**Prilog 5**

**Analize energetske potrošnje i Referentni inventar emisija CO2**

Unutar ovog Priloga nalaze se Analize energetske potrošnje Grada Zagreba po sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete te Referentni inventar emisija izrađeni za potrebu izrade SEAP-a Grada Zagreba i sastavni su dijelovi tog dokumenta. Unutar ovog Priloga, pod poglavljima 5, 6 i 7 nalaze se dodatni podatci koji su služili za izradu Analiza potrošnje energije te Referentnog inventara emisija CO2.

# ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU ZGRADARSTVA GRADA ZAGREBA U 2008. GODINI

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

* zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba;
* stambene zgrade;
* zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti.

Relevantni podaci za analize energetskih potrošnji u zgradarstvu prikupljeni su iz sljedećih izvora:

* Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (EE infogalerija);
* Gradski ured za kulturu, obrazovanje i šport – Odjel za održavanje objekata;
* Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu grada;
* Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku;
* Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za demografiju;
* Članice Zagrebačkog holdinga;
* Državni zavod za statistiku - Popis stanovništva 2001.;
* HEP- toplinarstvo d.o.o.;
* Gradska plinara Zagreb d.o.o.
* HEP ODS d.o.o. – Elektra Zagreb

Na temelju prikupljenih podataka, za sve podsektore zgradarstva Grada Zagreba bit će dani sljedeći parametri:

* opći podaci o podsektoru;
* ukupna površina podsektora (m2);
* broj objekata podsektora;
* ukupna potrošnja električne energije podsektora (kWh);
* specifična potrošnja električne energije podsektora (kWh/m2);
* potrošnja toplinske energije podsektora iz centraliziranog toplinskog sustava (CTS) HEP Toplinarstvo d.o.o. (MWh);
* specifična potrošnja toplinske energije iz centraliziranog toplinskog sustava (kWh/m2);
* ukupna potrošnja prirodnog plina (m3);
* specifična potrošnja prirodnog plina podsektora;
* ukupna potrošnja lož ulja podsektora;
* specifična potrošnja lož ulja podsektora;
* ukupna potrošnja toplinske energije podsektora (MWh);
* specifična potrošnja toplinske energije podsektora (kWh/m2).

U ovisnosti o pouzdanosti, prikupljeni su podaci podijeljeni u 3 kategorije:

* *potpuno pouzdani podaci* – podaci dobiveni prikupljanjem računa za objekte pojedine potkategorije (uzorak obuhvaća minimalno 90% ukupnog broja podataka cjelokupne kategorije ) ili istovjetni podaci prikupljeni iz minimalno 2 različita izvora koji se poklapaju s točnošću većom od 90%;
* *pouzdani podaci* - podaci izvedeni na temelju reprezentativnog uzorka dobivenog prikupljanjem računa (uzorak obuhvaća minimalno 70% ukupnog broja podataka cjelokupne kategorije )
* *procijenjeni podaci* (u nedostatku potrebnih podataka oni su procijenjeni raznim iskustvenim metodama i/ili izvedeni odnosno proračunati iz postojećih podataka).

Detaljne tablice s gore navedenim parametrima za sve podsektore zgradarstva Grada nalaze se u . Za sve podatke korištene u energetskim analizama, u tablicama koje se nalaze unutar poglavlja 5 ovog Priloga navedeni su izvori i kategorija pouzdanosti.

## Analiza energetske potrošnje podsektora zgrada i poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba u 2008. godini

### Podjela zgrada i poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba

Podsektor zgrada i poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba podijeljen je u dvije glavne kategorije:

* zgrade u vlasništvu Grada;
* zgrade u vlasništvu članica Zagrebačkog holdinga d.o.o. (u daljem tekstu Holding).

Podsektor zgrada u vlasništvu Grada, u ovisnosti o djelatnosti kojoj su namijenjene dijeli se u pet kategorija:

* Školske ustanove;
* Zdravstvene ustanove;
* Kulturne ustanove;
* Zgrade gradske uprave i mjesne samouprave;
* Poslovni prostori i stanovi u vlasništvu Grada.

Kategoriju članica Holdinga čine podružnice, trgovačka društva i ustanove.

Podružnice Holdinga su:

* Nakladnička kuća Antun Gustav Matoš – AGM;
* Autobusni kolodvor;
* Čistoća;
* Gradsko stambeno-komunalno gospodarstvo;
* Robni terminali Zagreb;
* Stanogradnja;
* Tržnice Zagreb;
* Upravljanje sportskim objektima;
* Vladimir Nazor;
* Vodoopskrba i odvodnja;
* Zagrebparking;
* Zagrebačke ceste;
* Zagrebački digitalni grad;
* Zagrebački električni tramvaj – ZET;
* Zagrebački velesajam;
* Zagrebačko gospodarenje otpadom (ZGOS);
* Zrinjevac.

Skupini trgovačkih društava unutar Holdinga pripadaju:

* Gradska plinara Zagreb d.o.o
* Gradska plinara Zagreb – Opskrba d.o.o
* Zagreb Arena d.o.o
* Zagreb plakat d.o.o.

Ustanova unutar Holdinga je samo jedna: Gradska ljekarna Zagreb d.o.o.

Proces prikupljanja potrebnih podataka za zgrade i poduzeća u vlasništvu grada Zagreba je vrlo složen i dugotrajan. Jedan od razloga složenosti procesa prikupljanja podataka sigurno leži u velikom broju zgrada i poduzeća u vlasništvu Grada (1715). Drugi, ne manje važan razlog je nepostojanje sustavnog prikupljanja podataka na razini Grada što je rezultiralo nedostatkom pojedinih podataka, a podaci, prikupljani iz više različitih izvora, često nisu istoznačni.

### Školske ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

U skladu s kategorizacijom Gradskog ureda za kulturu, obrazovanje i šport, kategorija školstva u Gradu Zagrebu podijeljena je u tri potkategorije:

* osnovne škole;
* vrtići;
* srednje škole i učenički domovi.

