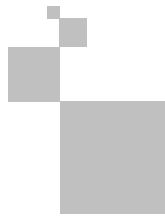




ENERGETSKA BILANCA GRADA ZAGREBA ZA 2017. GODINU S PROCJENAMA POTROŠNJE ZA 2018. I 2019.

Zagreb, rujan 2018.



Izdavač:

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

Oznaka ugovora:

EIHP: UG-18-00122/1
Naručitelj: 251-09-21/2-18-41

Naslov studije:

**Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu s
procjenama potrošnje za 2018. i 2019.**

Voditelj studije:

Mr.sc. Robert Fabek

Autori:

Mr.sc. Robert Fabek
Dr.sc. Branko Vuk
Mr.sc. Damir Pešut

Ravnatelj:

Dr.sc. Goran Granić

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/I

Zagreb, rujan 2018.

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 2017. GODINU..... | 1 |
| 1.1. Energetske transformacije..... | 3 |
| 1.2. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu..... | 4 |
| 2. PROCJENA POTROŠNJE ENERGIJE U GRADU ZAGREBU ZA 2018. I 2019. GODINU..... | 16 |
| 3. POPIS TABLICA..... | 20 |
| 4. POPIS SLIKA..... | 22 |



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 2017. godinu s procjenama potrošnje energije za 2018. i 2019.

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. Ponuđač se obvezuje detaljno specificirati sve podatke potrebne za izradu Studije dok se Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj obvezuje zatražiti potrebne podatke od nadležnih poduzeća.

Zadatkom će biti obuhvaćeno slijedeće:

1. Izrada energetske bilance Grada Zagreba za 2017. godinu
2. Procjenu energetske potrošnje za 2018. i 2019. godinu.

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

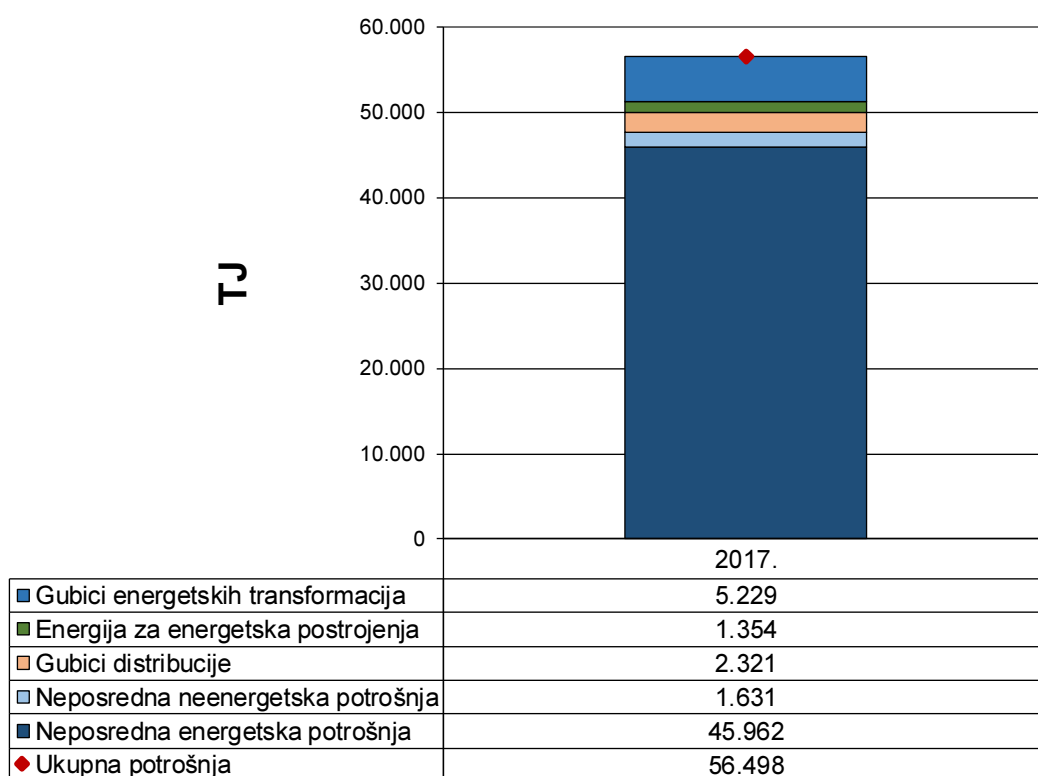
Pojedine stavke poput ukupne potrošnje energije, energije za transformacije, neposredne potrošnje energije po sektorima i dr. biti će prikazane tablično i grafički i komentirane.



1. ENERGETSKA BILANCA GRADA ZAGREBA ZA 2017. GODINU

Ukupnom potrošnjom energije zadovoljavaju se sve potrebe za energijom u energetskom 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 energetskih transformacija, 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 je u 2017. godini u Gradu Zagrebu iznosila 56,5 PJ. U strukturi ukupne potrošnje (Slika 1.1., Tablica 1.1.), najveći udio odnosi se na neposrednu energetsku potrošnju (81,4%), zatim slijede gubici energetskih transformacija (9,3%), gubici distribucije (4,1%), neposredna neenergetska potrošnja (2,9%) te energija za energetska postrojenja (2,4%).



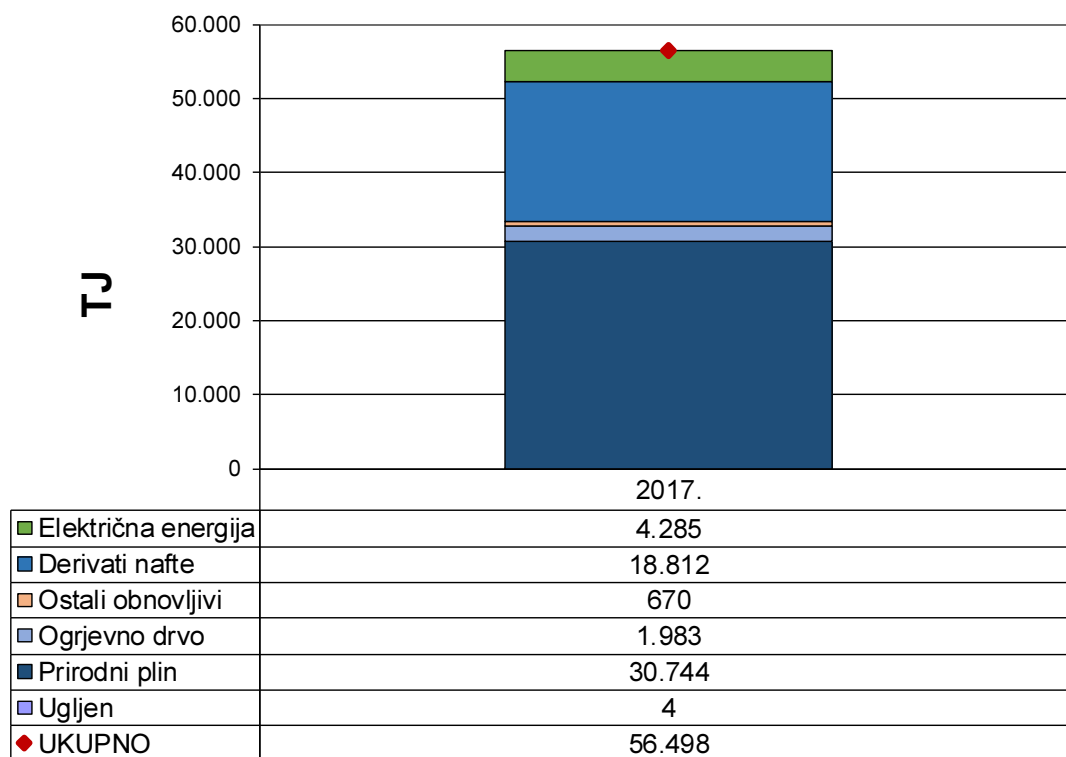
Slika 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2017. godini

