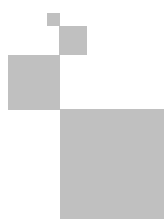




ENERGETSKA BILANCA GRADA ZAGREBA ZA 2021. I 2022. GODINU S PROCJENAMA POTROŠNJE ZA 2023. I 2024. GODINU

Zagreb, srpanj 2023.



Izdavač:

Grad Zagreb, Gradski ured za
gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
10000 Zagreb, Trg Stjepana Radića 1

Oznaka ugovora:

EIHP: UG-2023-220005-36-1
Naručitelj: 390-01-23-01/3

Naslov studije:

**Energetska bilanca Grada Zagreba za 2021. i 2022.
godinu s procjenama potrošnje za 2023. i 2024.
godinu**

Voditelj studije:

Daniel Golja

Autori:

Mr.sc. Robert Fabek
Daniel Golja
Vlatka Koš Grabar Robina
Tomislav Čop

Ravnatelj:

Dražen Jakšić

Energetski institut Hrvoje Požar
10000 Zagreb, Savska cesta 163

Autorska prava:

Grad Zagreb, Gradski ured za
gospodarstvo, energetiku i zaštitu okoliša
10000 Zagreb, Trg Stjepana Radića 1

Zagreb, srpanj 2023.

Autorska prava

Rezultati znanstveno-istraživačkog rada koji su realizirani po ovom Ugovoru, vlasništvo su Grada Zagreba.

Isključenje od odgovornosti

EIHP nije ni na koji način odgovoran za način primjene iznijetih rezultata studije. Ta je odgovornost u potpunosti na naručitelju.

Razina povjerljivosti: 05 - dostupno samo autorima i naručitelju

SADRŽAJ

SADRŽAJ.....	I
STUDIJSKI ZADATAK.....	III
1. ENERGETSKA BILANCA GRADA ZAGREBA ZA 2021. I 2022. GODINU	1
1.1. Energetske transformacije.....	4
1.2. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu.....	4
2. PROCJENA POTROŠNJE ENERGIJE U GRADU ZAGREBU ZA 2023. I 2024. GODINU.....	20
3. EMISIJE CO ₂ IZ ENERGETSKIH IZVORA GRADA ZAGREBA	23
3.1. Emisija CO ₂ iz ukupne energetske potrošnje.....	23
3.2. Procjena emisija CO ₂ iz neposredne energetske potrošnje za 2023. i 2024. godinu	25
4. POPIS TABLICA	27
5. POPIS SLIKA.....	29



STUDIJSKI ZADATAK

Svrha i cilj projekta

Dostupnost adekvatnih i relevantnih podataka o potrošnji energije, resursima i štetnim plinovima na razini gradova ili općina pojedinačno, vrlo je važan čimbenik kod donošenja razvojnih i održivih energetske planova. Jedan od najvažnijih oblika interpretacije energetske podataka koji je uvažen u gotovo svim metodološkim konceptima razvijenih zemalja je energetska bilanca. Prikaz odnosa između opskrbe energijom i potrošnje polazište je za utvrđivanje i izradu različitih indikatora o potrošnji energije i energetske efikasnosti. Energetska bilanca omogućuje i visoku razinu kontrole točnosti pretvorbe energije u konverzijskim procesima kao i indikaciju problema vezanih uz gubitke energije.

Projekt će rezultirati izradom energetske bilance Grada Zagreba za 2021. i 2022. godinu s procjenama potrošnje energije za 2023. i 2024. godinu, te izračunom emisija CO₂ iz energetske izvora Grada Zagreba.

Zadaci obuhvaćeni projektom

U okviru pripremne faze potrebno je prikupiti sve raspoložive podatke neophodne za provedbu projekta. To se prvenstveno odnosi na podatke o potrošnji električne energije, prirodnog plina i toplinske energije iz odgovarajućih poduzeća te podataka iz raznih statističkih izvora, kao i podataka o planiranom demografskom i gospodarskom razvoju Grada Zagreba. Potrošnja energije u sektorima kućanstava, usluga, industrije i prometa odredit će se na osnovu podataka prikupljenih od opskrbljivača/distributera energije za one energente i sektore za koje su takvi podaci dostupni. Za sve ostale energente potrošnja će se odrediti modeliranjem, odnosno ekspertnom procjenom.

Zadatkom će biti obuhvaćeno sljedeće:

1. Izrada energetske bilance Grada Zagreba za 2021. i 2022. godinu,
2. Procjena energetske potrošnje za 2023. i 2024. godinu,
3. Izračun emisija CO₂ iz energetske izvora Grada Zagreba.

Energetske bilance bit će prikazane u naturalnim i energetske jedinicama i uključivat će komentare pojedinih stavki bilance. Studija će također uključivati i shematski prikaz toka energetske bilance.

Pojedine stavke poput ukupne potrošnje energije, energije za transformacije, neposredne potrošnje energije po sektorima i dr. bit će prikazane tablično i grafički i komentirane.

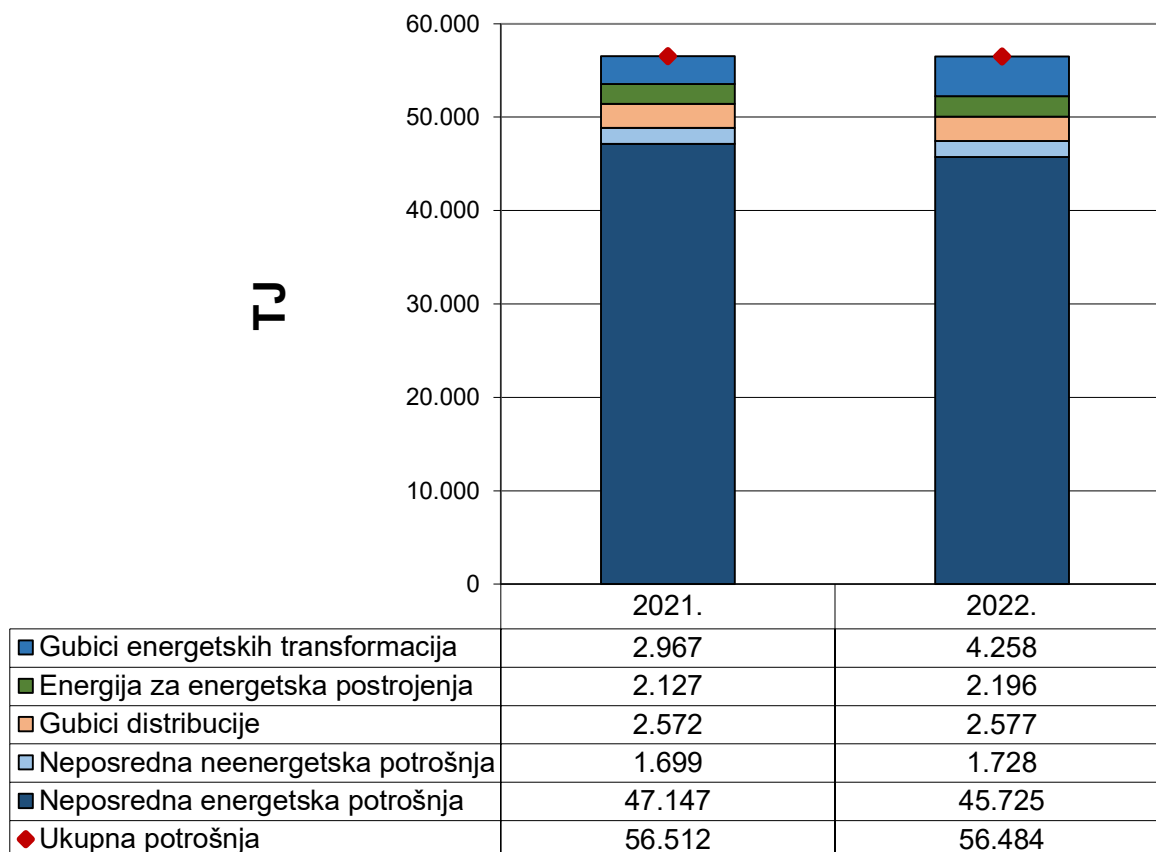
Bit će prikazan izračun emisija CO₂ iz ukupne energetske potrošnje za 2021. i 2022. godinu te procjena emisija CO₂ iz neposredne energetske potrošnje za 2023. i 2024. godinu.



1. ENERGETSKA BILANCA GRADA ZAGREBA ZA 2021. I 2022. GODINU

Ukupnom potrošnjom energije zadovoljavaju se sve potrebe za energijom u energetsom sustavu, a ona se određuje tako da se proizvodnji primarne energije pribroji uvoz, te oduzme izvoz primarne i transformirane energije. To znači da se ukupno utrošenom energijom zadovoljavaju gubici energetske transformacije, energija za pogon energetskih postrojenja, gubici u transportu i distribuciji, neenergetska potrošnja i ukupna neposredna potrošnja energije koja se dijeli u tri osnovne grupe – industriju, promet i opću potrošnju.

Ukupna potrošnja energije u Gradu Zagrebu u 2021. godini iznosila je 56,51 PJ, a u 2022. godini 56,48 PJ. U strukturi ukupne potrošnje energije (Slika 1.1., Tablica 1.1.), najveći udio odnosi se na neposrednu energetska potrošnju, a zatim slijede gubici energetske transformacije, gubici distribucije, energija za energetska postrojenja te neposredna neenergetska potrošnja.

