPG</b>	-	49,96	1.055,73	<b>1.105,70</b>
<b>Stlačeni prirodni plin</b>	-	1.265,72	-	<b>1.265,72</b>
<b>Ukupno</b>	<b>2.395,51</b>	<b>6.758,84</b>	<b>130.547,97</b>	<b>139.702,32</b>

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa u 2014. godini iznosila je 139.702,32 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> čini emisija iz motornog benzina s udjelom od 49,94 %, emisija iz potrošnje dizela ima nešto manji udio od 48,36 %, slika 11.

Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnoj emisiji čini podsektor osobna i komercijalna vozila sa 93,45 %, slika 12.



Slika 11: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora prometa



Slika 12: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora prometa

### Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete - 2014.g.

Emisiju CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO<sub>2</sub> zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete. U tablici 13 dana je potrošnja električne energije i pripadajuće emisije CO<sub>2</sub> za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 13: Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO<sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete u 2014. godini

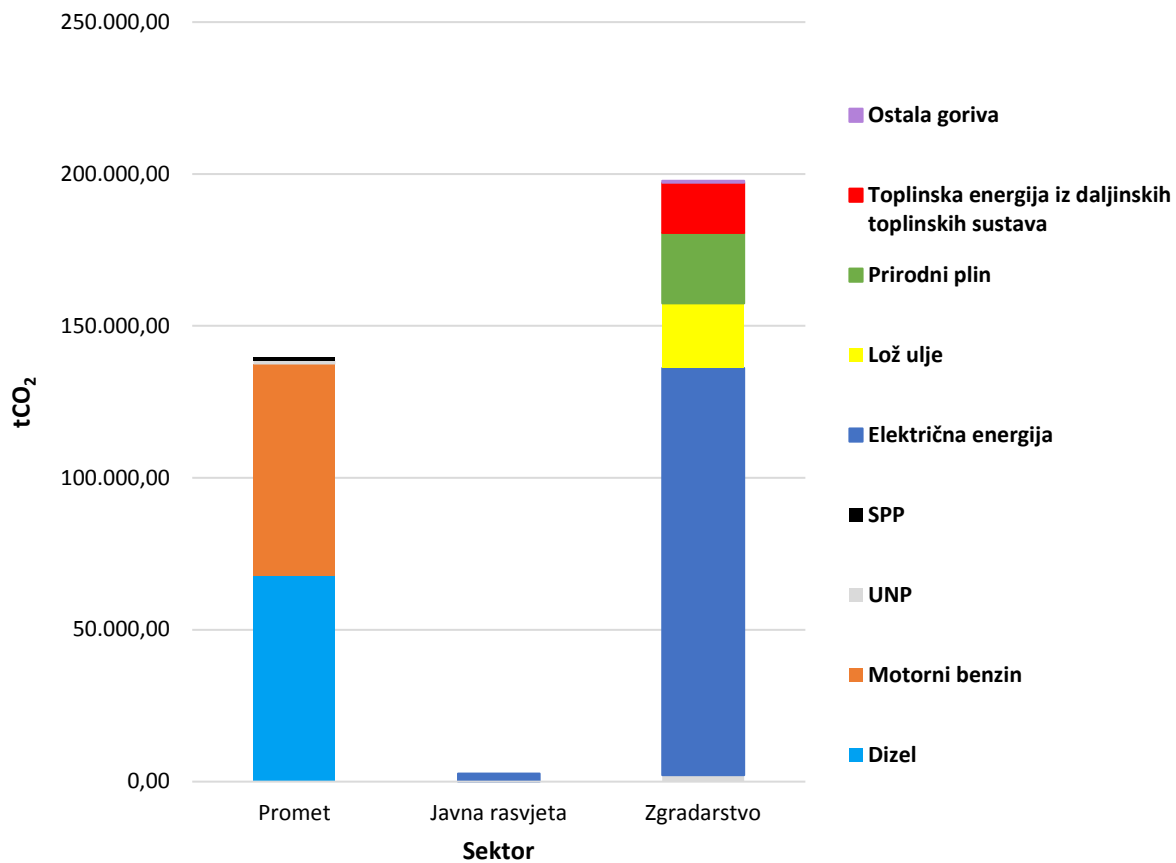
	Potrošnja električne energije		Emisija CO <sub>2</sub>
	MWh	TJ	tCO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta	8.150,00	29,34	2.689,50