U Zagrebu je 126 osnovnih škola, ukupne površine 413 866 m2, 192 vrtića, ukupne površine 181 993 m2 i 69 srednjih škola i učeničkih domova, ukupne površine 245 600 m2. Ukupan broj objekata u sektoru školstva iznosi 387, ukupne površine 841 459 m2.

U kategoriji školstva u 2008. godini ukupno je potrošeno 24 100 174 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju od 28,35 kWh/m2. Struktura potrošnje električne energije po potkategorijama prikazana je na slici 1.1, parametri potrošnje toplinske energije po korištenom energentu za grijanje dani su u tablici 1.1, dok je struktura potrošnje toplinske energije u sektoru školstva prikazana na slici 1.2.

###### Slika 1.1: Struktura potrošnje električne energije kategorije školstva Grada Zagreba

Tablica 1.1: Parametri potrošnje toplinske energije kategorije školstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Ukupna grijana površina (m2)** | **Potrošnja toplinske energije (MWh)** | **Specifična potrošnja (kWh/m2)** |
| **Centralizirani toplinski sustav - CTS** | 356 690 | 58 354 | 182,49 |
| **Prirodni plin** | 278 410 | 49 257 | 177,81 |
| **Lož ulje** | 206 359 | 40 704 | 164,61 |
| **UKUPNO** | 841 459 | 148 315 | 176,26 |

###### Slika 1.2 : Struktura potrošnje toplinske energije kategorije školstva Grada Zagreba

Detaljni podaci o broju objekata, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dani su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Iz provedene energetske analize kategorije školstva Grada Zagreba može se zaključiti da je potrošnja i električne i toplinske energije očekivana i karakteristična za školske zgrade na području čitave kontinentalne Hrvatske. Nadalje, praćene potkategorije unutar sektora školstva imaju ujednačenu potrošnju električne i toplinske energije. Sa specifičnom potrošnjom električne energije od 28,35 kWh/m2 sektor školstva Grada Zagreba je ispod prosjeka koji iznosi oko 40 kWh/m2. Dobivena specifična potrošnja toplinske energije od 176,26 kWh/m2 je velika ali očekivana, a u cilju njezina smanjenja za oko 20% kao generalna mjera za sve objekte ovog sektora predlaže se ugradnja antivandalnih termostatskih ventila na radijatore.

### Zdravstvene ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

U skladu s kategorizacijom Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj kategorija zdravstva u Gradu Zagrebu može se podijeliti u tri potkategorije:

* domovi zdravlja;
* bolnice i poliklinike;
* domovi za starije i nemoćne osobe.

U Zagrebu je 95 domova zdravlja, 28 bolnica i poliklinika i 12 domova za starije i nemoćne osobe. Ukupan broj objekata u sektoru zdravstva iznosi 135, ukupne površine 319 637 m2.

U kategoriji zdravstva je u 2008. godini ukupno potrošeno 19 434 466 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju od 60,80 kWh/m2. Struktura potrošnje električne energije po potkategorijama prikazana je na slici 1.3, parametri potrošnje toplinske energije po energentu dani su u tablici 1.2, dok je struktura potrošnje toplinske energije kategorije zdravstva prikazana na slici 1.4.

###### Slika 1.3: Struktura potrošnje električne energije kategorije zdravstva Grada Zagreba

Tablica 1.2: Parametri potrošnje toplinske energije kategorije zdravstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Ukupna grijana površina (m2)** | **Potrošnja toplinske energije (MWh)** | **Specifična potrošnja**  **(kWh/m2)** |
| **Centralizirani toplinski sustav - CTS** | 141 577 | 44 326 | 227,50 |
| **Prirodni plin** | 176 959 | 48 944 | 423,75 |
| **Lož ulje** | 1101 | 170 | 254,54 |
| **UKUPNO** | 319 637 | 93 440 | 292,33 |

###### Slika 1.4: Struktura potrošnje toplinske energije kategorije zdravstva Grada Zagreba

Detaljni podaci o broju objekata, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dane su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Za razliku od kategorije školstva koji karakterizira ujednačena potrošnja toplinske i električne energije po potkategorijama, u sektoru zdravstva su odstupanja u potrošnji prvenstveno toplinske energije značajna. Potkategorija bolnice i poliklinike sa specifičnom toplinskom potrošnjom većom od 400 kWh/m2 je iznad hrvatskog iskustvenog prosjeka koji za bolnice iznosi oko 300 kWh/m2. Prosječna toplinska potrošnja kategorije zdravstva od 292 kWh/m2 je očekivano visoka, čemu između ostalog razlog treba tražiti i u potrebi visokog toplinskog standarda bolesnika. Specifična potrošnja električne energije za potkategoriju bolnice i poliklinike od 90 kWh/m2 je iznad hrvatskog iskustvenog prosjeka za sektor zdravstva koji iznosi oko 60 kWh/m2.

Iz provedene energetske analize u kategoriji zdravstva Grada Zagreba može se zaključiti da je potrošnja i električne i toplinske energije vrlo visoka i da treba poduzimati sustavne mjere energetske učinkovitosti u cilju njezinog smanjenja na iznose dozvoljene Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08).

### Kulturne ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

Kategorijom kulturnih ustanova u Gradu Zagrebu obuhvaćena su kazališta, muzeji, knjižnice i druge kulturne institucije u vlasništvu Grada. Ukupan broj objekata u sektoru kulture iznosi 84, ukupne površine 121 676 m2.

U kategoriji kulturne ustanove u 2008. godini ukupno je potrošeno 6 781 591 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju od 55,73 kWh/m2.

U tablici 1.3 dani su parametri potrošnje toplinske energije po energentu u kategoriji kulturne ustanove Grada Zagreba.

Tablica 1.3: Parametri potrošnje toplinske energije kategorije kulturne ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Ukupna grijana površina (m2)** | **Potrošnja toplinske energije (MWh)** | **Specifična potrošnja**  **(kWh/m2)** |
| **Centralizirani toplinski sustav - CTS** | 455 | 77 | 169,36 |
| **Prirodni plin** | 121 221 | 20 530 | 169,36 |
| **UKUPNO** | 121 676 | 20 607 | 169,36 |

Detaljni podaci o broju objekata, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dane su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Potrošnja toplinske i električne energije u kulturnim ustanovama u vlasništvu Grada Zagreba je visoka, ali i očekivana i karakteristična za tu kategoriju zgrada. Sustavnom primjenom mjera energetske učinkovitosti moguće je toplinsku i električnu potrošnju smanjiti i do 60% u odnosu na sadašnju potrošnju.