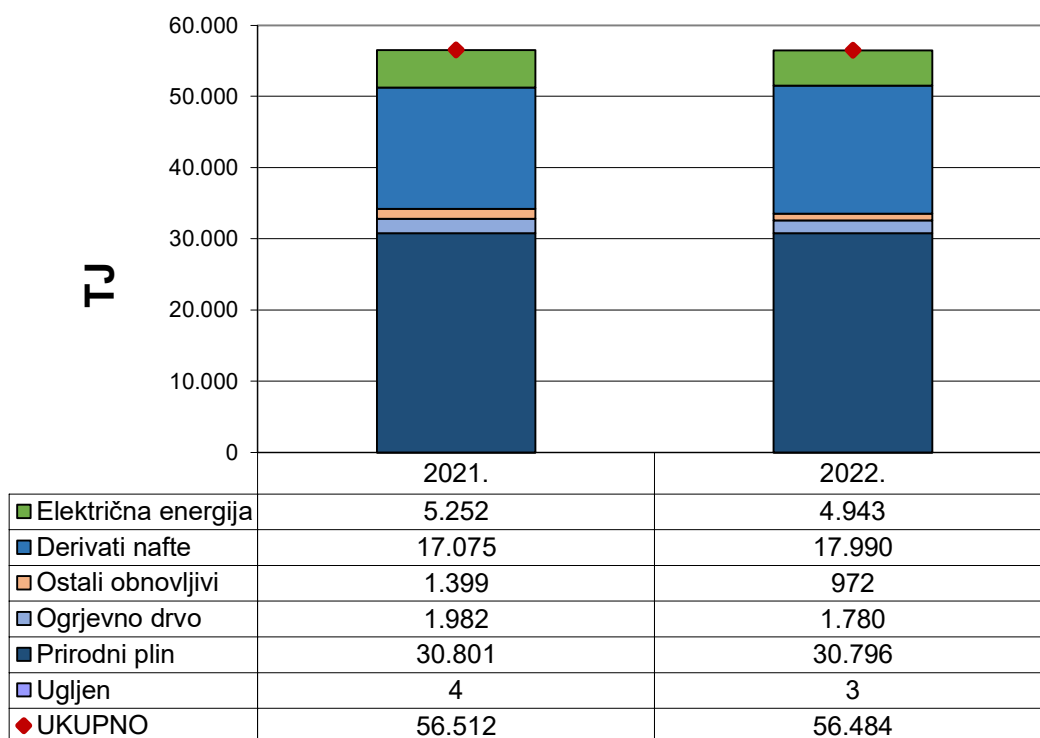


Slika 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

Tablica 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

	2021.		2022.	
	TJ	%	TJ	%
Ukupna potrošnja	56.512	100,0	56.484	100,0
Gubici energetske transformacije	2.967	5,2	4.258	7,5
Energija za energetska postrojenja	2.127	3,8	2.196	3,9
Gubici distribucije	2.572	4,6	2.577	4,6
Neposredna neenergetska potrošnja	1.699	3,0	1.728	3,1
Neposredna energetska potrošnja	47.147	83,4	45.725	81,0

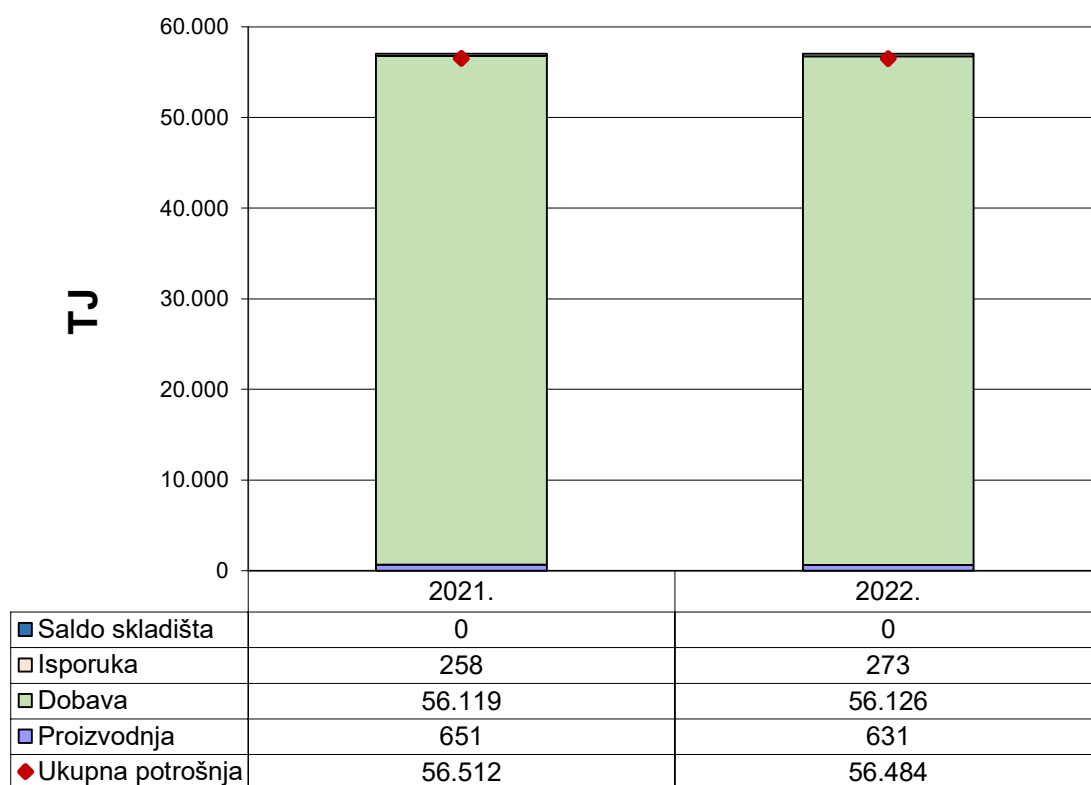
Promatramo li strukturu oblika energije u ukupnoj potrošnji (Slika 1.2., Tablica 1.2.), najveći udio zauzima prirodni plin s 54,5 %, a zatim slijede derivati nafte s udjelom od 30,2 % u 2021. i 31,8 % u 2022. godini, električna energija (dobava u Grad Zagreb – „uvoz“) s oko 9 % te ogrjevno drvo s oko 3,5 %. Udio ostalih obnovljivih izvora energije (izuzev drveta) u strukturi ukupne potrošnje energije iznosi oko 2 %.


Slika 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

Tablica 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Ugljen	10 ³ t	0,2	0,2	4	0,01	3	0,01
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	884,6	884,4	30.801	54,5	30.796	54,5
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	220,2	197,8	1.982	3,5	1.780	3,2
Ostali obnovljivi	TJ	1.398,6	972,3	1.399	2,5	972	1,7
Derivati nafte	10 ³ t	413,5	435,4	17.075	30,2	17.990	31,8
Električna energija	GWh	3.259,5	3.380,5	5.252	9,3	4.943	8,8
UKUPNO				56.512	100,0	56.484	100,0

Od ukupno utrošene energije u Gradu Zagrebu, svega 1,1 do 1,2 % primarne energije je i proizvedeno na području Grada Zagreba, iz čega proizlazi da se gotovo sva energija koja se potroši na području Grada Zagreba dobavlja izvan granica Grada Zagreba (Slika 1.3.).

**Slika 1.3. Porijeklo energije koja se troši u Gradu Zagrebu**

1.1. Energetske transformacije

U tablici 1.3. prikazana je struktura oblika energije koji su u 2021. i 2022. godini iskorišteni za energetske transformacije u Gradu Zagrebu. Energija za energetske transformacije u 2021. godini iznosila je 18,94 PJ, a u 2022. godini 20,54 PJ. Najveći udio u ukupnoj potrošnji energije za transformacije zauzima prirodni plin s udjelom od oko 95 %, a zatim slijede derivati nafte te obnovljivi izvori energije s udjelima oko 2,5 %.

Tablica 1.3. Potrošnja energije za energetske transformacije

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	516,5	562,6	17.986	95,0	19.590	95,4
Ostali obnovljivi	TJ	479,4	452,8	479	2,5	453	2,2
Derivati nafte	10 ³ t	11,3	11,7	476	2,5	494	2,4
UKUPNO				18.942	100,0	20.537	100,0

Proizvodnja transformiranih oblika energije u Gradu Zagrebu u 2021. i 2022. godini prikazana je u tablici 1.4. Ukupna proizvodnja transformiranih oblika energije je u 2021. godini iznosila 15,98 PJ, a u 2022. godini 16,28 PJ. Najveći udio u proizvodnji transformiranih oblika energije odnosi se na toplinsku energiju (57,5 % u 2021. i 53,6 % u 2022. godini), nakon koje slijedi električna energija s udjelom od oko 40 % te derivati nafte s udjelom od oko 2 %.

Gubici transformacija iznosili su 15,7 % u 2021. godini, odnosno 20,7 % u 2022. godini.

Tablica 1.4. Proizvodnja energenata u energetske transformacijama

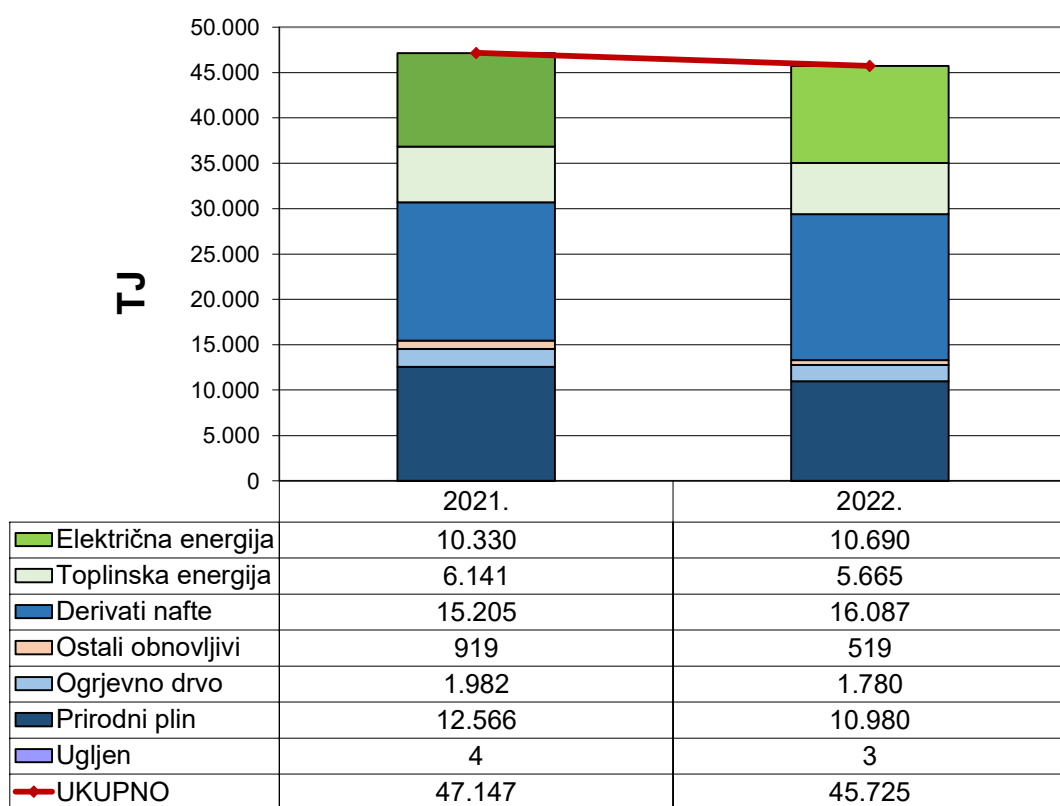
	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Derivati nafte	10 ³ t	9,102	9,536	305	1,9	319	2,0
Toplinska energija	TJ	9.188,3	8.733,1	9.188	57,5	8.733	53,6
Električna energija	GWh	1.800,5	2.007,4	6.482	40,6	7.227	44,4
UKUPNO				15.975	100,0	16.279	100,0
Gubici transformacija				2.967	15,7	4.258	20,7