## Ukupni kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke - 2014.g.

Tablica 14: Emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima u 2014. godini

Energent	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )			%	
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	67.560,25			<b>67.560,25</b>	19,86
Motorni benzin	69.770,65			<b>69.770,65</b>	20,51
UNP	1.105,70		2.099,03	<b>3.204,72</b>	0,94
SPP	1.265,72			<b>1.265,72</b>	0,37
Električna energija		2.689,50	134.052,34	<b>136.741,84</b>	40,20
Loživo ulje			21.232,49	<b>21.232,49</b>	6,24
Prirodni plin			23.236,54	<b>23.236,54</b>	6,83
Toplinska energija			16.566,45	<b>16.566,45</b>	4,87
Ostala goriva			555,39	<b>555,39</b>	0,16
<b>UKUPNO</b>	<b>139.702,32</b>	<b>2.689,50</b>	<b>197.742,23</b>	<b>340.134,05</b>	<b>100,00</b>
Udio pojedinog sektora (%)	<b>41,07</b>	<b>0,79</b>	<b>58,14</b>	/	/



Slika 13: Prikaz emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima u kontrolnoj 2014. godini



## **Kontrolni inventar emisija (MEI) 2018. godine**

Dodatni kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke izrađen je za 2018. godinu koja je odabrana zbog raspoloživosti i pouzdanosti podataka potrebnih za proračun emisija CO<sub>2</sub>.

Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u gradu: zgradarstvo, promet i javnu rasvjetu, a u skladu s klasifikacijom sektora prema preporukama Europske komisije. Proračunom su obuhvaćene izravne (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> izrađen je na temelju podataka o potrošnji energije Grada Rijeke za 2018. godinu iz Akcijskog plana energetske učinkovitosti za razdoblje 2020.-2022. i emisijskih faktora iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 33/2020-723).

Ovaj kontrolni inventar služi za točniju procjenu trenda smanjenja emisija i nije službeni Kontrolni inventar u sklopu Revizije SEAP-a.



## Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva - 2018.g.

U tablici 15 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru zgradarstva na temelju kojih je u nastavku izračunat kontrolni inventar emisija za 2018. godinu.

Tablica 15: Potrošnja energije sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2018. godini

Kategorija	Potrošnja energije (MWh)						UKUPNO
	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	UNP	Toplinska energija	Ogrjevno drvo	
Zgrade u vlasništvu Grada	3.313	17.572	17.638	65	11.201	0	49.789
Stanovi – kućanstva	74.486	66.589	221.129	8.860	29.430	147.529	548.023
Komercijalne i uslužne djelatnosti	-	65.368	136.281	-	5.480	-	207.129
<b>UKUPNO</b>	<b>77.799</b>	<b>149.529</b>	<b>375.048</b>	<b>8.925</b>	<b>46.111</b>	<b>147.529</b>	<b>804.941</b>

Prikaz korištenih emisijskih faktora za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva dan je u tablici 16, preuzetoj iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 33/2020-723).