### Zgrade gradske uprave i mjesne samouprave

Podaci o energetskim potrošnjama ove kategorije zgrada u vlasništvu Grada podijeljeni su na dvije potkategorije zgrada:

* Gradske uprave;
* Mjesne samouprave.

Od ukupnog broja objekata koji za ovu kategoriju iznosi 236, gradska uprava raspolaže s 25 objekata ukupne površine 63 921 m2 a mjesna uprava s 211 objekata ukupne površine 46 975 m2. U kategoriji zgrada gradske uprave i mjesne samouprave je u 2008. godini ukupno potrošeno 5 746 497 kWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju od 51,82 kWh/m2. Struktura potrošnje električne energije po potkategorijama sektora prikazana je na slici 1.5.

###### Slika 1.5: Struktura potrošnje električne energije u zgradama gradske uprave i mjesne samouprave

Podaci o toplinskoj potrošnji zgrada gradske uprave i mjesne samouprave za 2008. godinu nisu bili dostupni pa je specifična toplinska potrošnja sektora određena prema hrvatskom prosjeku za ovaj tip zgrada javne namjene koji iznosi 170 kWh/m2.

Detaljni podaci o broju objekata, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dane su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Provedena analiza potrošnje električne energije pokazuje da zgrade Gradske uprave troše više od hrvatskog iskustvenog prosjeka koji za ovaj tip zgrada koji iznosi oko 50 kWh/m2. Primjenom raznih mjera energetske učinkovitosti od kojih su najdjelotvornije zamjena rasvjetnih tijela i elektroničke opreme energetski učinkovitijima, potrošnja električne energije se može smanjiti i do 60%.

### Poslovni prostori i stanovi u vlasništvu Grada Zagreba

Ukupni broj objekata u ovoj kategoriji poslovni prostori i stanovi u vlasništvu Grada iznosi 792, pri čemu je važno naglasiti da je u svim objektima Grad vlasnik određenog udjela prostora, a ne čitavog objekta. Ukupna površina prostora u vlasništvu Grada iznosi 305 738 m2. Kako podaci o potrošnjama električne i toplinske energije nisu bili dostupni, potrošnja električne energije je procijenjena prema iskustvenoj specifičnoj potrošnji od 60 kWh/m2 za tip zgrada te namjene i poznate površine poslovnih prostora i stanova u vlasništvu Grada Zagreba na 18 344 274 kWh, a specifična toplinska na 144,89 kWh/m2.

### Analiza potrošnje električne i toplinske energije u kategorije zgrada u vlasništvu Grada Zagreba

Analizom potrošnje električne i toplinske energije za 2008. godinu obuhvaćeni su prethodnim poglavljima opisane kategorije unutar podsektora zgrada i poduzeća u vlasništvu Grada:

* školske ustanove;
* zdravstvene ustanove;
* kulturne ustanove;
* zgrade gradske uprave i mjesne samouprave;
* poslovni prostori i stanovi u vlasništvu Grada.

Struktura potrošnje električne energije po kategorijama prikazana je na slici 1.6, a struktura potrošnje toplinske prikazana je na slici 1.7.

###### Slika 1.6: Struktura potrošnje električne energije po kategorijama sektora zgradarstva

###### Slika 1.7: Struktura potrošnje toplinske energije po kategorijama sektora zgradarstva

Provedena energetska analiza posektora zgrada i pripadajućih kategorija u vlasništvu Grada, bazirana na dostupnim podacima za 2008. godinu pokazuje da svi podsektori imaju visoke potencijale ušteda i električne i toplinske energije. Od analiziranih kategorija očekivano najviše oba tipa energije troši kategorija zdravstva.

### Članice Zagrebačkog holdinga d.o.o

Kategoriju članica Holdinga čini 17 podružnica, 4 trgovačka društva i 1 ustanova (tablica 1.4).

Tablica 1.4: Parametri potrošnje energije u zgradama članica Zagrebačkog holdinga

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Naziv članice** | **Ukupna površina** | **Ukupna potrošnja električne energije (kWh)** | **Specifična potrošnja električne energije (kWh/m2)** | **Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh)** | **Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m2)** |
| **AGM** | 910 | 83.766 | 92,02 | 217.928 | 239,39 |
| **Autobusni kolodvor Zagreb** | 22.593 | 3.334.730 | 147,60 | 1.949.304 | 86,28 |
| **Čistoća** | 31.020 | 743.730 | 23,98 | 2.771.546 | 89,35 |
| **Gradska groblja** | 11.070 | 1.050.870 | 79,30 | 3.932.256 | 355,22 |
| **Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo** | 3.206 | 304.644 | 95,01 | 341.972 | 106,65 |
| **Robni terminali Zagreb** | 171.907 | 12.822.377 | 74,59 | 7.769.383 | 45,20 |
| **Tržnice Zagreb** | 231.248 | 12.936.120 | 55,94 | 163.756.787 | 66,73 |
| **Upravljanje sportskim objektima** | 115.332 | 11.557.431 | 115,62 | 5.541.711 | 233,60 |
| **Vladimir Nazor** | 13.419 | 2.545.827 | 25,01 | 1.911.867 | 142,47 |
| **Vodoopskrba i odvodnja** | 10.637 | 336.787 | 41,60 | 2.398.000 | 225,44 |
| **Zagrebparking** | 134.800 | 3.751.756 | 27,83 | 1.096.549 | 120,04 |
| **Zagrebačke ceste** | 10.583 | 1.658.721 | 86,67 | 2.605.482 | 246,20 |
| **Zagrebački električni tramvaj** | 55.867 | 4.733.435 | 84,73 | 11.568.671 | 207,08 |
| **Zagrebački velesajam** | 192.070 | 9.330.520 | 48,58 | 12.189.180 | 63,46 |
| **ZGOS** | 484 | 24.729 | 51,13 | 135.000 | 279,13 |
| **Zrinjevac** | 12.934 | 885.666 | 55,23 | 4.443.533 | 358,53 |
| **Gradska plinara Zagreb d.o.o.** | 13.137 | 656.271 | 49,96 | 2.209.001 | 168,15 |
| **Zagreb plakat d.o.o** | 380 | 30.000 | 78,95 | 5.600 | 14,74 |
| **Gradska ljekarna Zagreb d.o.o.** | 6.703 | 1.070.103 | 158,31 | 905.047 | 135,02 |
| **Stanogradnja** | \*ured smješten u objektu Zagrebačkih cesta na adresi Bukovačka cesta 4, Zagreb | | | | |
| **Zagrebački digitalni grad** | \*ured smješten u objektu Robnih terminala Zagreb, Jankomir | | | | |
| **Gradska plinara Zagreb Opsrkba d.o.o.** | \*ured smješten u objektu Gradske plinare Zagreb d.o.o. | | | | |
| **Zagreb Arena d.o.o.** | \*otvorena u prosincu 2008. godine | | | | |