1.2. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu

Neposredna potrošnja energije u 2021. godini iznosila je 47,1 PJ, dok je u 2022. godini iznosila 45,7 PJ. Najveći udio, prema obliku energije, zauzimaju derivati nafte (32,2 % u 2021. i 35,2 % u 2022. godini), a nakon toga slijedi prirodni plin s udjelom od 26,7 % u 2021. godini, odnosno 24 % u 2022. godini, električna energija s 21,9 % u 2021. godini, odnosno 23,4 % u 2022. godini, te toplinska energija s 13 % u 2021. godini i 12,4 % u 2022. Ogrjevno drvo zauzima oko 4 % udjela u neposrednoj potrošnji energije dok je udio ostalih obnovljivih izvora energije manji od 2 % (Tablica 1.5. i Slika 1.4.).

Tablica 1.5. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

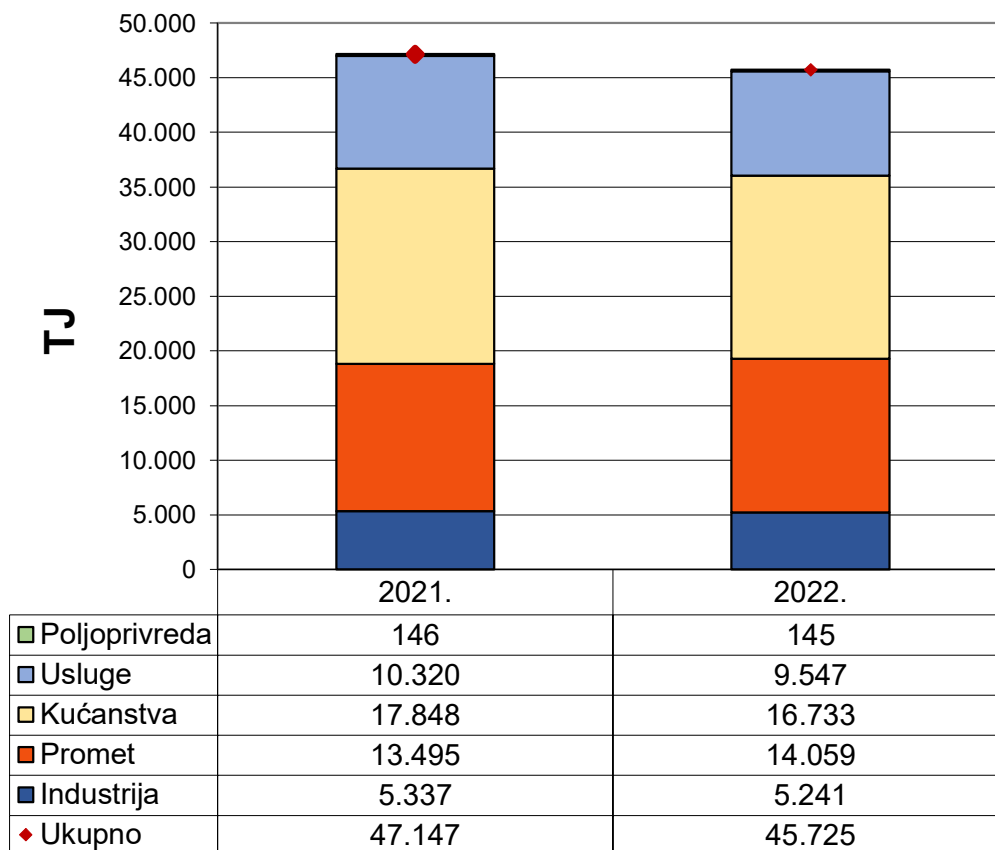
	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Ugljen	10 ³ t	0,2	0,2	4	0,01	3	0,01
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	360,9	315,3	12.566	26,7	10.980	24,0
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	220,2	197,8	1.982	4,2	1.780	3,9
Ostali obnovljivi	TJ	919,2	519,5	919	1,9	519	1,1
Derivati nafte	10 ³ t	351,5	372,1	15.205	32,2	16.087	35,2
Toplinska energija	TJ	6.141,3	5.665,3	6.141	13,0	5.665	12,4
Električna energija	GWh	2.869,4	2.969,4	10.330	21,9	10.690	23,4
UKUPNO				47.147	100,0	45.725	100,0

**Slika 1.4. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini**

Promatramo li neposrednu potrošnju energije po sektorima (Tablica 1.6., Slika 1.5.), najveći udio zauzima potrošnja u sektoru kućanstva koja je u 2021. godini iznosila 37,9 %, a u 2022. godini 36,6 %. Drugi po veličini s obzirom na potrošnju je sektor prometa čiji je udio u ukupnoj neposrednoj potrošnji u 2021. godini iznosio 28,6 %, a u 2022. 30,7 %. Nakon toga slijedi sektor usluga s udjelom od 21,9 % u 2021. godini, odnosno 20,9 % u 2022. godini, te sektor industrije s 11,3 % u 2021. godini i 11,5 % u 2022. Udio poljoprivrede zauzima svega 0,3 % od ukupne neposredne potrošnje.

Tablica 1.6. Neposredna potrošnja energije prema sektorima

	2021.		2022.	
	TJ	%	TJ	%
Industrija	5.337	11,3	5.241	11,5
Promet	13.495	28,6	14.059	30,7
Kućanstva	17.848	37,9	16.733	36,6
Usluge	10.320	21,9	9.547	20,9
Poljoprivreda	146	0,3	145	0,3
Ukupno	47.147	100,0	45.725	100,0


Slika 1.5. Neposredna potrošnja energije prema sektorima

Promatramo li neposrednu potrošnju energije s obzirom na vrstu energenta, najveću zastupljenost u 2021. godini ostvario je prirodni plin s udjelom od 26,7 %, a zatim slijede električna energija s 21,9 %, dizelsko gorivo s udjelom od 21,7 %, toplinska energija s 13 %, motorni benzin s udjelom od 6,5 %, ogrjevno drvo s 4,2 %, ekstra lako loživo ulje s 2,5 % te ukapljeni naftni plin s udjelom od 1,5 %. Ukupni udio svih ostalih energenata u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u 2021. godini iznosio je 2 % (Tablica 1.7.).

U 2022. godini, najveću zastupljenost u neposrednoj potrošnji energije imalo je dizelsko gorivo s udjelom od 24,2 %, a zatim slijede prirodni plin s 24 %, električna energija s 23,4 %, toplinska energija s 12,4 %, motorni benzin s udjelom od 7,2 %, ogrjevno drvo s 3,9 %, ekstra lako loživo ulje s 2,4 % te ukapljeni naftni plin s udjelom od 1,4 %. Ukupni udio svih ostalih energenata u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u 2022. godini iznosio je 1,2 % (Tablica 1.7.).

Tablica 1.7. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu prema vrsti energenta

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Ugljen	10 ³ t	0,2	0,2	4	0,01	3	0,01
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	360,9	315,3	12.566	26,7	10.980	24,0
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	220,2	197,8	1.982	4,2	1.780	3,9
Energija Sunca	TJ	144,7	150,5	145	0,3	150	0,3
Geotermalna energija	TJ	27,2	27,6	27	0,1	28	0,1
Biogoriva	10 ³ t	13,6	3,4	509	1,1	127	0,3
Ostala biomasa	TJ	238,6	214,2	239	0,5	214	0,5
Ukapljeni naftni plin	10 ³ t	15,5	14,1	725	1,5	660	1,4
Motorni benzin	10 ³ t	68,6	73,4	3.058	6,5	3.271	7,2
Dizelsko gorivo	10 ³ t	239,4	258,8	10.226	21,7	11.053	24,2
Ekstra lako loživo ulje	10 ³ t	27,4	25,2	1.168	2,5	1.075	2,4
Loživo ulje	10 ³ t	0,7	0,7	28	0,1	28	0,1
Toplinska energija	TJ	6.141,3	5.665,3	6.141	13,0	5.665	12,4
Električna energija	GWh	2.869,4	2.969,4	10.330	21,9	10.690	23,4
UKUPNO				47.147	100,0	45.725	100,0

U sektoru industrije, najveću zastupljenost u neposrednoj potrošnji energije u 2021. godini ostvarila je električna energija s udjelom od 32,6 %, a zatim slijede toplinska energija s 27,9 %, dizelsko gorivo s udjelom od 17,1 %, prirodni plin s udjelom od 16,6 %, te ekstra lako loživo ulje s 3,8 %. Svi ostali energenti zajedno sudjeluju s udjelom od 2 % u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u industriji u 2021. godini (Tablica 1.8.).

Najveću zastupljenost u neposrednoj potrošnji energije u sektoru industrije u 2022. godini također je imala električna energija s udjelom od 33,7 %, a zatim slijede toplinska energija s 28,4 %, dizelsko gorivo s udjelom od 18,1 %, prirodni plin s udjelom od 13,6 %, te ekstra lako loživo ulje s udjelom od 4 %. Ukupni udio svih ostalih energenata u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u industriji u 2022. godini iznosio je 2,1 % (Tablica 1.8.).