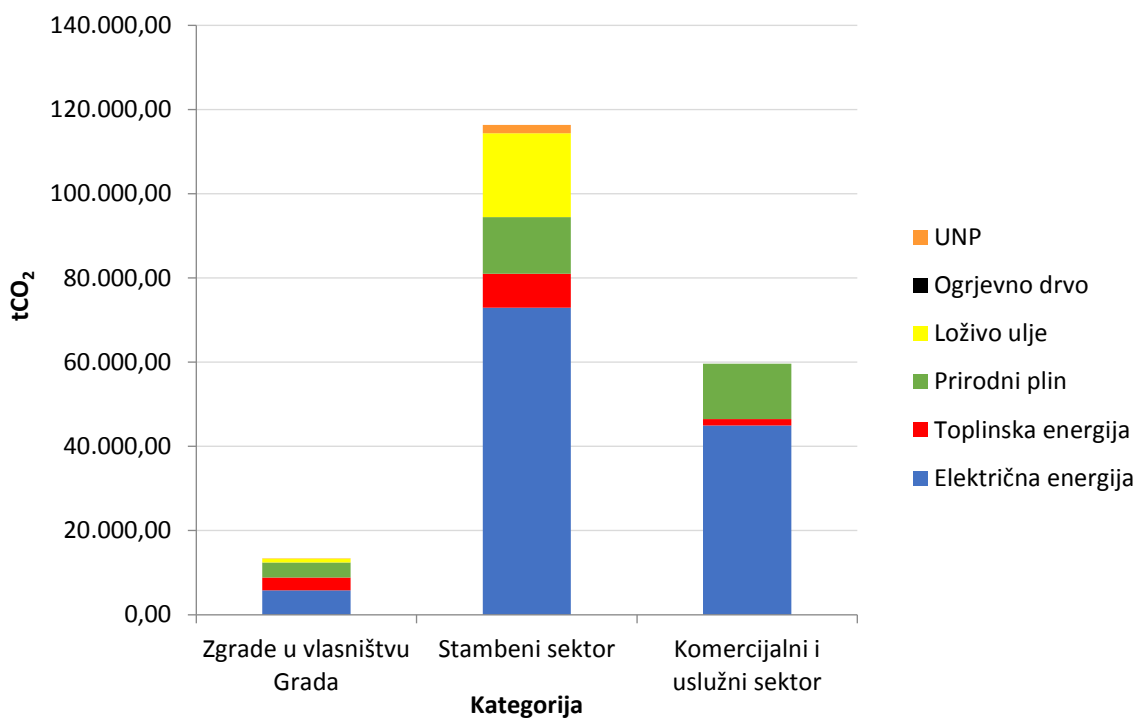
Tablica 16: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

Energent	Jedinica (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
Električna energija	0,330
Toplinska energija	0,274
Prirodni plin / Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202
Teško loživo ulje / Srednje loživo ulje	0,279
Ekstra lako loživo ulje / Lako loživo ulje / Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Biomasa, ogrjevno drvo	0

Ukupne emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva prikazane su u tablici 17 i na slici 14.

Tablica 17: Emisije CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva Grada Rijeke u 2018. godini

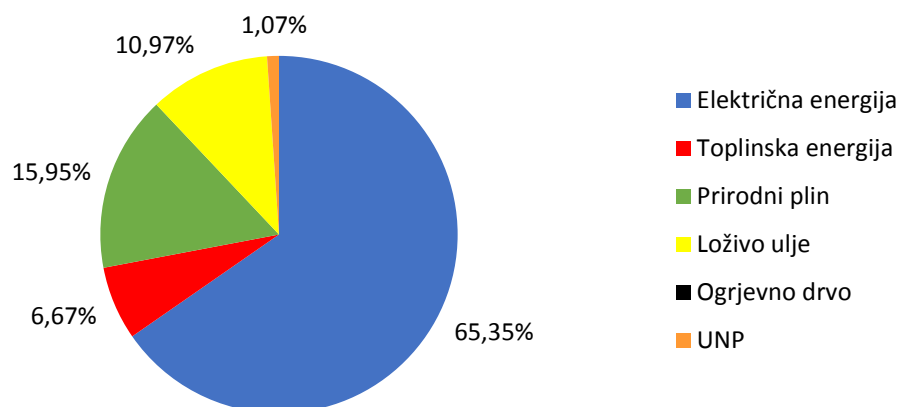
Kategorija	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )						UKUPNO
	Loživo ulje	Prirodni plin	Električna energija	UNP	Toplinska energija	Ogrjevno drvo	
Zgrade u vlasništvu Grada	885	3.550	5.821	15	3.069	-	13.338
Stanovi – kućanstva	19.887	13.451	72.972	2.011	8.063	0	116.386
Komercijalne i uslužne djelatnosti	-	13.204	44.973	-	1.502	-	59.679
<b>UKUPNO</b>	<b>20.772</b>	<b>30.205</b>	<b>123.766</b>	<b>2.026</b>	<b>12.634</b>	<b>0</b>	<b>189.403</b>