Detaljni podaci o broju objekata, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dane su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Specifična potrošnja električne energije u zgradama članicama Zagrebačkog holdinga prikazana je na slici 1.8, dok je struktura specifične potrošnje toplinske energije u zgradama članicama Zagrebačkog holdinga prikazana na slici 1.9.

###### Slika 1.8: Specifična potrošnja električne energije članica Zagrebačkog holdinga

###### Slika 1.9: Specifična potrošnja toplinske energije članica Zagrebačkog holdinga

Svi ulazni podaci za analizu energetskih potrošnji članica Zagrebačkog holdinga dobiveni su izravno od samih članica. Provedena analiza pokazuje prilično velika odstupanja u potrošnji i električne i toplinske energije za što može biti više razloga. Najočitiji i najvjerojatniji je netočnost podataka, bilo onih o energetskim potrošnjama ili o površinama prostora pojedine članice. Na osnovu dobivenih ulaznih podataka o potrošnjama i površinama objekta određivane su specifične potrošnje električne i toplinske energije.

Specifična potrošnja električne energije se kreće u granicama od oko 20 kWh/m2 koliko troše Čistoća i Vladimir Nazor do 150 kWh/m2 kolika je potrošnja Gradskih ljekarni Zagreb. Uzevši u obzir sve eventualne čimbenike koji mogu uzrokovati tolike razlike, od različitih djelatnosti do konkretnih karakteristika električnih trošila u promatranim zgradama, zaključak je da se ipak, najvjerojatnije radi o netočnim ulaznim podacima. Hrvatski iskustveni prosjek specifične potrošnje električne energije u raznim zgradama javne namjene je oko 70 kWh/m2.

Situacija sa specifičnom potrošnjom toplinske energije je jednaka onoj za električnu energiju. Specifične se potrošnje toplinske energije kreću u granicama od 14,7 kWh/m2 koliko troši Zagreb plakat do 358,5 kWh/m2 toplinske potrošnje Zrinjevca.I u ovom slučaju, uvaživši sve eventualne uzročnike spomenutih razlika, od starosti zgrada, loših građevinskih karakteristika, nedjelotvornih sustava grijanja i dr. nameće se zaključak da su ulazni podaci, bilo oni o energetskim potrošnjama ili površinama prostora pojedine članice upitni.

Generalna bi preporuka bila da se u svim zgradama članica Holdinga provedu energetski pregledi te da se na osnovu konkretne situacije i točnih ulaznih podataka o potrošnjama, površinama, građevinskim karakteristikama, sustavima rasvjete grijanja i dr., provede analiza energetske potrošnje.

## Analiza energetske potrošnje stambenog sektora Grada Zagreba u 2008. godini

Podaci o ukupnom broju kućanstava Grada Zagreba i ukupnoj površini u 2008. godini kao ulazni parametri za analizu energetske potrošnje, baziraju se na statističkim podacima iz Popisa stanovništva 2001. uvećanima za zbroj izgrađenih stanova u sedmogodišnjem razdoblju od 2001. do 2008. godine prema podacima iz pripadajućih Statističkih ljetopisa Grada Zagreba.

Ukupni broj kućanstava Grada Zagreba u 2008. godini iznosi 280 354, ukupne površine 18 533 107 m2. Prema podacima iz Statističkog ljetopisa Grada Zagreba 2008. u stambenom sektoru Grada je potrošeno 986,83 MWh električne energije, što daje specifičnu potrošnju električne energije od 46,62 kWh/m2.

Podaci o potrošnji toplinske energije iz Gradske toplane dobiveni su iz HEP-Toplinarstva a izvor podataka o potrošnji prirodnog plina je Gradska plinara Zagreb (tablica 1.5).

U tablici 1.5 dani su parametri potrošnje toplinske energije po energentu u stambenom sektoru Grada Zagreba.

Tablica 1.5: Parametri potrošnje toplinske energije u stambenom sektoru Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Broj kućanstava** | **Ukupna grijana površina (m2)** | **Potrošnja toplinske energije (MWh)** | **Specifična potrošnja**  **(kWh/m2)** |
| **Centralizirani toplinski sustav - CTS** | 92 146 | 5 038 332 | 1 052 244 | 208,85 |
| **Prirodni plin** | 131 664 | 9 268 878 | 1 556 681 | 167,95 |
| **Lož ulje** | 22 242 | 1 855 537 | 311 632 | 167,95 |
| **Ogrjevno drvo** | 19 492 | 1 638 704 | 275 216 | 167,95 |
| **Električna energija** | 14 810 | 731 655 | 122 879 | 167,95 |
| **UKUPNO** | 280 354 | 18 533 107 | 3 318 652 | 179,07 |

Na slici 1.10 prikazana je podjela kućanstava Grada Zagreba prema načinu grijanja.

###### Slika 1.10: Udio pojedinih energenta za grijanje u stambenom sektoru Grada Zagreba

Tablice s detaljnim podacima o broju kućanstava, grijanim površinama, energetskim potrošnjama i dr. dane su unutar poglavlja 5 ovog Priloga.