Tablica 1.8. Neposredna potrošnja energije u industriji

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Ugljen	10 ³ t	0,0	0,0	0	0,00	0	0,00
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	25,4	20,5	886	16,6	715	13,6
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	0,5	0,5	5	0,1	5	0,1
Ukapljeni naftni plin	10 ³ t	0,7	0,8	35	0,7	36	0,7
Motorni benzin	10 ³ t	0,9	0,9	40	0,8	42	0,8
Dizelsko gorivo	10 ³ t	21,4	22,3	915	17,1	951	18,1
Ekstra lako loživo ulje	10 ³ t	4,7	4,8	202	3,8	207	4,0
Loživo ulje	10 ³ t	0,7	0,7	28	0,5	28	0,5
Toplinska energija	TJ	1486,5	1490,0	1.487	27,9	1.490	28,4
Električna energija	GWh	483,4	490,9	1.740	32,6	1.767	33,7
UKUPNO				5.337	100,0	5.241	100,0

Ukupna potrošnja energije u sektoru prometa je u 2021. godini iznosila 13,5 PJ, a u 2022. godini 14,1 PJ. Najveći udio u potrošnji odnosi se na dizelsko gorivo (68,1 % u 2021. godini i 71 % u 2022.), zatim slijedi motorni benzin s udjelom od 22,3 % u 2021., odnosno 22,9 % u 2022. godini, biogoriva s udjelom od 3,8 % u 2021. i 0,9 % u 2022. godini, električna energija s udjelom od 2,6 % u 2021. i 2,5 % u 2022. godini, ukapljeni naftni plin s 2,6 % u 2021. i 2,1 % u 2022. godini, te prirodni plin s udjelom od 0,7 % u 2021. i 0,6 % u 2022. godini (Tablica 1.9.).

Tablica 1.9. Neposredna potrošnja energije u prometu

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	2,6	2,5	92	0,7	87	0,6
Biogoriva	10 ³ t	13,6	3,4	509	3,8	127	0,9
Ukapljeni naftni plin	10 ³ t	7,4	6,2	347	2,6	292	2,1
Motorni benzin	10 ³ t	67,6	72,3	3.013	22,3	3.225	22,9
Dizelsko gorivo	10 ³ t	215,1	233,6	9.188	68,1	9.978	71,0
Električna energija	GWh	96,3	97,4	347	2,6	350	2,5
UKUPNO				13.495	100,0	14.059	100,0

S obzirom na potrošnju energije, najveći udio u ukupnom prometu u Gradu Zagrebu zauzima cestovni promet (92,1 % u 2021. godini i 92,7 % u 2022.). Javni gradski promet koji uključuje autobusni, tramvajski i taxi prijevoz zauzima 6,8 % od ukupne potrošnje energije u prometu u 2021. godini, odnosno 6,2 % u 2022. godini. Udio željezničkog prometa je relativno skroman i iznosi svega 1,1 %. (Tablica 1.10.).

Tablica 1.10. Neposredna potrošnja energije u prometu s obzirom na oblike transporta

	2021.		2022.	
	TJ	%	TJ	%
Željeznički promet	144	1,1	148	1,1
Cestovni promet	12.429	92,1	13.035	92,7
Javni gradski promet (autobusni, tramvajski, taxi)	922	6,8	876	6,2
Ukupno	13.495	100,0	14.059	100,0

U potrošnju energije u cestovnom prometu Grada Zagreba u okviru ove analize uključena je potrošnja osobnih i komercijalnih vozila koja prometuju područjem Grada Zagreba te potrošnja vozila javnog sektora. Analizom su obuhvaćena sva vozila koja su registrirana na području grada, ali i sva druga vozila koja su registrirana van Grada Zagreba, a prometuju Gradom Zagrebom. Potrošnja za 2021. i 2022. godinu određena je modelom na osnovu podataka o broju i strukturi registriranih vozila te podataka o prodaji motornih goriva na području grada u promatranom periodu, ali i potrošnje motornih goriva na razini Hrvatske u 2021. i 2022. godini. Vozni park javnog sektora Grada Zagreba čine vozila gradske uprave, gradskih ustanova te gradskih trgovačkih društava. Potrošnja gradskih trgovačkih društava prikazana je bez potrošnje koju Zagrebački električni tramvaj (ZET) ostvaruje u svrhu javnog prijevoza putnika. Udio javnog sektora u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u cestovnom prijevozu u Gradu Zagrebu u 2021. godini iznosio je 1,9 %, a u 2022. godini 1,8 % (Tablica 1.11).

Tablica 1.11. Neposredna potrošnja energije u cestovnom prometu

	2021.		2022.	
	TJ	%	TJ	%
Javni sektor Grada Zagreba (bez ZET-a)	239	1,9	231	1,8
- Gradska uprava	5	2,3	5	2,3
- Gradske ustanove	25	10,3	24	10,3
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)	209	87,4	202	87,4
Osobna i komercijalna vozila	12.190	98,1	12.804	98,2
Ukupno	12.429	100,0	13.267	100,0

Ukupna potrošnja energije u kućanstvima u 2021. godini iznosila je 17,8 PJ. Udio prirodnog plina u 2021. godini u potrošnji kućanstava iznosio je 46,7 %. Zatim slijede električna energija s 20,1 %, toplinska energija s 18,7 %, te ogrjevno drvo s 10,9 %. Udjeli ekstra lakog loživog ulja, ukapljenog naftnog plina i ostalih obnovljivih izvora pojedinačno su manji ili oko 1 %.

U 2022. godini, ukupna potrošnja energije u kućanstvima iznosila je 16,7 PJ. Udio prirodnog plina iznosio je 44,2 %, električne energije 21,6 %, toplinske energije 20,2 %, a ogrjevnog drveta 10,4 %. Pojedinačni udjeli ekstra lakog loživog ulja, ukapljenog naftnog plina i ostalih obnovljivih izvora pojedinačno su bili oko 1 % ili manje (Tablica 1.12.).

Tablica 1.12. Neposredna potrošnja energije u kućanstvima

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Ugljen	10 ³ t	0,2	0,2	4	0,0	3	0,0
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	239,3	212,6	8.332	46,7	7.402	44,2
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	215,3	193,2	1.937	10,9	1.739	10,4
Energija Sunca	TJ	101,3	105,3	101	0,6	105	0,6
Ostala biomasa	TJ	221,0	198,3	221	1,2	198	1,2
Ukapljeni naftni plin	10 ³ t	2,7	2,7	127	0,7	127	0,8
Ekstra lako loživo ulje	10 ³ t	4,4	3,9	187	1,0	168	1,0
Toplinska energija	TJ	3.340,1	3.382,9	3.340	18,7	3.383	20,2
Električna energija	GWh	999,6	1.002,3	3.599	20,2	3.608	21,6
UKUPNO				17.848	100,0	16.733	100,0

Ukupna potrošnja energije u sektoru usluga u 2021. godini iznosila je 10,3 PJ. Najveći udio u ukupnoj potrošnji odnosi se na električnu energiju (45 %), a zatim slijede prirodni plin s 31,5 %, toplinska energija s 12,7 %, ekstra lako loživo ulje s udjelom od 7,5 %, te ukapljeni naftni plin s 2,1 %. Udjeli ogrjevnog drveta te ostalih obnovljivih izvora energije pojedinačno iznose manje od 1 %.

U 2022. godini, ukupna potrošnja energije u sektoru usluga iznosila je 9,5 PJ. Najveći udio u ukupnoj potrošnji u 2022. godini također je imala električna energija (48,1 %), a zatim slijede prirodni plin s 26,9 %, toplinska energija s udjelom od 7,7 %, ekstra lako loživo ulje s udjelom od 6,7 %, te ukapljeni naftni plin s udjelom od 2 %. Udjeli ogrjevnog drveta te ostalih obnovljivih izvora energije pojedinačno iznose manje od 1 %. (Tablica 1.13.).

Tablica 1.13. Neposredna potrošnja energije u sektoru usluga

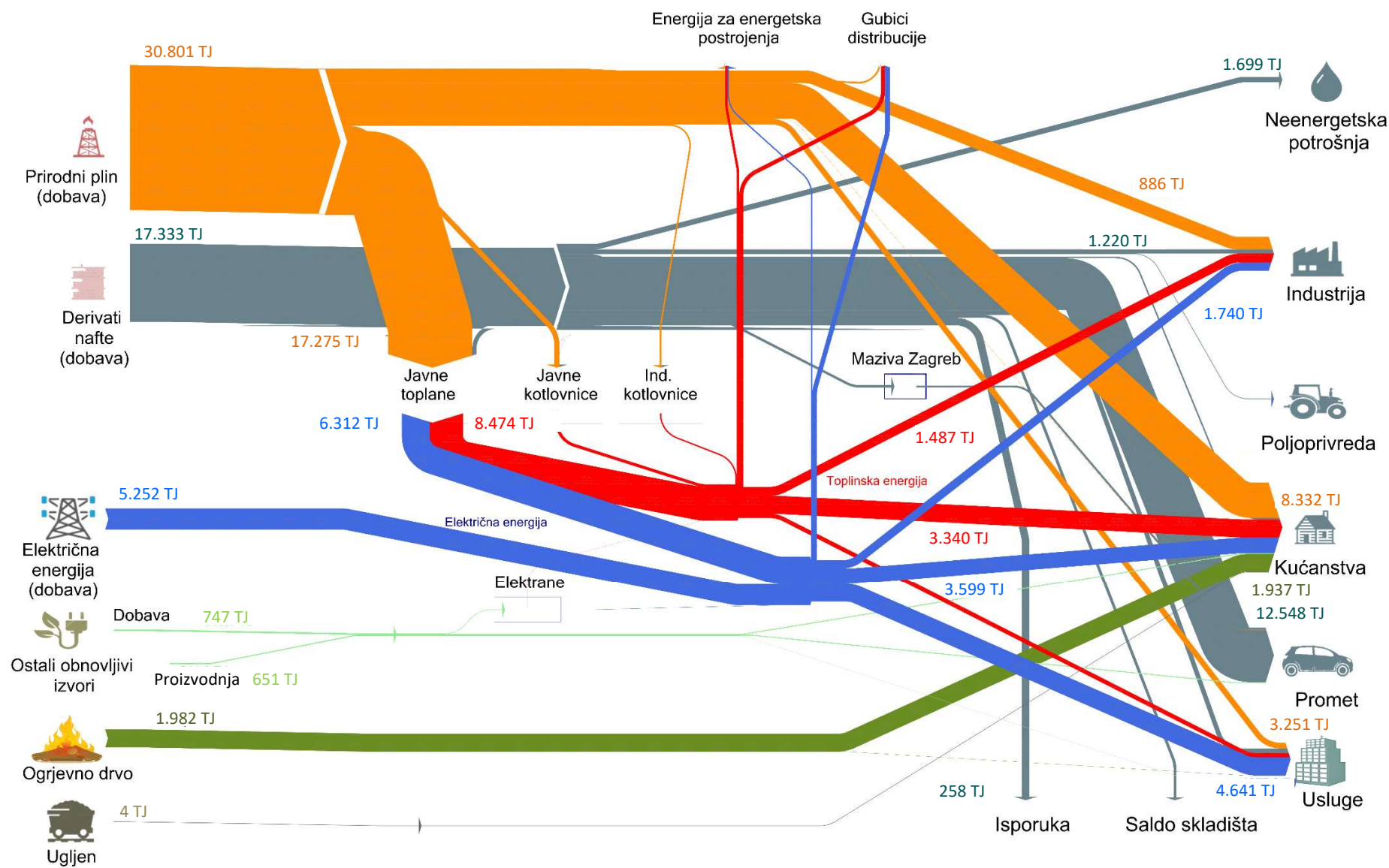
	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	93,4	79,6	3.251	31,5	2.773	26,9
Ogrjevno drvo	10 ³ m ³	4,4	4,1	40	0,4	36	0,4
Energija Sunca	TJ	43,4	45,1	43	0,4	45	0,4
Geotermalna energija	TJ	27,2	27,6	27	0,3	28	0,3
Ostala biomasa	TJ	17,6	15,8	18	0,2	16	0,2
Ukapljeni naftni plin	10 ³ t	4,6	4,4	216	2,1	206	2,0
Ekstra lako loživo ulje	10 ³ t	18,0	16,2	770	7,5	691	6,7
Toplinska energija	TJ	1.314,8	792,4	1.315	12,7	792	7,7
Električna energija	GWh	1.289,1	1.377,8	4.641	45,0	4.960	48,1
UKUPNO				10.320	100,0	9.547	100,0