Tablica 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2017. godini

| | 2017. | |
|------------------------------------|---------------|---------------|
| | TJ | % |
| Ukupna potrošnja | 56.498 | 100,0% |
| Gubici energetskih transformacija | 5.229 | 9,3% |
| Energija za energetska postrojenja | 1.354 | 2,4% |
| Gubici distribucije | 2.321 | 4,1% |
| Neposredna neenergetska potrošnja | 1.631 | 2,9% |
| Neposredna energetska potrošnja | 45.962 | 81,4% |



Promatramo li strukturu oblika energije u ukupnoj potrošnji (Slika 1.2., Tablica 1.2.), najveći udio zauzima prirodni plin sa 54,4%. Slijede derivati nafte s udjelom od 33,3%, električna energija (dobava u Grad Zagreb – „uvoz“) sa oko 7,6% te ogrjevno drvo s oko 4,0%. Ostali obnovljivi izvori energije (izuzev drveta) zauzimaju oko 1,2% udjela u strukturi ukupne potrošnje energije.

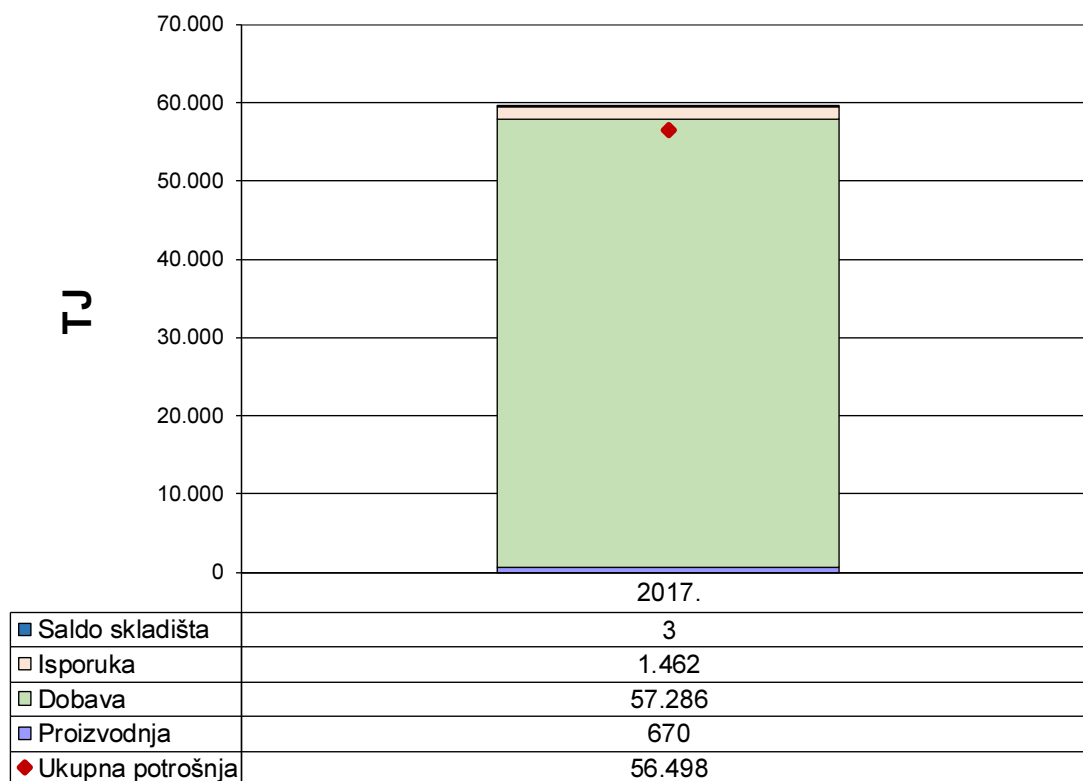


Slika 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini

Tablica 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|--------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Ugljen | 10 ³ t | 0,2 | 4 | 0,0% |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 884,2 | 30.744 | 54,4% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 220,3 | 1.983 | 3,5% |
| Ostali obnovljivi | TJ | 670,2 | 670 | 1,2% |
| Derivati nafte | 10 ³ t | 457,0 | 18.812 | 33,3% |
| Električna energija | GWh | 3184,5 | 4.285 | 7,6% |
| UKUPNO | | | 56.498 | 100,0% |

Od ukupno utrošene energije u Gradu Zagrebu, svega 1,2% primarne energije je i proizvedeno na području grada. Isporuka energije van grada iznosi oko 2,6% u odnosu na potrošnju iz čega proizlazi da se gotovo sva energija koja se potroši u Gradu Zagrebu 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 2017. godini iskorišteni za energetske transformacije u Gradu Zagrebu. Energija za energetske transformacije u 2017. godini iznosila je 20,9 PJ. Najveći udio u ukupnoj potrošnji energije za transformacije zauzima prirodni plin sa 89,0%. Slijede derivati nafte sa 9,6% te obnovljivi izvori energije sa 1,4%.

Tablica 1.3. Potrošnja energije za energetske transformacije

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|-------------------|--------------------------------|-------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 536,1 | 18.640 | 89,0% |
| Ostali obnovljivi | TJ | 284,4 | 284 | 1,4% |
| Derivati nafte | 10 ³ t | 49,4 | 2.015 | 9,6% |
| UKUPNO | | | 20.940 | 100,0% |



Proizvodnja transformiranih oblika energije u Gradu Zagrebu u 2017. godini prikazana je u tablici 1.4. Ukupna proizvodnja transformiranih oblika energije je u 2017. godini iznosila 15,7 PJ. Najveći udio u proizvodnji transformiranih oblika energije odnosi se na toplinsku energiju (51,9%) nakon koje slijedi električna energija s udjelom od 45,7%. Udio derivata nafte u 2017. godini iznosio je svega 2,4%.