Analiza energetske potrošnje stambenog sektora Grada Zagreba pokazuje vrlo velik potencijal energetskih ušteda električne i toplinske energije. Imajući u vidu da su prema Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, u ovisnosti o obliku zgrade, specifične potrošnje toplinske energije za nove stambene zgrade, ograničene na 51 do 95 kWh/m2, jasno je da postojeći stambeni fond troši neracionalno i će se trebati kontinuirano poduzimati brojne mjere energetske učinkovitosti u cilju racionalizacije energetske potrošnje i smanjenja pripadajućih emisija CO2.

## Analiza energetske potrošnje u podsektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti Grada Zagreba u 2008. godini

Za podsektor komercijalnih i uslužnih djelatnosti nije bilo moguće prikupiti sve potrebne podatke na kojima bi se bazirala energetska analiza sektora. Izvor podataka o broju i površinama objekata, te raspodjeli po djelatnostima je baza podataka poduzeća APIS IT d.o.o. prema kojoj se provodi naplata komunalne naknade u Gradu Zagrebu. Detaljni podaci o broju i površinama objekta po različitim djelatnostima (trgovina, ugostiteljstvo, istraživačko-razvojnih djelatnosti, bankarstva, itd.) dani su unutar poglavlja 5 ovog Priloga. Podsektor komercijalnih i uslužnih djelatnosti obuhvaća 19 893 objekta, ukupne površine 8 041 291 m2.

Prilikom prikupljanja podataka o potrošnji električne energije uočeno je da se u Elektri Zagreb od 2006. godine koristi aplikacija za obradu i praćenje podataka o kupcima električne energije, tzv. HEP-Billing, koja obuhvaća kategorije potrošnje gospodarstvo i kućanstvo, ali ne i potkategorije unutar njih. Aplikacija pruža mogućnosti pretraživanja po raznim kriterijima, no kreiranje izvješća s podacima o potrošnji električne energije za određeno razdoblje za objekte podsektora komercijalnih i uslužnih djelatnosti na području Grada Zagreba trenutno nije moguće. Iz tog je razloga potrošnja električne energije ovog sektora jedino mogla biti procijenjena. Pouzdanost procjene , je u ovom slučaju smanjenja činjenicom da su razlike u potrošnji električne energije pojedinih djelatnosti unutar sektora vrlo velike. iskustveno je za specifičnu potrošnju ovog sektora uzeta prosječna vrijednost 75,00 kWh/m2.

Zbog različite klasifikacije sektora, podaci o potrošnji toplinske energije prikupljeni od Gradske toplane i podaci o potrošnji prirodnog plina iz Gradske plinare pokazuju velika odstupanja i neupotrebljivi su za potrebe ove analize. Iz tog je razloga i specifična potrošnja toplinske energije iskustveno procijenjena na 170 kWh/m2.

Na temelju prikupljenih podataka nije bilo moguće provesti kvalitetnu analizu sektora komercijalnih i uslužnih djelatnosti Grada Zagreba.

## Zaključak

Prema provedenim energetskim analizama podsektora zgradarstva u Gradu Zagrebu, najviše energije troše kućanstva, zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti te zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada (slika 1.11). Ovdje je važno naglasiti da su zbog nepotpunih podataka o energetskoj potrošnji za sektor komercijalnih i uslužnih djelatnosti, udjeli potrošnje pojedinih podsektora dani samo načelno.

###### Slika 1.11: Struktura potrošnje energije sektora zgradarstvo po podsektorima

Udjeli pojedinog podsektora u ukupnoj potrošnji električne energije prikazani su na slici 1.12.

###### Slika 1.12: Struktura potrošnje električne energije sektora zgradarstvo po podsektorima

###### Slika 1.13: Struktura potrošnje toplinske energije sektora zgradarstvo po podsektorima

Detaljni prikaz mjera čija bi provedba rezultirala značajnim smanjenjem potrošnji toplinske i električne energije po podsektorima sektora zgradarstva Grada Zagreba dani su u poglavlju 7.

Načelni zaključak provedene energetske analize sektora zgradarstva je da su potencijali energetskih ušteda vrlo značajni i da se provedbom raznih mjera energetske učinkovitosti mogu ostvariti značajne energetske i ekološke uštede.

# ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA GRADA ZAGREBA U 2008. GODINI

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

* Vozni park u vlasništvu Grada Zagreba;
* Javni prijevoz u Gradu Zagrebu;
* Osobna i komercijalna vozila.

Relevantni podaci za analize energetskih potrošnji u prometu prikupljeni su iz sljedećih izvora:

* Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku;
* Članice Zagrebačkog holdinga d.o.o.

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

* Opći podaci o podsektoru;
* Struktura voznog parka prema namjeni vozila;
* Klasifikacija vozila prema vrsti korištenog goriva;
* Potrošnja raznih vrsta goriva po podsektoru.

Tablice s detaljnim podacima za sve podsektore prometa Grada nalaze se u poglavlju 6 ovog Priloga, a za sve podatke korištene u energetskim analizama navedeni su izvori i kategorija.

## Vozni park u vlasništvu i u korištenju Grada Zagreba

### Opći podaci

Vozni park u vlasništvu Grada Zagreba uključuje osobne automobile te komercijalna vozila u vlasništvu i u korištenju (tipično putem leasinga) u raznim članicama Holdinga. Prema raspoloživim podacima, ukupni broj osobnih vozila iznosi 385 a komercijalnih 724. Komercijalna vozila prvenstveno su namijenjena za gospodarsku upotrebu, obuhvaćaju kategorije kombiniranih vozila, teretnih i radnih vozila te autobuse. Komercijalna vozila koriste se tijekom obavljanja poslova različitih djelatnosti.

### Potrošnja goriva

Vrste goriva te potrošnja po pojedinoj vrsti koje se koriste u vozilima u vlasništvu i u korištenju Grada Zagreba prikazana je u sljedećoj tablici. Potrošnja je prikazana u litrama odnosno kilogramima te u energetskim jedinicama, radi usporedbe.