Potrošnja energije u poljoprivredi u 2021. godini iznosila je 146 TJ, a u 2022. godini 145 TJ, što je oko 0,8 % u odnosu na opću potrošnju u koju ubrajamo sektor kućanstva, usluga i poljoprivredu. Najveći udio u poljoprivredi zauzima dizelsko gorivo s udjelom od oko 85 %, a zatim slijedi ekstra lako loživo ulje s oko 6 %, te motorni benzin, prirodni plin i električna energija s pojedinačnim udjelima od oko 3 % (Tablica 1.14).

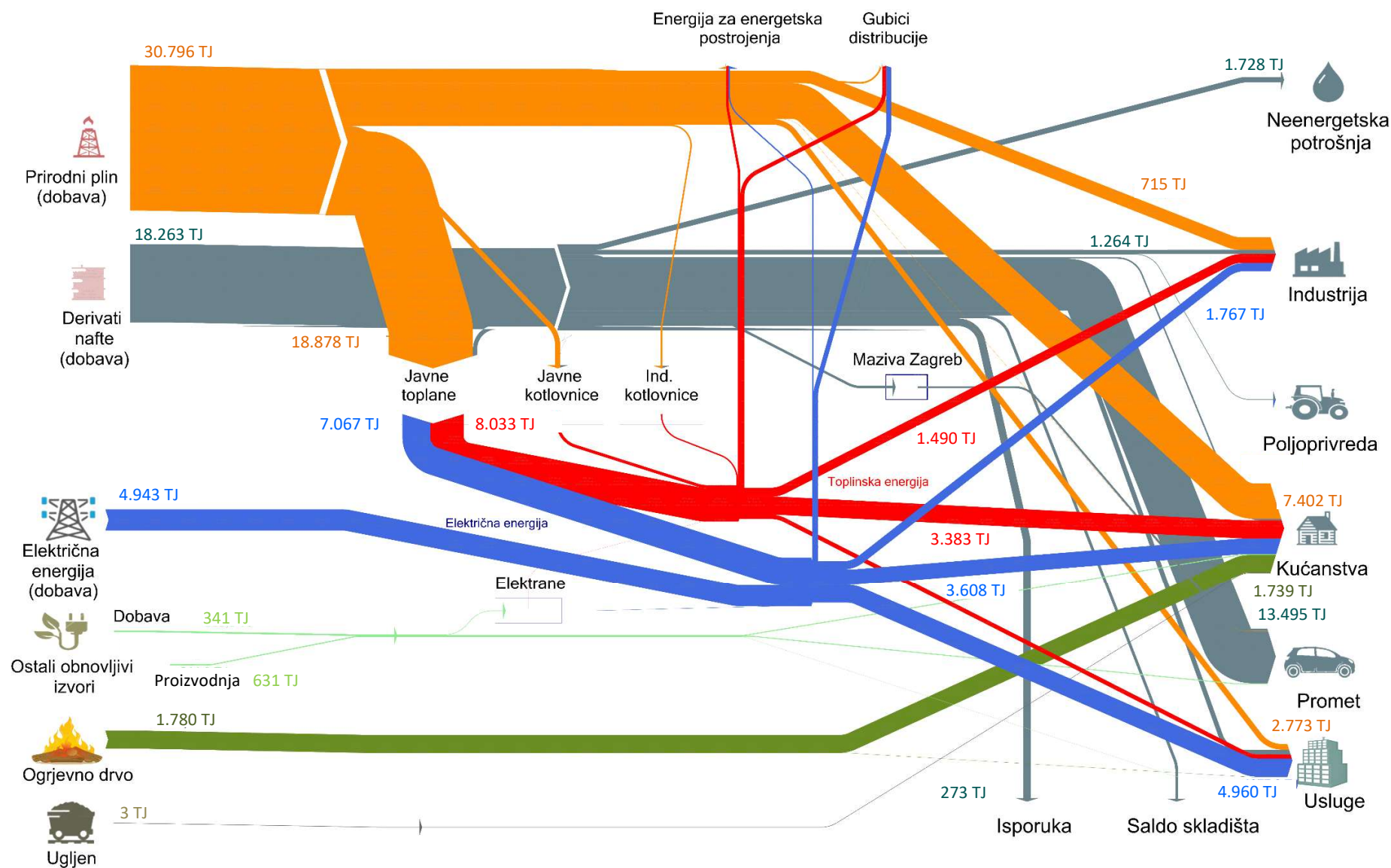
Tablica 1.14. Neposredna potrošnja energije u poljoprivredi

	Jedinica	2021.	2022.	2021.		2022.	
				TJ	%	TJ	%
Motorni benzin	10 ³ t	0,1	0,1	4	3,0	4	3,1
Dizelsko gorivo	10 ³ t	2,9	2,9	124	84,7	124	85,6
Ekstra lako loživo ulje	10 ³ t	0,2	0,2	9	5,8	9	5,9
Prirodni plin	10 ⁶ m ³	0,2	0,1	5	3,7	4	2,7
Električna energija	GWh	1,1	1,1	4	2,7	4	2,7
UKUPNO				146	100,0	145	100,0

Energetske bilance Grada Zagreba za 2021. i 2022. godinu prikazana su shematski i tablično u nastavku (Slika 1.6, Slika 1.7, Tablica 1.15 i Tablica 1.16).



Slika 1.6. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2021. godinu



Slika 1.7. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2022. godinu



Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2021. godinu

<i>TJ</i>	Mrki ugljen	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bioplin
Proizvodnja				155	27	469
Dobava	4	30.801	1.982			
Isporuka						
Saldo skladišta						
Ukupna potrošnja	4	30.801	1.982	155	27	469
Za energetske transformacije		17.986		10		469
- TE TO Zagreb		13.432				
- EL TO Zagreb		3.842				
- MTEO Jakuševac						321
- ZOV elektrana						148
- Solarne elektrane				10		
- Javne kotlovnice		445				
- Industrijske kotlovnice		267				
- Maziva Zagreb						
Proizvodnja transf. energije						
- TE TO Zagreb						
- EL TO Zagreb						
- MTEO Jakuševac						
- ZOV elektrana						
- Javne kotlovnice						
- Industrijske kotlovnice						
- Maziva Zagreb						
Energija za energetska postrojenja						
- TE TO Zagreb						
- EL TO Zagreb						
- Maziva Zagreb						
Gubici distribucije		248				
Ukupna neposredna potrošnja	4	12.566	1.982	145	27	0
Neposredna neenergetska potrošnja						
Neposredna energetska potrošnja	4	12.566	1.982	145	27	0
- Industrija ukupno		886	5			
- Građevinarstvo						
- Promet		92				
- Željeznički						
- Cestovni		4				
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)		1				
- Gradska uprava						
- Gradske ustanove						
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)		1				
- Osobna i komercijalna vozila		3				
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)		88				
- Opća potrošnja	4	11.589	1.977	145	27	
- Kućanstva	4	8.332	1.937	101		
- Usluge		3.251	40	43	27	
- Poljoprivreda		5				

Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2021. godinu - nastavak

<i>TJ</i>	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad	Ukapljeni naftni plin	Motorni benzin	Dizelsko gorivo	Ekstra lako loživo ulje	Loživo ulje	White spirit
Proizvodnja								
Dobava	509	239	725	3.058	10.226	1.180	104	28
Isporuka								
Saldo skladišta								
Ukupna potrošnja	509	239	725	3.058	10.226	1.180	104	28
Za energetske transformacije						12	76	
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- MTEO Jakuševac								
- ZOV elektrana								
- Solarne elektrane								
- Javne kotlovnice						12		
- Industrijske kotlovnice							76	
- Maziva Zagreb								
Proizvodnja transf. energije								
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- MTEO Jakuševac								
- ZOV elektrana								
- Javne kotlovnice								
- Industrijske kotlovnice								
- Maziva Zagreb								
Energija za energetska postrojenja								
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- Maziva Zagreb								
Gubici distribucije								
Ukupna neposredna potrošnja	509	239	725	3.058	10.226	1.168	28	28
Neposredna neenergetska potrošnja								28
Neposredna energetska potrošnja	509	239	725	3.058	10.226	1.168	28	
- Industrija ukupno			35	40	915	202	28	
- Građevinarstvo			24	40	903	72		
- Promet	509		347	3.013	9.188			
- Željeznički					18			
- Cestovni	485		317	3.009	8.608			
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)	10		0	10	218			
- Gradska uprava	0			1	4			
- Gradske ustanove	1			2	21			
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)	8		0	7	192			
- Osobna i komercijalna vozila	475		317	2.999	8.390			
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)	24		30	4	561			
- Opća potrošnja		239	342	4	124	966		
- Kućanstva		221	127			187		
- Usluge		18	216			770		
- Poljoprivreda				4	124	9		



Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2021. godinu - nastavak

TJ	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Rafinerijski polu-proizvodi	Električna energija	Para i vrela voda	UKUPNO
Proizvodnja							651
Dobava	1.223	399	3	388	5.252		56.119
Isporuka		258					258
Saldo skladišta							
Ukupna potrošnja	1.223	141	3	388	5.252		56.512
Za energetske transformacije				388			18.942
- TE TO Zagreb							13.432
- EL TO Zagreb							3.842
- MTEO Jakuševac							321
- ZOV elektrana							148
- Solarne elektrane							10
- Javne kotlovnice							457
- Industrijske kotlovnice							343
- Maziva Zagreb				388			388
Proizvodnja transf. energije		305			6.482	9.188	15.975
- TE TO Zagreb					5.615	4.723	10.338
- EL TO Zagreb					697	3.751	4.448
- MTEO Jakuševac					99		99
- ZOV elektrana					60	35	95
- Solarne elektrane					10		10
- Javne kotlovnice						390	390
- Industrijske kotlovnice						289	289
- Maziva Zagreb		305					305
Energija za energetska postrojenja					483	1.645	2.127
- TE TO Zagreb					393	650	1.043
- EL TO Zagreb					84	957	1.041
- Maziva Zagreb					6	37	43
Gubici distribucije					922	1.402	2.572
Ukupna neposredna potrošnja	1.223	446	3		10.330	6.141	48.846
Neposredna neenergetska potrošnja	1.223	446	3				1.699
Neposredna energetska potrošnja					10.330	6.141	47.147
- Industrija ukupno					1.740	1.487	5.337
- Građevinarstvo					186		1.226
- Promet					347		13.495
- Željeznički					125		144
- Cestovni					7		12.429
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)							239
- Gradska uprava							5
- Gradske ustanove							25
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)							209
- Osobna i komercijalna vozila					7		12.190
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)					215		922
- Opća potrošnja					8.243	4.655	28.315
- Kućanstva					3.599	3.340	17.848
- Usluge					4.641	1.315	10.320
- Poljoprivreda					4		146

Tablica 1.16. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2022. godinu

<i>TJ</i>	Mrki ugljen	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Energija Sunca	Geotermalna energija	Deponijski i bioplin
Proizvodnja				162	28	441
Dobava	3	30.796	1.780			
Isporuka						
Saldo skladišta						
Ukupna potrošnja	3	30.796	1.780	162	28	441
Za energetske transformacije		19.590		12		441
- TE TO Zagreb		15.088				
- EL TO Zagreb		3.790				
- MTEO Jakuševac						283
- ZOV elektrana						158
- Solarne elektrane				12		
- Javne kotlovnice		441				
- Industrijske kotlovnice		270				
- Maziva Zagreb						
Proizvodnja transf. energije						
- TE TO Zagreb						
- EL TO Zagreb						
- MTEO Jakuševac						
- ZOV elektrana						
- Javne kotlovnice						
- Industrijske kotlovnice						
- Maziva Zagreb						
Energija za energetska postrojenja						
- TE TO Zagreb						
- EL TO Zagreb						
- Maziva Zagreb						
Gubici distribucije		226				
Ukupna neposredna potrošnja	3	10.980	1.780	150	28	0
Neposredna neenergetska potrošnja						
Neposredna energetska potrošnja	3	10.980	1.780	150	28	0
- Industrija ukupno		715	5			
- Građevinarstvo						
- Promet		87				
- Željeznički						
- Cestovni		5				
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)		1				
- Gradska uprava						
- Gradske ustanove						
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)		1				
- Osobna i komercijalna vozila		3				
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)		82				
- Opća potrošnja	3	10.179	1.775	150	28	
- Kućanstva	3	7.402	1.739	105		
- Usluge		2.773	36	45	28	
- Poljoprivreda		4				



Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2022. godinu - nastavak

<i>TJ</i>	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad	Ukapljeni naftni plin	Motorni benzin	Dizelsko gorivo	Ekstra lako loživo ulje	Loživo ulje	White spirit
Proizvodnja								
Dobava	127	214	660	3.271	11.053	1.086	105	28
Isporuka								
Saldo skladišta								
Ukupna potrošnja	127	214	660	3.271	11.053	1.086	105	28
Za energetske transformacije						11	77	
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- MTEO Jakuševac								
- ZOV elektrana								
- Solarne elektrane								
- Javne kotlovnice						11		
- Industrijske kotlovnice							77	
- Maziva Zagreb								
Proizvodnja transf. energije								
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- MTEO Jakuševac								
- ZOV elektrana								
- Javne kotlovnice								
- Industrijske kotlovnice								
- Maziva Zagreb								
Energija za energetska postrojenja								
- TE TO Zagreb								
- EL TO Zagreb								
- Maziva Zagreb								
Gubici distribucije								
Ukupna neposredna potrošnja	127	214	660	3.271	11.053	1.075	28	28
Neposredna neenergetska potrošnja								28
Neposredna energetska potrošnja	127	214	660	3.271	11.053	1.075	28	
- Industrija ukupno			36	42	951	207	28	
- Građevinarstvo			25	42	939	75		
- Promet	127		292	3.225	9.978			
- Željeznički					18			
- Cestovni	122		268	3.221	9.411			
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)	2		0	10	218			
- Gradska uprava	0			1	4			
- Gradske ustanove	0			2	21			
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)	2		0	7	192			
- Osobna i komercijalna vozila	120		268	3.211	9.194			
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)	5		23	4	549			
- Opća potrošnja		214	333	4	124	868		
- Kućanstva		198	127			168		
- Usluge		16	206			691		
- Poljoprivreda				4	124	9		

Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2022. godinu - nastavak

<i>TJ</i>	Bitumen	Ulja i masti	Parafin i vosak	Rafinerijski polu-proizvodi	Električna energija	Para i vrela voda	UKUPNO
Proizvodnja							631
Dobava	1.237	412	3	406	4.943		56.126
Isporuka		273					273
Saldo skladišta							
Ukupna potrošnja	1.237	140	3	406	4.943		56.484
Za energetske transformacije				406			20.537
- TE TO Zagreb							15.088
- EL TO Zagreb							3.790
- MTEO Jakuševac							283
- ZOV elektrana							158
- Solarne elektrane							12
- Javne kotlovnice							452
- Industrijske kotlovnice							347
- Maziva Zagreb				406			406
Proizvodnja transf. energije		319			7.227	8.733	16.279
- TE TO Zagreb					6.487	4.097	10.584
- EL TO Zagreb					580	3.936	4.516
- MTEO Jakuševac					87		87
- ZOV elektrana					61	34	95
- Solarne elektrane					12		12
- Javne kotlovnice						372	372
- Industrijske kotlovnice						293	293
- Maziva Zagreb		319					319
Energija za energetska postrojenja					530	1.667	2.196
- TE TO Zagreb					454	499	953
- EL TO Zagreb					70	1.130	1.200
- Maziva Zagreb					6	37	43
Gubici distribucije					950	1.401	2.577
Ukupna neposredna potrošnja	1.237	459	3		10.690	5.665	47.453
Neposredna neenergetska potrošnja	1.237	459	3				1.728
Neposredna energetska potrošnja					10.690	5.665	45.725
- Industrija ukupno					1.767	1.490	5.241
- Građevinarstvo					193		1.275
- Promet					350		14.059
- Željeznički					130		148
- Cestovni					9		13.035
- Javni sektor GZ (bez ZET-a)							231
- Gradska uprava							5
- Gradske ustanove							24
- Gradska trgovačka društva (bez ZET-a)							202
- Osobna i komercijalna vozila					9		12.804
- Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi)					212		876
- Opća potrošnja					8.572	4.175	26.425
- Kućanstva					3.608	3.383	16.733
- Usluge					4.960	792	9.547
- Poljoprivreda					4		145

2. PROCJENA POTROŠNJE ENERGIJE U GRADU ZAGREBU ZA 2023. I 2024. GODINU

Procjena neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba za 2023. i 2024. godinu napravljena je na osnovu analiza ostvarene potrošnje energije u Gradu Zagrebu u 2021. i 2022. godini, ostvarenog i procijenjenog BDP-a Hrvatske, kretanja industrijske proizvodnje u posljednjih nekoliko godina te meteoroloških prilika karakteriziranih brojem stupanj-dana grijanja.

Osnovni parametri korišteni u modelu procjene potrošnje su sljedeći:

- Promjena BDP-a u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu iznosi +1,7 %
- Promjena BDP-a u 2024. godini u odnosu na 2023. godinu iznosi +2,3 %
- Kretanje industrijske proizvodnje u 2023. godini u odnosu na 2022. godinu iznosi +0,7 %
- Kretanje industrijske proizvodnje u 2024. godini u odnosu na 2023. godinu iznosi +0,9 %
- Broj stupanj dana grijanja u 2022. godini iznosi 2.420
- Broj stupanj dana grijanja u 2023. godini iznosi 2.444
- Broj stupanj dana grijanja u 2024. godini iznosi 2.520

Procijenjena ukupna neposredna potrošnja energije u 2023. godini iznosi 45,8 PJ što je za oko 0,21 % više od potrošnje ostvarene u 2022. godini. Promatrano po sektorima potrošnje, blago povećanje potrošnje očekuje se u svim sektorima, osim u sektoru usluga, u kojem se očekuje blagi pad potrošnje energije od 0,03 % u odnosu na 2022. godinu. U sektoru industrije, očekuje se porast potrošnje energije u iznosu 0,09 %, u sektoru prometa 0,42 %, u kućanstvima 0,18 %, a u sektoru poljoprivrede 1,06 %. Procijenjena potrošnja posljedica je predviđenog rasta BDP-a te aktualnog trenda kretanja industrijske proizvodnje (Tablica 2.1.).