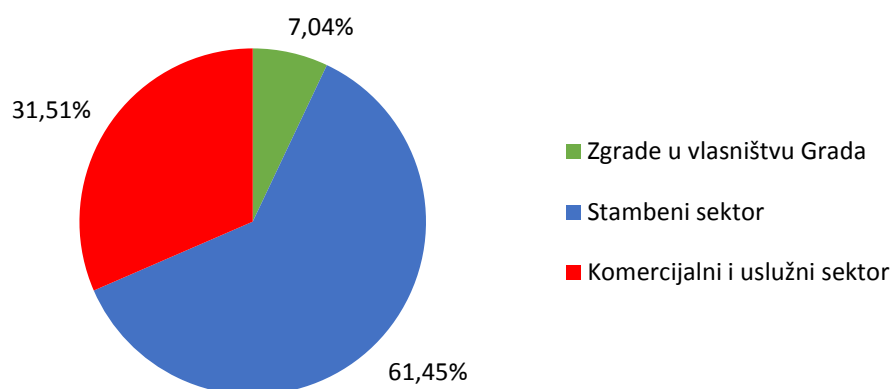
Slika 14: Emisije CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

Najveći udio u ukupnim emisijama CO<sub>2</sub> sektora zgradarstva čine emisije iz električne energije s udjelom od 65,35 %, zatim slijede emisije iz prirodnog plina s 15,95 %, loživog ulja s 10,97 %, toplinske energije s 6,67 % i ukapljenog naftnog plina s 1,07 % (slika 15).

Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade 61,45 %, zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti 31,51 % te zgrade u vlasništvu Grada 7,04 %, slika 16.



Slika 15: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva



Slika 16: Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora zgradarstva

### Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa - 2018.g.

U tablici 18 dan je sažeti prikaz parametara potrošnje energije u sektoru prometa na temelju kojih je u nastavku izračunat kontrolni inventar emisija za 2018. godinu.

Tablica 18: Potrošnja energije sektora prometa Grada Rijeke u 2018. godini

Vrsta goriva	Potrošnja energije (MWh)
Motorni benzin	275.950
Dizel	244.025
UNP	4.688
Stlačeni prirodni plin	10.711
<b>UKUPNO</b>	<b>535.374</b>

Prikaz korištenih emisijskih faktora za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa dan je u tablici 19, preuzetoj iz Pravilnika o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 33/2020-723).

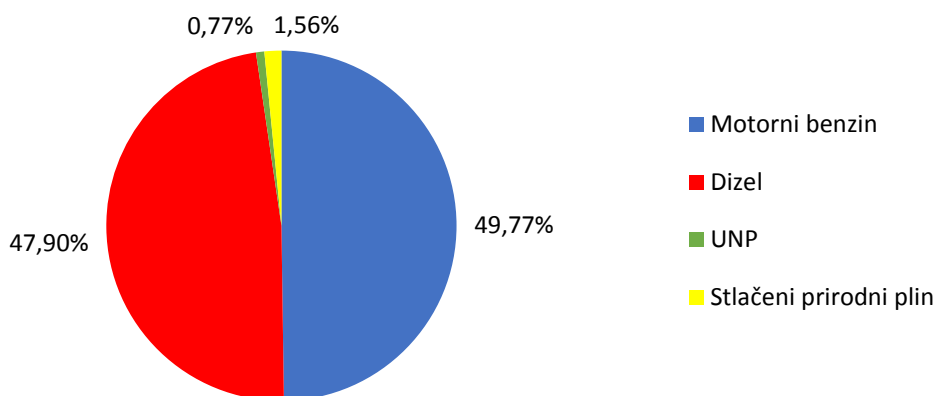
Tablica 19: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa

Energent	Jedinica (kgCO <sub>2</sub> /kWh)
Benzin	0,250
Dizel	0,267
Ukapljeni naftni plin (UNP)	0,227
Stlačeni prirodni plin (SPP)	0,202

Tablica 20: Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz sektora prometa u 2018. godini

Energent	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )	Postotak (%)
Motorni benzin	68.988	49,77
Dizel	66.386	47,90
UNP	1.064	0,77
Stlačeni prirodni plin	2.164	1,56
<b>UKUPNO</b>	<b>138.602</b>	<b>100,00</b>

Ukupna emisija CO<sub>2</sub> sektora prometa u 2018. godini iznosila je 138.602 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> čini emisija iz motornog benzina s udjelom od 49,77 %, emisija iz potrošnje dizela ima nešto manji udio od 47,90 %, slika 17.