Tablica 2.1 Vrste i potrošnja goriva za vozila u vlasništvu i u korištenju Grada Zagreba

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta goriva** | **Potrošnja (l, kg)** | **Potrošnja (TJ)** |
| **Dizel** | 5.167.673 l | 18,93 |
| **Motorni benzin** | 589.466 l | 180,94 |
| **UNP** | 2.517 kg | 0,12 |
| **Prirodni plin** | 33.234 kg | 1,61 |

Struktura relativne potrošnje goriva prikazana je na slici 2.1.

###### Slika 2.1: Struktura potrošnje goriva vozila u vlasništvu i u korištenju Grada Zagreba

## Javni prijevoz u Gradu Zagrebu

Javni prijevoz u Gradu Zagrebu odvija se putem autobusnog i tramvajskog prometa, te uspinjačom kao turističkom atrakcijom koja povezuje Gornji s Donjim Gradom. Osim toga, javni gradski prijevoz odvija se i taksi vozilima, ali zbog vrlo malog udjela u prijevozu putnika u odnosu na autobusni te tramvajski promet taj sektor javnog prijevoza nije detaljnije analiziran u nastavku ovog poglavlja.

Zagrebački električni tramvaj, podružnica Holdinga, jedini je koncesionar zadužen za pružanje usluge javnog prijevoza putnika na administrativnom području Grada Zagreba te na dijelu Zagrebačke županije. Tramvajski i autobusni prijevoz međusobno su vrlo dobro integrirani, koriste zajednički sustav voznih karata i zajedno čine jedinstven sustav javnog prijevoza. Autobusi ne prometuju središnjim dijelom Grada, ali je ostvarena poveznica s tramvajskom mrežom preko niza terminala koji su locirani na rubnim dijelovima središnjeg dijela. Javnim prijevozom na području Grada Zagreba u 2008. godini prevezeno je ukupno 298 603 000 putnika. Udio tramvajskog i autobusnog prijevoza u ukupnom broju prevezenih putnika prikazan je na slici 2.2.

###### Slika 2.2: Udio pojedinog prijevoznog sredstva u ukupnom broju prevezenih putnika

### Zagrebački električni tramvaj

Tramvajska mreža čini okosnicu javnog prijevoza. Redoviti tramvajski promet odvija se na 116.346 m pruga (oko 58 km u svakom smjeru), na kojima svaki radni dan prometuju 191 tramvajska motorna kola i 62 prikolice. Ukupna dužina pruga na 15 linija dnevnog prometa iznosi 148 km, a na četiri noćne linije 57 km. Dvije su glavne točke presjedanja, Trg bana Josipa Jelačića i Glavni kolodvor. Skretnica je u gradu 167, a tramvajskih stajališta 256. Na godinu se tramvajima u Gradu Zagrebu preveze oko 204 milijuna putnika.

Vozni park je sastavljen od nekoliko tipova tramvaja različitih proizvođača. U prometu je 16 dvozglobnih tramvajskih kola proizvođača Končara i TŽV Gredelja model 2100 (modernizirani stariji tip tramvajskih kola KT 200 i KT 201), 124 suvremena niskopodna tramvaja konzorcija CROTRAM model NT 2200, 18 četveroosovinskih tramvaja TMK 201 proizvođača Đure Đakovića te 19 prikolica TP 701 istog proizvođača, 51 zglobnih tramvaja TMK 301 i TMK 351 proizvođača ČKD Praha, te 78 TMK T4 u tandemu sa 73 tramvajske prikolice B4 istog proizvođača. Zet posjeduje još i 5 tramvajskih motornih kola 901 proizvođača Düwag, 2 tramvaja brusilice tračnica, 2 radna tramvaja, 5 ralica i 7 teretnih prikolica. Tramvaji su smješteni u dvije remize, remizi Dubrava i remizi Trešnjevka.

### Potrošnja električne energije Zagrebačkog električnog tramvaja

Za tramvajski prijevoz u 2008. godini utrošeno je 61 411 060 kWh električne energije. U 2008. godini po prijeđenom kilometru u tramvajskom prometu potrošnja električne energije iznosila je 3,47 kWh/km, dok je potrošnja električne energije na tisuću prevezenih putnika iznosila 283,13 kWh/ tisuću putnika. Broj prevezenih putnika za razdoblje od 2000. do 2008 . godine prikazan je na slici 2.3, broj prijeđenih kilometara na slici 2.4, dok je kretanje broja prevezenih putnika po kilometru prikazano na slici 2.5 Zadnjih nekoliko godina broj raspoloživih mjesta u tramvajskom prijevozu kontinuirano se povećava, kao što je prikazano na slici 2.5.

###### Slika 2.3: Broj prevezenih putnika u tramvajskom prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.4: Prijeđeni kilometri u tramvajskoj prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.5: Broj prevezenih putnika u tramvajskom prijevozu po kilometru u razdoblju od 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.6: Kretanje broja raspoloživih mjesta u tramvajskom prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

### Autobusni javni prijevoz u Gradu Zagrebu

Autobusni javni prijevoz organiziran je na području Grada Zagreba i na području pojedinih susjednih gradova i općina. Razgranatost autobusne mreže ograničena je mrežom glavnih prometnica i topologijom grada te stoga ima relativno malu gustoću pokrivenosti. Cjelokupni autobusni promet odvija se na 130 dnevnih i 4 noćne linije. Autobusna mreža ZET-a uključuje 2 058 autobusnih stajališta, od kojih su 1 573 smještena na području samog Grada Zagreba. Linije su vođene od autobusnih terminala smještenih na rubu središnjeg područja do kojih prometuje tramvaj prema rubnim dijelovima grada. Radnim danom na redovitim linijama prometuje 270 autobusa, subotom 185 autobusa, a nedjeljom i blagdanom 13 autobusa. Od 2007. godine ZET organizira i prijevoz školske djece na području Grada Zagreba. Na godinu se autobusima ZET-a preveze oko 95 milijuna putnika.