Tablica 1.4. Proizvodnja energenata u energetske transformacijama

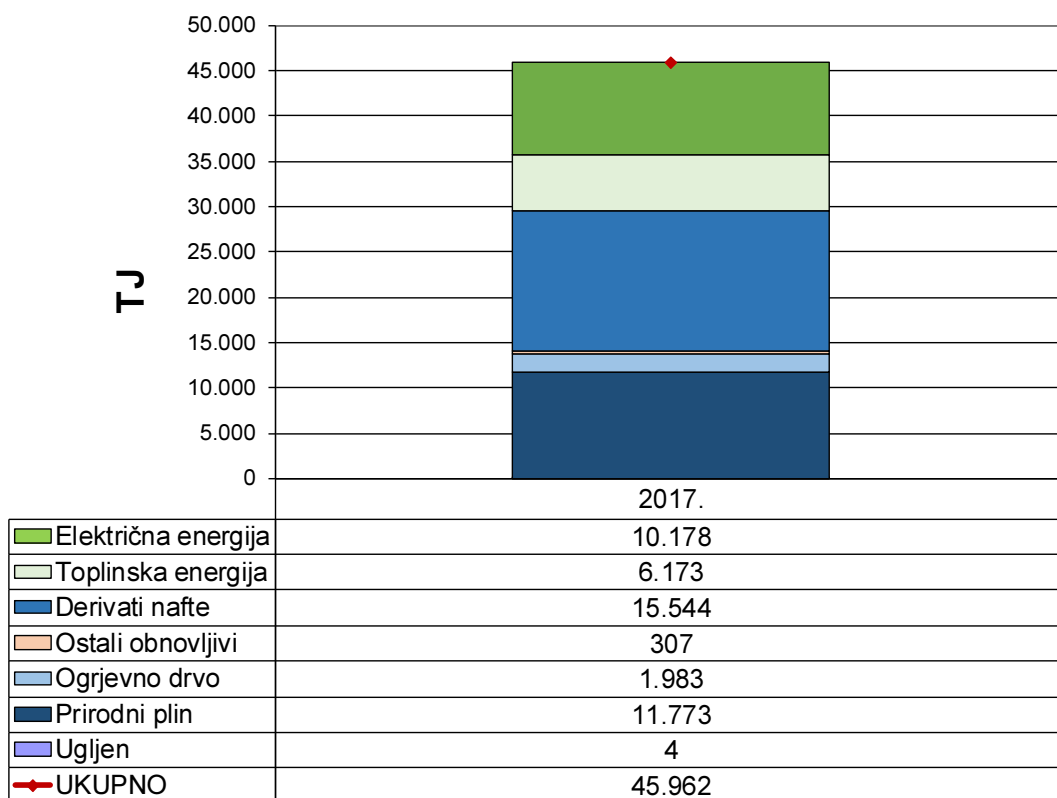
| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|-----------------------|-------------------|---------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Derivati nafte | 10 ³ t | 11,3 | 379 | 2,4% |
| Toplinska energija | TJ | 8.153,0 | 8.153 | 51,9% |
| Električna energija | GWh | 1994,1 | 7.179 | 45,7% |
| UKUPNO | | | 15.710 | 100,0% |
| Gubici transformacija | | | 5.229 | 25,0% |

1.2. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu

Neposredna potrošnja energije je u 2017. godini iznosila 45,96 PJ. Najveći udio, prema obliku energije, zauzimaju derivati nafte (33,8%). Slijedi prirodni plin s udjelom od 25,6%, električna energija sa 22,1% te toplinska energija sa 13,4%. Ogrjevno drvo zauzima oko 4,3% udjela u neposrednoj potrošnji energije dok ostali obnovljivi izvori energije sudjeluju sa svega 0,7% (Tablica 1.5. i Slika 1.4.).

Tablica 1.5. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|--------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Ugljen | 10 ³ t | 0,2 | 4 | 0,01% |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 338,6 | 11.773 | 25,6% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 220,3 | 1.983 | 4,3% |
| Ostali obnovljivi | TJ | 306,9 | 307 | 0,7% |
| Derivati nafte | 10 ³ t | 358,9 | 15.544 | 33,8% |
| Toplinska energija | TJ | 6172,6 | 6.173 | 13,4% |
| Električna energija | GWh | 2827,3 | 10.178 | 22,1% |
| UKUPNO | | | 45.962 | 100,0% |

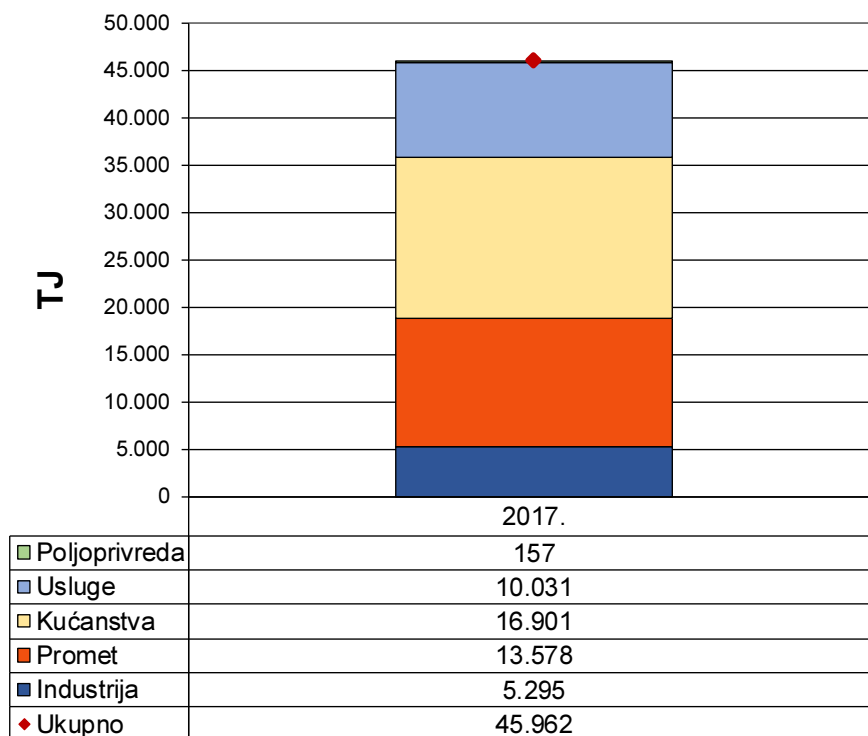


Slika 1.4. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini

Promatramo li neposrednu potrošnju energije po sektorima (Tablica 1.6., Slika 1.5.), najveći udio zauzima potrošnja u sektoru kućanstva koja je u 2017. godini iznosila 36,8%. Sektor prometa je drugi po veličini s obzirom na potrošnju čiji je udio u ukupnoj neposrednoj potrošnji iznosio 29,5%. Zatim slijedi sektor usluga s udjelom od 21,8% te sektor industrije sa 11,5%. Poljoprivreda zauzima svega 0,3% od ukupne neposredne potrošnje.