Slika 17: Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO<sub>2</sub> iz sektora prometa

## Kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> iz sektora javne rasvjete - 2018.g.

Emisiju CO<sub>2</sub> sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO<sub>2</sub> zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete. U tablici 21 dana je potrošnja električne energije i pripadajuće emisije CO<sub>2</sub> za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 21: Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO<sub>2</sub> električne mreže javne rasvjete

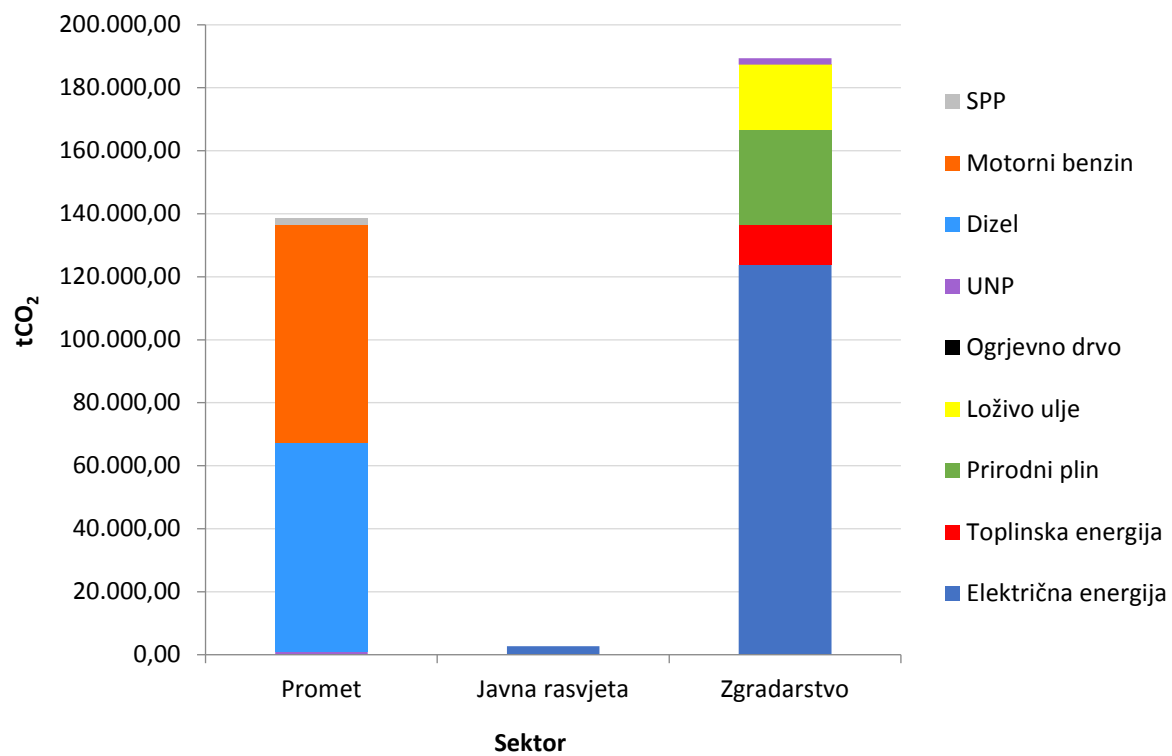
	Potrošnja električne energije		Emisija CO <sub>2</sub>
	kWh	TJ	tCO <sub>2</sub>
Javna rasvjeta	8.334.000,00	30	2.750

## Ukupni kontrolni inventar emisija CO<sub>2</sub> grada Rijeke - 2018.g.

Tablica 22: Emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima u 2018. godini

Energent	Emisija CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> )				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	66.386			<b>66.386</b>	20,07
Motorni benzin	68.988			<b>66.988</b>	20,86
UNP	1.064		2.026	<b>3.090</b>	0,93
SPP	2.164			<b>2.164</b>	0,65
Električna energija		2750	123.766	<b>126.516</b>	38,25
Loživo ulje			20.772	<b>20.772</b>	6,28
Prirodni plin			30.205	<b>30.205</b>	9,13
Toplinska energija			12.634	<b>12.634</b>	3,82
<b>UKUPNO</b>	<b>138.602</b>	<b>2750</b>	<b>189.403</b>	<b>330.756</b>	<b>100,00</b>
Udio pojedinog sektora, %	<b>41,90 %</b>	<b>0,83 %</b>	<b>57,26 %</b>	<b>100,00 %</b>	<b>/</b>