Autobusni vozni park 2008. godine sadržavao je 328 vozila, sastojao se od vozila marke MAN i Mercedes-Benz. Autobusi su smješteni u tri garaže, Podsused, Dubrava i Velika Gorica. Autobusi su većinom niskopodni i zbog toga pristupačni različitim kategorijama stanovništva. Od 2007. godine u promet kao pogonsko gorivo uvodi se biodizel koji pokreće dvadeset autobusa na području Grada. Nakon što je studenom 2006. godine izrađena studija opravdanosti uporabe prirodnog plina u vozilima javnog prijevoza ZET započinje nabavku vozila pokretana stlačenim prirodnim plinom. Naručeno je ukupno šezdeset autobusa na prirodni plin (40 zglobnih i 20 klasičnih). Tijekom travnja i svibnja 2009. godine isporučeno je 43 vozila a do kraja godine očekuje se isporuka preostalih 17 naručenih autobusa. ZET je za izgradnju infrastrukture za plinska vozila iz europskih fondova (Civitas Elan programa) dobio novac za gradnju punionice stlačenog prirodnog plina, za preuređenje servisne hale za održavanje autobusa na to gorivo te ugradnju plinodojavnog sustava.

### Potrošnja pojedinih tipova goriva u autobusnom javnom prijevozu Grada

U 2008. godini u autobusnom javnom prijevozu utrošeno je 12 542 934 litara dizelskog goriva i 309 093 i biodizela. U 2008. godini na prijeđenih 100 kilometara u autobusnom prometu potrošnja goriva iznosila je 47,46 l/100 km, dok je potrošnja goriva na tisuću prevezenih putnika iznosila 136,64 l/tisuću putnika. Broj prevezenih putnika za razdoblje od 2000. do 2008. godine prikazan je na slici 2.7, broj prijeđenih kilometara na slici 2.8, kretanje broja prevezenih putnika po kilometru prikazano na slici 2.9, dok je kretanje broja raspoloživih mjesta u autobusnom prijevozu prikazano na slici 2.10.

###### Slika 2.7: Broj prevezenih putnika u autobusnom prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.8: Prijeđeni kilometri u autobusnom prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.9: Broj prevezenih putnika u autobusnom prijevozu po kilometru u razdoblju 2000. do 2008. godine

###### Slika 2.10: Kretanje broja raspoloživih mjesta u autobusnom prijevozu u razdoblju od 2000. do 2008. godine

## Osobna i komercijalna vozila

### Opći podaci

U 2008. godini na području Grada Zagreba bilo je ukupno registrirano 414 353 vozila. Broj registriranih vozila iz godine u godinu raste, čime je pritisak na postojeće prometnice sve veći. Porast broja vozila na području Grada prikazan je na slici 2.11. U ukupnom broju motornih vozila najzastupljeniji su osobni automobili koji čine preko 80% ukupnog broja vozila, zatim slijede teretna vozila, te mopedi i motocikli. Struktura registriranih vozila u 2008. godini prema tipu vozila prikazana je na slici 2.12. Najveći dio motornih vozila (preko 70 %) u vlasništvu je fizičkih osoba. Na slici 2.13 prikazana je struktura registriranih vozila prema vlasništvu.

###### Slika 2.11: Broj registriranih vozila u Gradu Zagrebu u periodu od 2003. do 2008. godine

###### Slika 2.12: Struktura registriranih vozila u Gradu Zagrebu u 2008. godini

###### Slika 2.13: Struktura registriranih vozila u Gradu Zagrebu u 2008. godini prema vlasništvu

### Potrošnja goriva za razne tipove vozila

Podaci o potrošnji goriva iz osobnih i komercijalnih vozila nisu bili dostupni te je za potrebe ovog Akcijskog plana napravljena procjena potrošnje goriva za navedene kategorije vozila. Izračun je napravljen primjenom modela COPERT III, razvijenog od strane Europske agencije za okoliš (*European Environment Agency*).

Procjena potrošnje goriva za osobna i komercijalna vozila na području Grada Zagreba dana je u tablici 2.2.

Tablica 2.2**:** Potrošnja goriva za osobna i komercijalna vozila na području Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Vrsta goriva** | **Potrošnja (t)**  **Osobna vozila** | **Potrošnja (t)**  **Teretna vozila** | **Potrošnja (t)**  **Mopedi i motocikli** | **Potrošnja (t)**  **UKUPNO** |
| **Dizel** | 56 473 | 105 660 |  | 162 133 |
| **Motorni benzin** | 124 361 | 9 252 | 2 524 | 136 137 |
| **UNP** | 2 283 |  |  | 2 283 |
| **Prirodni plin** | 33 |  |  | 33 |

Udio potrošnje za pojedine kategorije vozila prikazan je na slici 2.14, pri čemu su prikazani energetski udjeli.

###### Slika 2.14: Udio potrošnje goriva za osobna i komercijalna vozila na području Grada Zagreba

## Zaključak

Na slici 2.15 prikazan je energetski udio u ukupnoj potrošnji goriva za sektor prometa u Gradu Zagrebu te je vidljivo da daleko najveći udio potrošnje otpada na osobna i komercijalna vozila. U skladu s time, predložene mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora prometa temelje se znatnim dijelom na cilju promjene prikazanog udjela u korist javnog prijevoza, ali i na obrazovanju i promociji o ekološki prihvatljivijim načinima vožnje.

###### Slika 2.15: Energetski udio potrošnje goriva po podsektorima prometa u Gradu Zagrebu

Navedeni podaci o potrošnji goriva u vozilima u vlasništvu i korištenju Grada Zagreba pokazuju da daleko najveća potrošnja otpada na dizelsko gorivo (oko 90%), dok preostali dio predstavlja uglavnom motorni benzin (oko 9%). Udio alternativnih goriva (prirodni plin, UNP, biogoriva) predstavlja svega oko 1% ukupne potrošnje te se stoga može zaključiti da postoji značajan prostor za povećanje tog udjela u budućnosti. Prema navedenim podacima vidljivo je da najveći udio u potrošnji goriva za ovu kategoriju pripada osobnim automobilima, i to oko 61%. U skladu s time posebna pažnja vezano uz mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova iz sektora prometa bit će posvećena tom dijelu.