Tablica 1.6. Neposredna potrošnja energije prema sektorima

| | 2017. | |
|---------------|---------------|---------------|
| | TJ | % |
| Industrija | 5.295 | 11,5% |
| Promet | 13.578 | 29,5% |
| Kućanstva | 16.901 | 36,8% |
| Usluge | 10.031 | 21,8% |
| Poljoprivreda | 157 | 0,3% |
| Ukupno | 45.962 | 100,0% |



Slika 1.5. Neposredna potrošnja energije prema sektorima

Promatramo li neposrednu potrošnju energije s obzirom na vrstu energenta, najveću zastupljenost u 2017. godini ostvario je prirodni plin s udjelom od 25,6%. Zatim slijede električna energija sa 22,1%, dizelsko gorivo s udjelom od 21,8%, toplinska energija sa 13,4%, motorni benzin sa 7,6%, ogrjevno drvo sa 4,3%, ekstra lako lož ulje sa 2,3% te ukapljeni naftni plin sa 1,8%. Svi ostali energenti zajedno zauzimaju manje od 1,0% u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije (Tablica 1.7.).

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

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|----------------------|--------------------------------|---------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Ugljen | 10 ³ t | 0,2 | 4 | 0,01% |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 338,6 | 11.773 | 25,6% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 220,3 | 1.983 | 4,3% |
| Energija Sunca | TJ | 105,6 | 106 | 0,2% |
| Geotermalna energija | TJ | 26,3 | 26 | 0,1% |
| Biodizel | 10 ³ t | 0,0 | 0 | 0,0% |
| Ostala biomasa | TJ | 175,0 | 175 | 0,4% |
| Ukapljeni plin | 10 ³ t | 18,0 | 844 | 1,8% |
| Motorni benzin | 10 ³ t | 78,8 | 3.514 | 7,6% |
| Petrolej | 10 ³ t | 0,0 | 0 | 0,00% |
| Dizelsko gorivo | 10 ³ t | 234,4 | 10.011 | 21,8% |
| Ekstralako lož ulje | 10 ³ t | 24,7 | 1.055 | 2,3% |
| Lož ulje | 10 ³ t | 3,0 | 121 | 0,3% |
| Toplinska energija | TJ | 6.172,6 | 6.173 | 13,4% |
| Električna energija | GWh | 2.827,3 | 10.178 | 22,1% |
| UKUPNO | | | 45.962 | 100,0% |

U sektoru industrije, najveći udio u neposrednoj potrošnji energije u 2017. godini zauzima toplinska energija sa 33,1%. Zatim slijede električna energija sa 30,6%, prirodni plin sa 18,8% te dizelsko gorivo sa 13,2%. Svi ostali energenti zajedno sudjeluju sa 4,3% u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u industriji (Tablica 1.8.).

Tablica 1.8. Neposredna potrošnja energije u industriji

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|---------|--------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 28,6 | 994 | 18,8% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 0,5 | 5 | 0,1% |
| Ukapljeni plin | 10 ³ t | 0,7 | 33 | 0,6% |
| Motorni benzin | 10 ³ t | 0,7 | 31 | 0,6% |
| Dizelsko gorivo | 10 ³ t | 16,4 | 700 | 13,2% |
| Ekstralako lož ulje | 10 ³ t | 2,6 | 111 | 2,1% |
| Lož ulje | 10 ³ t | 1,2 | 48 | 0,9% |
| Toplinska energija | TJ | 1.753,4 | 1.753 | 33,1% |
| Električna energija | GWh | 449,6 | 1.619 | 30,6% |
| UKUPNO | | | 5.295 | 100,0% |

Ukupna potrošnja energije u sektoru prometa je u 2017. godini iznosila 13,6 PJ. Najveći udio u potrošnji odnosi se na dizelsko gorivo (67,7%), zatim slijedi motorni benzin sa 25,6%, ukapljeni naftni plin sa 3,3% te električna energija sa 2,5%. Udio prirodnog plina u prometu Grada Zagreba iznosio je 0,9% dok potrošnja biogoriva u prometu nije zabilježena (Tablica 1.9.).

Tablica 1.9. Neposredna potrošnja energije u prometu

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|-------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 3,6 | 125 | 0,9% |
| Biogoriva | 10 ³ t | 0,0 | 0 | 0,0% |
| Ukapljeni plin | 10 ³ t | 9,5 | 445 | 3,3% |
| Motorni benzin | 10 ³ t | 78,0 | 3.478 | 25,6% |
| Dizelsko gorivo | 10 ³ t | 215,2 | 9.191 | 67,7% |
| Električna energija | GWh | 93,9 | 338 | 2,5% |
| UKUPNO | | | 13.578 | 100,0% |



S obzirom na potrošnju energije, najveći udio u ukupnom prometu u Gradu Zagrebu zauzima cestovni promet (91,1%). Udio željezničkog prometa je relativno skroman i iznosi svega 1,0%. Javni gradski promet koji uključuje autobusni, tramvajski i taxi prijevoz zauzima 7,9% ukupne potrošnje energije u prometu (Tablica 1.10.).

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

| | 2017. | |
|--|---------------|---------------|
| | TJ | % |
| Željeznički promet | 135 | 1,0% |
| Cestovni promet | 12.376 | 91,1% |
| Javni gradski promet (autobusni, tramvajski, taxi) | 1.067 | 7,9% |
| Ukupno | 13.578 | 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 2017. godinu određena je modelom na osnovu podataka o brojanju prometa na području Grada Zagreba iz 2011. godine, broju i strukturi registriranih vozila te podataka o prodaji motornih goriva na području grada u 2017. godini, ali i potrošnje motornih goriva na razini Hrvatske u 2017. godini. Vozni park javnog sektora Grada Zagreba sačinjavaju 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 iznosi oko 2,0% u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije u cestovnom prijevozu u Gradu Zagrebu.

Tablica 1.11. Neposredna potrošnja energije u cestovnom prometu

| | 2017. | |
|---|---------------|---------------|
| | TJ | % |
| Javni sektor Grada Zagreba (bez ZET-a) | 251 | 2,0% |
| - Gradska uprava | 6 | |
| - Gradske ustanove | 29 | |
| - Gradska trgovačka društva (bez ZET-a) | 216 | |
| Osobna i komercijalna vozila | 12.125 | 98,0% |
| Ukupno | 12.376 | 100,0% |

Ukupna potrošnja energije u kućanstvima je u 2017. godini iznosila 16,9 PJ. Udio prirodnog plina u 2017. godini u potrošnji kućanstava iznosio je 44,7%. Slijede toplinska energija sa 20,5%, električna energija sa 20,1% te ogrjevno drvo sa 11,4%. Udjeli ekstralakog lož ulja, ukapljenog naftnog plina i ostalih obnovljivih izvora pojedinačno su manji ili oko 1% (Tablica 1.12.).