Slika 18: Prikaz emisija CO<sub>2</sub> po sektorima i energentima u kontrolnoj 2018. godini



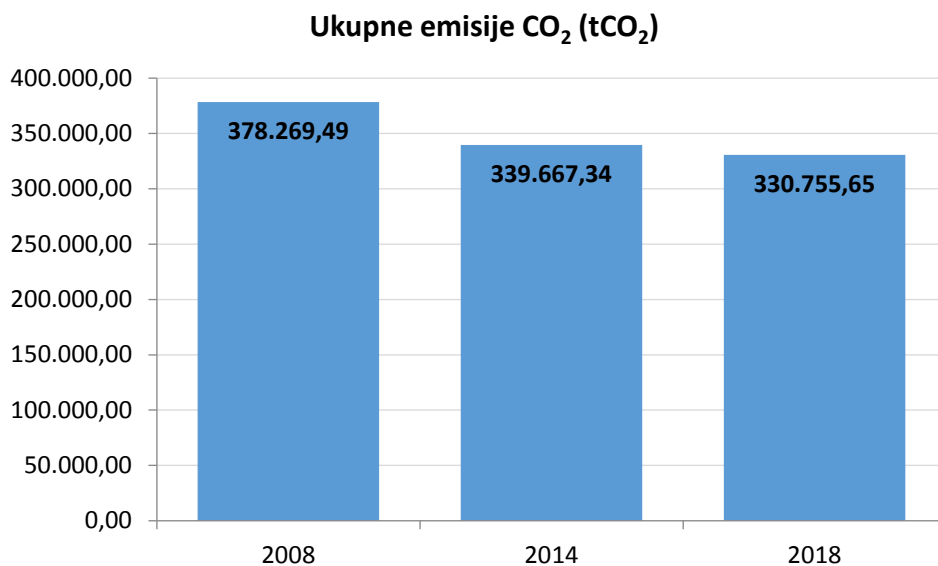
## Zaključak

Referentni inventar emisija (BEI) skup je podataka o emisijama stakleničkih plinova na određenom području, a računa se prema IPCC metodologiji s ulaznim podacima: potrošnja energije u odabranim sektorima i emisijski faktori za pojedine energente. Referentna godina za podatke o potrošnji energije je 2008. godina, odabrana prema kriteriju raspoloživosti i pouzdanosti podataka.

Kontrolni inventar emisija (MEI) izrađuje se po preporuci svake 2 godine, istom metodologijom kao i BEI, a služi za usporedbu te analizu trendova povećanja ili smanjenja emisija, ukupno ili u određenim sektorima.

BEI grada Rijeke je obuhvatio izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO<sub>2</sub> tri sektora finalne potrošnje energije u gradu: zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Ukupna emisija CO<sub>2</sub> iz promatranih sektora u gradu Rijeci iznosila je 378,3 kt CO<sub>2</sub> u 2008. godini. Najveća emisija CO<sub>2</sub> pripada sektoru zgradarstva u koji spadaju javne, stambene i zgrade komercijalnog sektora. Drugi sektor po količini emisijama je promet, a treći javna rasvjeta.

Prema grafikonu na slici 19 vidljivo je smanjenje ukupne emisije grada Rijeke u kontrolnoj 2014. godini u odnosu na referentni inventar te dodatno smanjenje emisija u 2018. godini u odnosu na kontrolni inventar iz 2014. godine. Najveće ukupno relativno smanjenje (bazni inventar – MEI 2018.) postignuto je u sektoru prometa (20,9 %), a zatim zgradarstva (5,5 %), dok je emisija iz javne rasvjete, unatoč povećanju energetske učinkovitosti sektora, u navedenom periodu porasla što je rezultat ugradnje velikog broja novih rasvjetnih tijela. Ukupno relativno smanjenje emisija svih sektora u desetogodišnjem periodu od 2008. do 2018. godine iznosi 12,56 %.



Slika 19: Usporedba emisija BEI 2008, MEI 2014 i MEI 2018