Procijenjena neposredna potrošnja energije u 2024. godini iznosi 46,1 PJ što je za oko 0,53 % više nego procjena za 2023. godinu. Iako se očekuje pad potrošnje energije u industriji od 0,5 % te u sektoru usluga pad od 0,01 % u odnosu na 2023. godinu, očekuje se porast potrošnje energije u sektoru prometa (0,42 %), kućanstvima (1,25 %) i sektoru poljoprivrede (1,64 %).

Tablica 2.1. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu od 2021. do 2024. godine

<i>TJ</i>	2021.	2022.	*2023.	*2024.
Industrija	5.337	5.241	5.246	5.219
Promet	13.495	14.059	14.118	14.178
Kućanstva	17.848	16.733	16.764	16.973
Usluge	10.320	9.547	9.545	9.544
Poljoprivreda	146	145	146	149
Ukupno	47.147	45.725	45.819	46.064

*Procjena

Prema procjeni neposredne potrošnje energije, struktura potrošnje s obzirom na vrstu korištenih energenata neće se značajno promijeniti. Predviđa se da će prirodni plin i električna energija u neposrednoj potrošnji energije zajedno zauzimati oko 47 % udjela, dizelsko gorivo oko 24 %, a toplinska energija oko 12,5 %. Sukladno procjenama, ostali energenti će pojedinačno zauzimati manje od 10 % udjela u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije (Tablica 2.2.).

Tablica 2.2. Struktura neposredne potrošnje energije u Gradu Zagrebu s obzirom na vrstu energenta

	2022.		2023.		2024.		2023./2022.	2024./2023.
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	%	%
Mrki ugljen	3	0,01	3	0,01	3,3	0,01	1,0	2,9
Prirodni plin	10.980	24,0	10.988	24,0	11.111	24,1	0,1	1,1
Ogrjevno drvo	1.780	3,9	1.780	3,9	1.787	3,9	0,0	0,4
Energija Sunca	150	0,3	156	0,3	166	0,4	4,0	6,0
Geotermalna energija	28	0,1	28	0,1	30	0,1	0,0	10,0
Biogoriva	127	0,3	134	0,3	160	0,3	5,0	20,0
Ostala biomasa i otpad	214	0,5	214	0,5	215	0,5	0,0	0,3
Ukapljeni naftni plin	660	1,4	669	1,5	673	1,5	1,3	0,6
Motorni benzin	3.271	7,2	3.282	7,2	3.291	7,1	0,3	0,3
Dizelsko gorivo	11.053	24,2	11.089	24,2	11.120	24,1	0,3	0,3
Ekstra lako loživo ulje	1.075	2,4	1.049	2,3	992	2,2	-2,4	-5,4
Loživo ulje	28	0,1	27	0,1	27	0,1	-0,7	-0,1
Električna energija	10.690	23,4	10.701	23,4	10.700	23,2	0,1	0,0
Para i vrela voda	5.665	12,4	5.698	12,4	5.787	12,6	0,6	1,6
Ukupno	45.725	100,0	45.819	100,0	46.064	100,0	0,21	0,53

U tablici 2.3. prikazana je procjena neposredne potrošnje energije za Grad Zagreb za 2023. godinu s obzirom na sektor potrošnje i na vrstu energenata koji se koriste.

Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2023. godinu

TJ	Mrki ugljen	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Energija Sunca	Geotermalna energija	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
Neposredna en. potrošnja	3	10.988	1.780	156	28	134	214
- Industrija ukupno		720	5				
- Građevinarstvo							
- Promet		89				134	
- Opća potrošnja	3	10.180	1.775	156	28		214
- Kućanstva	3	7.403	1.739	110			198
- Usluge		2.773	36	47	28		16
- Poljoprivreda		4					

**Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2023. godinu - nastavak**

<i>TJ</i>	Ukapljeni naftni plin	Motorni benzin	Dizelsko gorivo	Ekstra lako ložno ulje	Loživo ulje	Električna energija	Para i vrela voda	UKUPNO
Neposredna en. potrošnja	669	3.282	11.089	1.049	27	10.701	5.698	45.819
- Industrija ukupno	36	43	958	186	27	1.776	1.495	5.246
- Građevinarstvo	25	43	946	67		194		1.275
- Promet	296	3.235	10.007			358		14.118
- Opća potrošnja	336	5	125	863	0	8.568	4.203	26.455
- Kućanstva	127,9			166		3.613	3.404	16.764
- Usluge	208			688	0	4.950	799	9.545
- Poljoprivreda		5	125	9		4		146

U tablici 2.4. prikazana je procjena neposredne potrošnje energije za Grad Zagreb za 2024. godinu s obzirom na sektor potrošnje te na vrstu energenata koji se koriste.

Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2024. godinu

<i>TJ</i>	Mrki ugljen	Prirodni plin	Ogrjevno drvo	Energija Sunca	Geotermalna energija	Biogoriva	Ostala biomasa i otpad
Neposredna en. potrošnja	3	11.111	1.787	166	30	160	215
- Industrija ukupno		725	5				
- Građevinarstvo							
- Promet		91				160	
- Opća potrošnja	3	10.295	1.782	166	30		215
- Kućanstva	3	7.517	1.744	116			199
- Usluge		2.774	38	50	30		16
- Poljoprivreda		4					

Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2024. godinu-nastavak

<i>TJ</i>	Ukapljeni naftni plin	Motorni benzin	Dizelsko gorivo	Ekstra lako ložno ulje	Loživo ulje	Električna energija	Para i vrela voda	UKUPNO
Neposredna en. potrošnja	673	3.291	11.120	992	27	10.700	5.787	46.064
- Industrija ukupno	36	43	964	134	27	1.784	1.500	5.219
- Građevinarstvo	26	43	952	49		195		1.264
- Promet	292	3.244	10.029			361		14.178
- Opća potrošnja	344	5	127	858	0	8.555	4.287	26.666
- Kućanstva	131			165		3.630	3.467	16.973
- Usluge	213			683	0	4.920	820	9.544
- Poljoprivreda		5	127	9		4		149

3. EMISIJE CO₂ IZ ENERGETSKIH IZVORA GRADA ZAGREBA

Na međunarodnoj razini postignut je znanstveni konsenzus o postojanju klimatskih promjena. Učinci klimatskih promjena već se osjećaju kroz porast prosječnih globalnih temperatura (češći i intenzivniji toplinski valovi), porast razine mora, promjenu učestalosti i intenziteta oborina te ekstremne vremenske prilike u mnogim dijelovima svijeta. Prema podacima Svjetske meteorološke organizacije, 2016. godina bila je najtoplija godina otkad postoje mjerenja temperature. Prosječna globalna temperatura u 2021. godini bila je za 1,21 °C, a u 2022. godini za 1,24 °C iznad prosječnih temperatura u razdoblju 1850.-1900. Analize također ukazuju na značajan utjecaj antropogenih emisija stakleničkih plinova na globalno zatopljenje i promjenu klime.

Krajem 2015. godine u Parizu, na 21. Konferenciji stranaka UNFCCC-a (COP21), postignut je globalni sporazum o klimi (Pariški sporazum). Riječ je o ambicioznom međunarodnom sporazumu, koji sadrži tri temeljna cilja: (1) ograničavanje porasta globalne prosječne temperature do najviše 2 °C do kraja 21. stoljeća u odnosu na predindustrijsku razinu uz nastojanje da se porast temperature ograniči na 1,5 °C; (2) povećanje sposobnosti svih država za prilagodbu nepovoljnim utjecajima klimatskih promjena te poticanje klimatski otpornog i nisko-emisijskog razvoja; (3) omogućavanje konzistentnih financijskih tokova u cilju ostvarenja klimatski otpornog i nisko-emisijskog razvoja.

Europska unija (EU) ima vodeću ulogu u svjetskim naporima za ublažavanje klimatskih promjena te najambicioznije određeni doprinos prema Pariškom sporazumu: obvezu smanjenja emisija stakleničkih plinova za najmanje 55 % do 2030. godine, u odnosu na emisiju iz 1990. godine. Na razini EU-a, zemlje članice tu obvezu provode zajednički.

3.1. Emisija CO₂ iz ukupne energetske potrošnje

Za energetiku je svakako najznačajnije pratiti emisiju ugljikovog dioksida (CO₂), budući da je CO₂ najznačajniji antropogeni uzročnik globalnog zatopljenja te da emisije CO₂ uslijed izgaranja goriva imaju dominantan utjecaj na ukupne emisije stakleničkih plinova.

Emisija CO₂ je izračunata primjenom međunarodno priznate IPCC metodologije¹, uz korištenje podataka o energetske potrošnji iz energetske bilance Grada Zagreba za 2021. i 2022. godinu. Emisije CO₂ uslijed izgaranja goriva te doprinosi pojedinih energetske podsektora prikazani su u tablici 3.1.

¹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 – Energy, WMO, IPCC, UNEP, Task Force on National Greenhouse Gas Inventories, 2006.