Tablica 1.12. Neposredna potrošnja energije u kućanstvima

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|---------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Ugljen | 10 ³ t | 0,2 | 4 | 0,0% |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 217,4 | 7.559 | 44,7% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 214,6 | 1.931 | 11,4% |
| Energija Sunca | TJ | 73,9 | 74 | 0,4% |
| Ostala biomasa | TJ | 159,0 | 159 | 0,9% |
| Ukapljeni plin | 10 ³ t | 2,9 | 136 | 0,8% |
| Ekstralako lož ulje | 10 ³ t | 4,4 | 188 | 1,1% |
| Toplinska energija | TJ | 3.458,2 | 3.458 | 20,5% |
| Električna energija | GWh | 942,2 | 3.392 | 20,1% |
| UKUPNO | | | 16.901 | 100,0% |

Ukupna potrošnja energije u sektoru usluga u 2017. godini iznosila je 10,0 PJ. Najveći udio u ukupnoj potrošnji odnosi se na električnu energiju (48,1%), zatim slijede prirodni plin sa 30,6%, toplinska energija sa 9,6%, ekstralako lož ulje sa 7,5% te ukapljeni naftni plin sa 2,3%. Udjeli lož ulja, 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 | 2017. | 2017. | |
|----------------------|--------------------------------|---------|---------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 88,4 | 3.074 | 30,6% |
| Ogrjevno drvo | 10 ³ m ³ | 5,2 | 47 | 0,5% |
| Energija Sunca | TJ | 31,7 | 32 | 0,3% |
| Geotermalna energija | TJ | 26,3 | 26 | 0,3% |
| Ostala biomasa | TJ | 16 | 16 | 0,2% |
| Ukapljeni plin | 10 ³ t | 4,9 | 230 | 2,3% |
| Ekstralako lož ulje | 10 ³ t | 17,5 | 747 | 7,5% |
| Loživo ulje | 10 ³ t | 1,8 | 72 | 0,7% |
| Toplinska energija | TJ | 961 | 961 | 9,6% |
| Električna energija | GWh | 1.340,5 | 4.826 | 48,1% |
| UKUPNO | | | 10.031 | 100,0% |

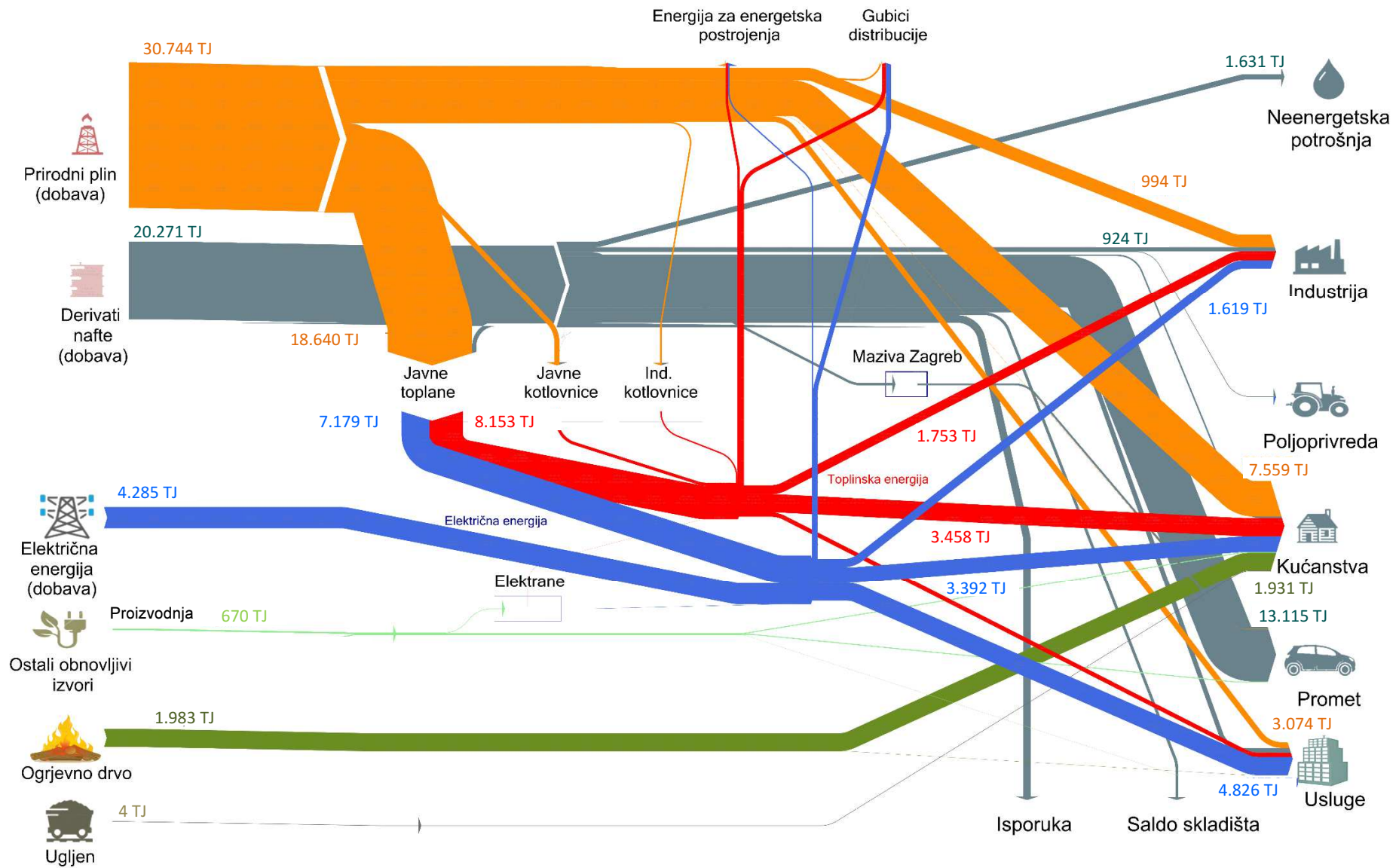


Potrošnja energije u poljoprivredi u 2017. godini iznosila je 157 TJ što je svega 0,6% u odnosu na opću potrošnju u koju ubrajamo sektor kućanstva, usluga i poljoprivredu. Najveći udio u poljoprivredi zauzima dizelsko gorivo sa 76%. Udio prirodnog plina iznosio je 13,3%, dok su udjeli motornog benzina, ekstralakog lož ulja i električne energije pojedinačno manji od 10%.

Tablica 1.14. Neposredna potrošnja energije u poljoprivredi

| | Jedinica | 2017. | 2017. | |
|---------------------|--------------------------------|-------|------------|---------------|
| | | | TJ | % |
| Motorni benzin | 10 ³ t | 0,1 | 4 | 2,8% |
| Dizelsko gorivo | 10 ³ t | 2,8 | 120 | 76,0% |
| Ekstralako lož ulje | 10 ³ t | 0,2 | 9 | 5,4% |
| Prirodni plin | 10 ⁶ m ³ | 0,6 | 21 | 13,3% |
| Električna energija | GWh | 1,1 | 4 | 2,5% |
| UKUPNO | | | 157 | 100,0% |

Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu prikazana je shematski i tablično u nastavku (Slika 1.6., Tablica 1.15.).



Slika 1.6. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2017. godinu

Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu

| TJ | Mrki ugljen | Prirodni plin | Ogrjevno drvo | Energija Sunca | Geotermalna energija | Deponijski i bioplin |
|---|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|----------------------|
| Proizvodnja | | | | 112 | 26 | 357 |
| Dobava | 4 | 30.744 | 1.983 | | | |
| Isporuka | | | | | | |
| Saldo skladišta | | | | | | |
| Ukupna potrošnja | 4 | 30.744 | 1.983 | 112 | 26 | 357 |
| Za energetske transformacije | | 18.640 | | 6 | | 278 |
| - TE TO Zagreb | | 13.606 | | | | |
| - EL TO Zagreb | | 4.249 | | | | |
| - MTEO Jakuševac | | | | | | 132 |
| - ZOV elektrana | | | | | | 146 |
| - Solarne elektrane | | | | 6 | | |
| - Javne kotlovnice | | 549 | | | | |
| - Industrijske kotlovnice | | 236 | | | | |
| - 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 | | 49 | | | | |
| - TE TO Zagreb | | | | | | |
| - EL TO Zagreb | | | | | | |
| - Maziva Zagreb | | 49 | | | | |
| Gubici distribucije | | 282 | | | | 79 |
| Ukupna neposredna potrošnja | 4 | 11.773 | 1.983 | 106 | 26 | |
| Neposredna neenergetska potrošnja | | | | | | |
| Neposredna energetska potrošnja | 4 | 11.773 | 1.983 | 106 | 26 | |
| - Industrija ukupno | | 994 | 5 | | | |
| - Građevinarstvo | | | | | | |
| - Promet | | 125 | | | | |
| - Željeznički | | | | | | |
| - Cestovni | | 6 | | | | |
| - Javni sektor GZ (bez ZET-a) | | 1 | | | | |
| - Gradska uprava | | | | | | |
| - Gradske ustanove | | | | | | |
| - Gradska trgovačka društva (bez ZET-a) | | 1 | | | | |
| - Osobna i komercijalna vozila | | 5 | | | | |
| - Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi) | | 119 | | | | |
| - Opća potrošnja | 4 | 10.654 | 1.978 | 106 | 26 | |
| - Kućanstva | 4 | 7.559 | 1.931 | 74 | | |
| - Usluge | | 3.074 | 47 | 32 | 26 | |
| - Poljoprivreda | | 21 | | | | |



Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu - nastavak

| TJ | Biogoriva | Ostala biomasa i otpad | Ukapljeni plin | Motorni benzin | Dizelsko gorivo | Ekstralako lož ulje | Lož ulje | White spirit |
|---|-----------|------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|--------------|--------------|
| Proizvodnja | | 175 | | | | | | |
| Dobava | | | 844 | 4.419 | 10.233 | 1.085 | 1.616 | 27 |
| Isporuka | | | | 905 | 222 | | | |
| Saldo skladišta | | | | | | | | |
| Ukupna potrošnja | | 175 | 844 | 3.514 | 10.011 | 1.085 | 1.616 | 27 |
| Za energetske transformacije | | | | | | 30 | 1.495 | |
| - TE TO Zagreb | | | | | | | 1.041 | |
| - EL TO Zagreb | | | | | | | 245 | |
| - MTEO Jakuševac | | | | | | | | |
| - ZOV elektrana | | | | | | | | |
| - Solarne elektrane | | | | | | | | |
| - Javne kotlovnice | | | | | | 30 | | |
| - Industrijske kotlovnice | | | | | | | 209 | |
| - 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 | | 175 | 844 | 3.514 | 10.011 | 1.055 | 121 | 27 |
| Neposredna neenergetska potrošnja | | | | | | | | 27 |
| Neposredna energetska potrošnja | | 175 | 844 | 3.514 | 10.011 | 1.055 | 121 | |
| - Industrija ukupno | | | 33 | 31 | 700 | 111 | 48 | |
| - Građevinarstvo | | | 19 | 31 | 696 | 56 | | |
| - Promet | | | 445 | 3.478 | 9.191 | | | |
| - Željeznički | | | | | 19 | | | |
| - Cestovni | | | 405 | 3.473 | 8.491 | | | |
| - Javni sektor GZ (bez ZET-a) | | | 1 | 15 | 234 | | | |
| - Gradska uprava | | | | 2 | 4 | | | |
| - Gradske ustanove | | | | 4 | 24 | | | |
| - Gradska trgovačka društva (bez ZET-a) | | | 1 | 9 | 206 | | | |
| - Osobna i komercijalna vozila | | | 404 | 3.457 | 8.257 | | | |
| - Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi) | | | 41 | 5 | 681 | | | |
| - Opća potrošnja | | 175 | 366 | 4 | 120 | 944 | 72 | |
| - Kućanstva | | 159 | 136 | | | 188 | | |
| - Usluge | | 16 | 230 | | | 747 | 72 | |
| - Poljoprivreda | | | | 4 | 120 | 9 | | |

Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu - nastavak

| <u>TJ</u> | Bitumen | Ulja i masti | Parafin i vosak | Rafinerijski polu-proizvodi | Električna energija | Para i vrela voda | UKUPNO |
|---|--------------|--------------|-----------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| Proizvodnja | | | | | | | 670 |
| Dobava | 1.189 | 365 | 3 | 490 | 4.285 | | 57.286 |
| Isporuka | | 335 | | | | | 1.462 |
| Saldo skladišta | | 3 | | | | | 3 |
| Ukupna potrošnja | 1.189 | 34 | 3 | 490 | 4.285 | | 56.498 |
| Za energetske transformacije | | | | 490 | | | 20.940 |
| - TE TO Zagreb | | | | | | | 14.646 |
| - EL TO Zagreb | | | | | | | 4.494 |
| - MTEO Jakuševac | | | | | | | 132 |
| - ZOV elektrana | | | | | | | 146 |
| - Solarne elektrane | | | | | | | 6 |
| - Javne kotlovnice | | | | | | | 579 |
| - Industrijske kotlovnice | | | | | | | 445 |
| - Maziva Zagreb | | | | 490 | | | 490 |
| Proizvodnja transf. energije | | 379 | | | 7.179 | 8.153 | 15.710 |
| - TE TO Zagreb | | | | | 6.143 | 4.344 | 10.487 |
| - EL TO Zagreb | | | | | 923 | 2.936 | 3.858 |
| - MTEO Jakuševac | | | | | 49 | | 49 |
| - ZOV elektrana | | | | | 58 | 35 | 93 |
| - Solarne elektrane | | | | | 6 | | 6 |
| - Javne kotlovnice | | | | | | 463 | 463 |
| - Industrijske kotlovnice | | | | | | 376 | 376 |
| - Maziva Zagreb | | 379 | | | | | 379 |
| Energija za energetska postrojenja | | | | | 457 | 848 | 1.354 |
| - TE TO Zagreb | | | | | 354 | 709 | 1.062 |
| - EL TO Zagreb | | | | | 96 | 140 | 236 |
| - Maziva Zagreb | | | | | 7 | | 56 |
| Gubici distribucije | | | | | 829 | 1.132 | 2.321 |
| Ukupna neposredna potrošnja | 1.189 | 412 | 3 | | 10.178 | 6.173 | 47.593 |
| Neposredna neenergetska potrošnja | 1.189 | 412 | 3 | | | | 1.631 |
| Neposredna energetska potrošnja | | | | | 10.178 | 6.173 | 45.962 |
| - Industrija ukupno | | | | | 1.619 | 1.753 | 5.295 |
| - Građevinarstvo | | | | | 143 | | 945 |
| - Promet | | | | | 338 | | 13.578 |
| - Željeznički | | | | | 116 | | 135 |
| - Cestovni | | | | | 0 | | 12.376 |
| - Javni sektor GZ (bez ZET-a) | | | | | | | 251 |
| - Gradska uprava | | | | | | | 6 |
| - Gradske ustanove | | | | | | | 29 |
| - Gradska trgovačka društva (bez ZET-a) | | | | | | | 216 |
| - Osobna i komercijalna vozila | | | | | 0 | | 12.125 |
| - Javni gradski (autobusni, tramvajski, taxi) | | | | | 221 | | 1.067 |
| - Opća potrošnja | | | | | 8.222 | 4.419 | 27.089 |
| - Kućanstva | | | | | 3.392 | 3.458 | 16.901 |
| - Usluge | | | | | 4.826 | 961 | 10.031 |
| - Poljoprivreda | | | | | 4 | | 157 |



2. PROCJENA POTROŠNJE ENERGIJE U GRADU ZAGREBU ZA 2018. I 2019. GODINU

Procjena neposredne energetske potrošnje Grada Zagreba za 2018. i 2019. godinu napravljena je na osnovu analiza ostvarene potrošnje energije u Gradu Zagrebu u 2017. 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 slijedeći:

- Promjena BDP-a u 2018. godini u odnosu na 2017. iznosi +2,8%
- Promjena BDP-a u 2019. godini u odnosu na 2018. iznosi +2,6%
- Kretanje industrijske proizvodnje u 2018. godini u odnosu na 2017. iznosi +1,8%
- Kretanje industrijske proizvodnje u 2019. godini u odnosu na 2018. iznosi +2,5%
- Broj stupanj dana grijanja u 2017. godini iznosi 2618
- Broj stupanj dana grijanja u 2018. godini iznosi 2516
- Broj stupanj dana grijanja u 2019. godini iznosi 2561

Procijenjena ukupna neposredna potrošnja energije u 2018. godini gotovo je na istoj razini kao ona ostvarena u 2017. godini. Promatrano po sektorima potrošnje, povećanje potrošnje očekuje se u sektoru prometa (oko 3,4%) te u sektorima industrije (1,1%) i poljoprivrede (1,9%) dok se smanjenje potrošnje očekuje u sektorima kućanstva (-2,6%) i usluga (-0,9%). Procijenjena potrošnja posljedica je predviđenog porasta BDP-a te aktualnog trenda kretanja industrijske proizvodnje. Blagi pad potrošnje koji se očekuje u sektoru kućanstva pripisuje se očekivanom manjem broju stupanj dana grijanja u 2018. godini u odnosu na 2017. (Tablica 2.1.).

Procijenjena neposredna potrošnja energije u 2019. godini iznosi 46,8 PJ što je za oko 1,8% više nego procjena za 2018. godinu. Najveći postotni porast potrošnje očekuje se u sektoru prometa (2,9%), nakon čega slijede sektor poljoprivrede sa 2,0%, sektor industrije s oko 1,6% te sektor usluga s oko 1,5%. Najmanji porast potrošnje očekuje se u sektoru kućanstva te iznosi 1,2%.

Tablica 2.1. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu od 2017. do 2019. godine

| <i>TJ</i> | 2017. | 2018. | 2019. |
|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Industrija | 5.295 | 5.351 | 5.437 |
| Promet | 13.578 | 14.041 | 14.449 |
| Kućanstva | 16.901 | 16.457 | 16.654 |
| Usluge | 10.031 | 9.941 | 10.087 |
| Poljoprivreda | 157 | 160 | 163 |
| Ukupno | 45.962 | 45.950 | 46.791 |

Prema procjeni neposredne potrošnje energije, struktura 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 50% udjela, dizelsko gorivo oko 20%, a toplinska energija nešto manje od 14%. 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

| | 2017. | | 2018. | | 2019. | | 2018./2017. | 2019./2018. |
|------------------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|--------------|
| | TJ | % | TJ | % | TJ | % | % | % |
| Mrki ugljen | 4 | 0,01% | 3 | 0,01% | 3 | 0,01% | -3,7% | 1,7% |
| Prirodni plin | 11.773 | 25,6% | 11.465 | 25,0% | 11.645 | 24,9% | -2,6% | 1,6% |
| Ogrjevno drvo | 1.983 | 4,3% | 1.917 | 4,2% | 1.946 | 4,2% | -3,3% | 1,5% |
| Energija Sunca | 106 | 0,2% | 107 | 0,2% | 107 | 0,2% | 1,3% | 0,3% |
| Geotermalna energija | 26 | 0,1% | 26 | 0,1% | 26 | 0,1% | -0,8% | 0,4% |
| Ostala biomasa i otpad | 175 | 0,4% | 174 | 0,4% | 175 | 0,4% | -0,4% | 0,2% |
| Ukapljeni plin | 844 | 1,8% | 835 | 1,8% | 834 | 1,8% | -1,0% | -0,2% |
| Motorni benzin | 3.514 | 7,6% | 3.524 | 7,7% | 3.501 | 7,5% | 0,3% | -0,7% |
| Dizelsko gorivo | 10.011 | 21,8% | 10.466 | 22,8% | 10.914 | 23,3% | 4,5% | 4,3% |
| Ekstralako lož ulje | 1.055 | 2,3% | 1.012 | 2,2% | 1.016 | 2,2% | -4,1% | 0,4% |
| Lož ulje | 121 | 0,3% | 118 | 0,3% | 119 | 0,3% | -2,2% | 0,7% |
| Električna energija | 10.178 | 22,1% | 10.258 | 22,3% | 10.375 | 22,2% | 0,8% | 1,1% |
| Para i vrela voda | 6.173 | 13,4% | 6.044 | 13,2% | 6.130 | 13,1% | -2,1% | 1,4% |
| Ukupno | 45.962 | | 45.950 | | 46.791 | | -0,03% | 1,83% |

U tablici 2.3. prikazana je procjena neposredne potrošnje energije za Grad Zagreb za 2018. godinu i to s obzirom na sektor potrošnje te na vrstu energenata koji se koriste.

Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2018. godinu

| TJ | Mrki ugljen | Prirodni plin | Ogrjevno drvo | Energija Sunca | Geotermalna energija | Ostala biomasa i otpad |
|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|------------------------|
| Neposredna en. potrošnja | 3 | 11.465 | 1.917 | 107 | 26 | 174 |
| - Industrija ukupno | | 1.012 | 5 | | | |
| - Građevinarstvo | | | | | | |
| - Promet | | 130 | | | | |
| - Opća potrošnja | 3 | 10.323 | 1.912 | 107 | 26 | 174 |
| - Kućanstva | 3 | 7.323 | 1.867 | 74 | | 158 |
| - Usluge | | 2.978 | 45 | 33 | 26 | 16 |
| - Poljoprivreda | | 21 | | | | |

**Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2018. godinu - nastavak**

| <i>TJ</i> | Ukapljeni plin | Motorni benzin | Dizelsko gorivo | Ekstralako lož ulje | Lož ulje | Električna energija | Para i vrela voda | UKUPNO |
|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|------------|---------------------|-------------------|---------------|
| Neposredna en. potrošnja | 835 | 3.524 | 10.466 | 1.012 | 118 | 10.258 | 6.044 | 45.950 |
| - Industrija ukupno | 33 | 32 | 713 | 100 | 48 | 1.639 | 1.769 | 5.351 |
| - Građevinarstvo | 19 | 32 | 709 | 50 | | 145 | | 955 |
| - Promet | 447 | 3.488 | 9.631 | | | 345 | | 14.041 |
| - Opća potrošnja | 355 | 5 | 121 | 912 | 70 | 8.274 | 4.275 | 26.558 |
| - Kućanstva | 132 | | | 181 | | 3.372 | 3.345 | 16.457 |
| - Usluge | 223 | | | 722 | 70 | 4.898 | 930 | 9.941 |
| - Poljoprivreda | | 5 | 121 | 9 | | 4 | | 160 |

U tablici 2.4. prikazana je procjena neposredne potrošnje energije za Grad Zagreb za 2019. godinu i to s obzirom na sektor potrošnje te na vrstu energenata koji se koriste.

Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2019. godinu

| <i>TJ</i> | Mrki ugljen | Prirodni plin | Ogrjevno drvo | Energija Sunca | Geotermalna energija | Ostala biomasa i otpad |
|---------------------------------|-------------|---------------|---------------|----------------|----------------------|------------------------|
| Neposredna en. potrošnja | 3 | 11.645 | 1.946 | 107 | 26 | 175 |
| - Industrija ukupno | | 1.038 | 5 | | | |
| - Građevinarstvo | | | | | | |
| - Promet | | 137 | | | | |
| - Opća potrošnja | 3 | 10.471 | 1.941 | 107 | 26 | 175 |
| - Kućanstva | 3 | 7.428 | 1.895 | 74 | | 159 |
| - Usluge | | 3.020 | 46 | 33 | 26 | 16 |
| - Poljoprivreda | | 22 | | | | |

Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2019. godinu-nastavak

| <i>TJ</i> | Ukapljeni plin | Motorni benzin | Dizelsko gorivo | Ekstralako lož ulje | Lož ulje | Električna energija | Para i vrela voda | UKUPNO |
|---------------------------------|----------------|----------------|-----------------|---------------------|------------|---------------------|-------------------|---------------|
| Neposredna en. potrošnja | 834 | 3.501 | 10.914 | 1.016 | 119 | 10.375 | 6.130 | 46.791 |
| - Industrija ukupno | 34 | 33 | 731 | 89 | 48 | 1.668 | 1.791 | 5.437 |
| - Građevinarstvo | 20 | 33 | 726 | 45 | | 148 | | 972 |
| - Promet | 440 | 3.463 | 10.059 | | | 350 | | 14.449 |
| - Opća potrošnja | 360 | 5 | 123 | 927 | 71 | 8.357 | 4.339 | 26.905 |
| - Kućanstva | 134 | | | 184 | | 3.381 | 3.395 | 16.654 |
| - Usluge | 226 | | | 733 | 71 | 4.972 | 944 | 10.087 |
| - Poljoprivreda | | 5 | 123 | 9 | | 4 | | 163 |



3. POPIS TABLICA

| | |
|---|----|
| Tablica 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2017. godini..... | 1 |
| Tablica 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini | 2 |
| Tablica 1.3. Potrošnja energije za energetske transformacije | 3 |
| Tablica 1.4. Proizvodnja energenata u energetskim transformacijama | 4 |
| Tablica 1.5. Struktura oblika energije u neposrednoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. godini..... | 4 |
| Tablica 1.6. Neposredna potrošnja energije prema sektorima | 5 |
| Tablica 1.7. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu prema vrsti energenta | 6 |
| Tablica 1.8. Neposredna potrošnja energije u industriji | 7 |
| Tablica 1.9. Neposredna potrošnja energije u prometu | 7 |
| Tablica 1.10. Neposredna potrošnja energije u prometu s obzirom na oblike transporta | 8 |
| Tablica 1.11. Neposredna potrošnja energije u cestovnom prometu..... | 8 |
| Tablica 1.12. Neposredna potrošnja energije u kućanstvima | 9 |
| Tablica 1.13. Neposredna potrošnja energije u sektoru usluga..... | 9 |
| Tablica 1.14. Neposredna potrošnja energije u poljoprivredi | 11 |
| Tablica 1.15. Energetska bilanca Grada Zagreba za 2017. godinu..... | 13 |
| Tablica 2.1. Neposredna potrošnja energije u Gradu Zagrebu od 2017. do 2019. godine | 16 |
| Tablica 2.2. Struktura neposredne potrošnje energije u Gradu Zagrebu s obzirom na vrstu energenta | 17 |
| Tablica 2.3. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2018. godinu | 17 |
| Tablica 2.4. Procjena neposredne potrošnje energije Grada Zagreba za 2019. godinu | 18 |



4. POPIS SLIKA

| | |
|--|----|
| Slika 1.1. Struktura ukupne potrošnje energije Grada Zagreba u 2017. godini | 1 |
| Slika 1.2. Struktura oblika energije u ukupnoj potrošnji Grada Zagreba u 2017. 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 2017. godini..... | 5 |
| Slika 1.5. Neposredna potrošnja energije prema sektorima..... | 6 |
| Slika 1.6. Shematski prikaz toka energetske bilance Grada Zagreba za 2017. godinu | 12 |