Tablica 3.1. Emisija CO₂ iz ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini

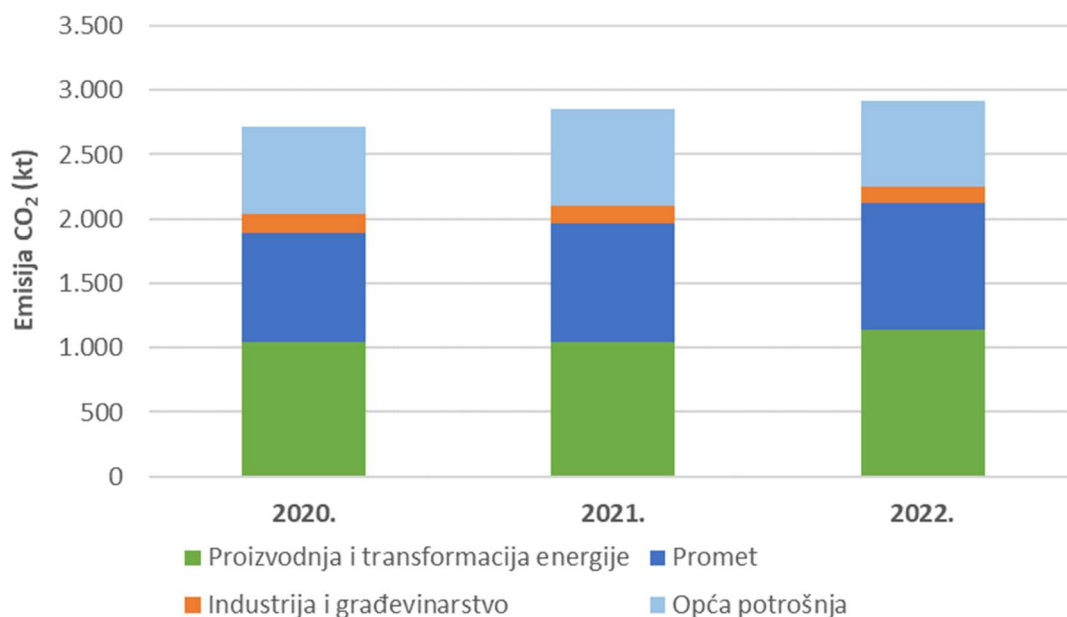
	2021.		2022.	
	Emisija CO ₂ (t)	Udio emisije CO ₂ (%)	Emisija CO ₂ (t)	Udio emisije CO ₂ (%)
Proizvodnja i transformacija energije	1.044.250	36,6	1.135.549	38,9
- Javne toplane (TE-TO i EL-TO Zagreb)	994.939	34,9	1.084.631	37,1
- Ostale energetske transformacije	49.312	1,7	50.918	1,7
Industrija i građevinarstvo	139.560	4,9	133.195	4,6
- Industrija	63.006	2,2	53.578	1,8
- Građevinarstvo	76.554	2,7	79.616	2,7
Promet	916.359	32,1	985.806	33,8
- Cestovni	866.290	30,4	937.423	32,1
- Željeznički	1.360	0,0	1.360	0,0
- Javni gradski	48.709	1,7	47.023	1,6
Opća potrošnja	753.079	26,4	666.077	22,8
- Kućanstva	489.640	17,2	436.002	14,9
- Usluge	253.019	8,9	219.740	7,5
- Poljoprivreda	10.419	0,4	10.334	0,4
Ukupno	2.853.248	100,0	2.920.626	100,0

Emisija CO₂ iz proizvodnje i transformacije energije u 2021. godini iznosila je 1.044,25 kt (36,6 %), iz industrije i građevinarstva 139,56 kt (4,9 %), iz prometa 916,36 kt (32,1 %), dok je emisija iz opće potrošnje (kućanstava, usluge i poljoprivreda) iznosila 753,08 kt (26,4 %).

Prema rezultatima proračuna za 2021. godinu, ukupna emisija CO₂ iz energetskih izvora na području Grada Zagreba iznosila je 2,85 milijuna tona, što je 5 % više od emisije prethodne 2020. godine (Slika 3.1).

U 2022. godini, emisija CO₂ iz proizvodnje i transformacije energije iznosila je 1.135,55 kt (38,9 %), iz industrije i građevinarstva 133,19 kt (4,6 %), iz prometa 985,81 kt (33,8 %), dok je emisija iz opće potrošnje (kućanstava, usluge i poljoprivreda) iznosila 666,08 kt (22,8 %).

Ukupna emisija CO₂ iz energetskih izvora na području Grada Zagreba u 2022. godini iznosila je 2,92 milijuna tona, što je 2,4 % više od emisije u 2021. godini (Slika 3.1).



Slika 3.1. Emisija CO₂ (kt) iz ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba

Povećanje emisije u 2021. godini u odnosu na 2020. godinu je većim dijelom posljedica povećanja emisije CO₂ iz sektora opće potrošnje (11,2 %) i prometa (8,3 %), te neznatnog povećanja emisije iz sektora proizvodnje i transformacije energije (0,17 %). Istovremeno, došlo je do smanjenja emisije CO₂ u industriji i građevinarstvu (-7,12 %).

Povećanje emisije CO₂ u 2022. godini u odnosu na prethodnu godinu posljedica je povećanja emisije CO₂ iz sektora proizvodnje i transformacije energije (8,7 %) i prometa (7,6 %). Istovremeno, došlo je do smanjenja emisije CO₂ iz sektora opće potrošnje (-11,6 %) i industrije i građevinarstva (-4,6 %).

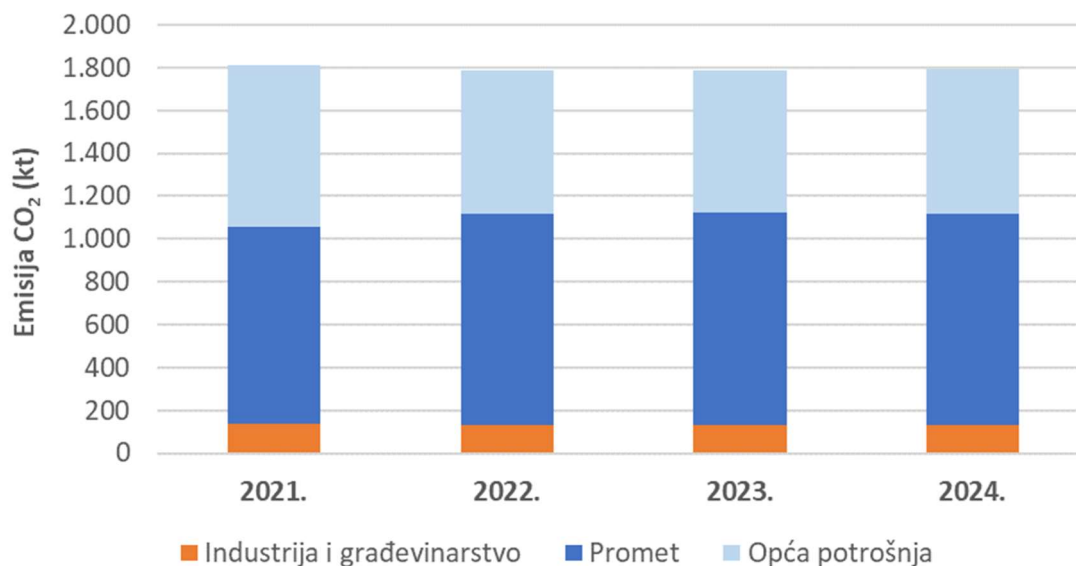
3.2. Procjena emisija CO₂ iz neposredne energetske potrošnje za 2023. i 2024. godinu

Za sektore neposredne energetske potrošnje (industrija i građevinarstvo, promet i opća potrošnja) izrađena je prognoza potrošnje energije za 2023. i 2024. godinu, što je bio temelj za izračun emisije CO₂ (Tablica 3.2) za navedene godine.

Tablica 3.2 Emisija CO₂ iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba

	Emisija CO ₂ (t)				Promjena u odnosu na 2022.	
	2021.	2022.	2023.	2024.	2023./2022.	2024./2022.
Industrija i građevinarstvo	139.560	133.195	132.452	129.398	-0,6 %	-2,9 %
Promet	916.359	985.806	989.052	991.205	0,3 %	0,5 %
Opća potrošnja	753.079	666.077	666.072	672.818	0,0 %	1,0 %
Ukupno	1.808.998	1.785.077	1.787.576	1.793.421	0,1 %	0,5 %

Očekuje se da će emisija CO₂ iz neposredne energetske potrošnje u Gradu Zagrebu minimalno porasti u odnosu na razinu emisija u 2022. godini, tako da bi u 2023. godini emisija bila viša za 0,1 %, a u 2024. godini za 0,5 % (Slika 3.2).



Slika 3.2. Emisija CO₂ (kt) iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba

U 2023. godini bi emisija CO₂ iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba iznosila 1.788 tisuća tona. Najveći doprinos emisijama iz neposredne energetske potrošnje ima sektor prometa (55,3 %), a zatim slijede opća potrošnja (37,3 %) te industrija i građevinarstvo (7,4 %).

U 2024. se očekuje daljnji blagi porast emisija CO₂ (0,3 % u odnosu na 2023. godinu) iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba pa bi emisija CO₂ u 2024. godini iznosila 1.793 tisuća tona. Najveći udio u ukupnim emisijama iz neposredne energetske potrošnje opet bi imao sektor prometa (55,3 %), a zatim opća potrošnja (37,5 %) te industrija i građevinarstvo (7,2 %).

4. POPIS TABLICA

Tablica 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini	2
Tablica 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini.....	3
Tablica 1.3. Potrošnja energije za energetske transformacije	4
Tablica 1.4. Proizvodnja energenata u energetske transformacijama	4
Tablica 1.5. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini	5
Tablica 1.6. Neposredna potrošnja energije prema sektorima	6
Tablica 1.7. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu prema vrsti energenta	7
Tablica 1.8. Neposredna potrošnja energije u industriji	8
Tablica 1.9. Neposredna potrošnja energije u prometu	8
Tablica 1.10. Neposredna potrošnja energije u prometu s obzirom na oblike transporta	9
Tablica 1.11. Neposredna potrošnja energije u cestovnom prometu.....	9
Tablica 1.12. Neposredna potrošnja energije u kućanstvima	10
Tablica 1.13. Neposredna potrošnja energije u sektoru usluga.....	11
Tablica 1.14. Neposredna potrošnja energije u poljoprivredi	11
Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2021. godinu.....	14
Tablica 1.16. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2022. godinu.....	17
Tablica 2.1. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu od 2021. do 2024. godine	20
Tablica 2.2. Struktura neposredne potrošnje energije u Gradu Zagrebu s obzirom na vrstu energenta	21
Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2023. godinu	21
Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2024. godinu	22
Tablica 3.1. Emisija CO ₂ iz ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini.....	24
Tablica 3.2 Emisija CO ₂ iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba.....	25



5. POPIS SLIKA

Slika 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini	1
Slika 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini.....	2
Slika 1.3. Porijeklo energije koja se troši u Gradu Zagrebu.....	3
Slika 1.4. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2021. i 2022. godini	5
Slika 1.5. Neposredna potrošnja energije prema sektorima	6
Slika 1.6. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2021. godinu	12
Slika 1.7. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2022. godinu	13
Slika 3.1. Emisija CO ₂ (kt) iz ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba	25
Slika 3.2. Emisija CO ₂ (kt) iz neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba	26