Javni gradski prijevoz predstavlja vrlo važan dio cjelokupnog prijevoza Grada Zagreba, a u odnosu na korištenje osobnih automobila ima značajne prednosti u smislu manje potrošnje goriva te pripadajućeg manjeg negativnog utjecaja na okoliš po prevezenom putniku po kilometru. U tom smislu jedan od osnovnih ciljeva odnosno zadataka održivog prometa treba biti povećanje učinkovitosti i udjela javnog gradskog prijevoza. Grad Zagreb već je započeo s nizom aktivnosti usmjerenih prema tom cilju, u što se može svrstati nabava modernih autobusa i tramvaja, uvođenje elektronskog sustava naplate karata, pokazivača vremena dolaska tramvaja i drugih aktivnosti. U okviru ovog Akcijskog plana jedna od osnovnih preporuka za dostizanje cilja smanjenja emisije stakleničkih plinova iz sektora transporta odnosi se na nastavak započetih aktivnosti usmjerenih na poboljšanje kvalitete i udjela javnog prijevoza.

# ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU JAVNE RASVJETE GRADA ZAGREBA U 2008. GODINI

## Uvod

Karakteristično za Grad Zagreb je da je kompletna mreža javne rasvjete u vlasništvu Grada, što je pojednostavilo i ubrzalo proces prikupljanja potrebnih podataka, a sigurno će i olakšati provedbu identificiranih mjera energetske učinkovitosti.

Relevantni podaci za analizu energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete Grada prikupljeni su iz sljedećih izvora:

* Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku,
* Gradski ured prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet – Sektor [za građenje i održavanje komunalne infrastrukture.](http://www.zagreb.hr/default.aspx?id=1250)

Potrebno je naglasiti da su svi ulazni podaci za analizu energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete Grada Zagreba prikupljeni od nadležnih gradskih ureda, potpuno pouzdani i točni.

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

* opći podaci o sektoru javne rasvjete Grada;
* struktura električne mreže javne rasvjete Grada;
* kategorije električnih rasvjetnih tijela (svjetiljke);
* tipovi električnih izvora svjetlosti (sijalice);
* ukupna potrošnja električne energije sektora (MWh);
* struktura plinske mreže javne rasvjete Grada;
* ukupna potrošnja plina sektora javne rasvjete.

## Opći podaci o sektoru javne rasvjete Grada Zagreba

Grad Zagreb upravlja sustavom električne i plinske javne rasvjete koji objedinjuje oko 105 000 rasvjetnih tijela (svjetiljki) i 132 290 izvora svjetlosti (sijalica). Udio plinske javne rasvjete u ukupnoj je gotovo zanemariv a čitav sustav čini 214 rasvjetnih tijela s 290 izvora svjetlosti. Plinska javna rasvjeta osvjetljava pojedina područja centra grada i povijesnih gradskih četvrti Gornjeg grada i Kaptola, gdje su plinske svjetiljke estetski uklopljene u ambijent povijesnih građevina.

Grad Zagreb kontinuirano modernizira sustav javne rasvjete, zamjenjujući zastarjela rasvjetna tijela modernijim, energetski učinkovitim i ekološki prihvatljivim. Tijekom 2003. godine svi izvori svjetlosti sa žarnom niti zamijenjeni su suvremenijim svjetlosnim izvorima, a sve živine sijalice su zamijenjene modernijim i ekološki prihvatljivim natrijevim izvorima svjetlosti. U Gradu Zagrebu u travnju 2008. godine pokrenut je Program provođenja mjera energetske učinkovitosti u sustavu javne rasvjete Grada Zagreba (MEU JR), sa ciljem smanjenja potrošnje energije za javnu rasvjetu, smanjenja emisije stakleničkih plinova, smanjenja svjetlosnog zagađenja te unapređenja kvalitete osvijetljenosti prometnih i javnih površina.

Sektor javne rasvjete Grada Zagreba, u 2008. godini potrošio 90 100 MWh električne energije, te 38 616 m3 prirodnog plina.

## Električna mreža javne rasvjete Grada Zagreba

### Struktura električne mreže javne rasvjete Grada Zagreba

Mrežu javne rasvjete Grada Zagreba čine uređaji za napajanje, kabeli i vodovi, stupovi, nosači svjetiljki, svjetiljke, izvori svjetlosti (sijalice) te uređaji za upravljanje i regulaciju. Mreža javne rasvjete vezana je na distribucijsku mrežu HEP-a, a čini je veći broj izoliranih cjelina. Izolirana cjelina započinje odcjepom za javnu rasvjetu iz trafostanice iz kojeg se sustav napaja naponom 0,4 kV. Jedan odcjep obuhvaća javnu rasvjetu jednog segmenta ulice, trga, gradske četvrti ili cijelu ulicu, trg ili neko drugo područje. Topologija mreže ovisi o rasporedu i veličini gradskih cjelina te rasporedu obližnjih trafostanica ili razvodnih ormara distribucijske mreže. Izolirana cjelina završava na rasvjetnom tijelu i samom izvoru svjetlosti.

Upravljanje sustavom javne rasvjete obavlja se iz centra HEP-a korištenjem mrežnog tonfrekvencijskog upravljanja (MTU) slanjem naredbe istovremeno na sve MTU prijemnike u trafostanicama ili razvodnim ormarima. Slanjem tonfrekventnog signala, istovremeno se pali ili gasi kompletna rasvjeta na području cijeloga Grada. Javna rasvjeta godišnje prosječno svijetli oko 4 200 sati, ovisno o vremenskim prilikama.

Električna javna rasvjeta Grada Zagreba obuhvaća oko 105 000 rasvjetnih tijela sa 132 000 sijalica. Ulice i trgovi Grada osvijetljeni su s 120 000 natrijevih sijalica i 12 000 ostalih izvora svjetlosti. Najzastupljenije su natrijeve visokotlačne sijalice, a od ostalih se najviše koriste metalhalogene sijalice. Struktura električne mreže javne rasvjete prema vrsti izvora svjetlosti prikazana je na slici 3.1.

###### Slika 3.1: Struktura javne rasvjete prema vrsti rasvjetnih tijela

Visokotlačni natrijevi izvori svjetlosti zauzimaju udio od preko 90% ukupnog broja instaliranih izvora svjetlosti i njihov broj iz godine u godinu kontinuirano raste. Kretanje broja visokotlačnih natrijevih i živinih sijalica za period 2000. do 2008. godina prikazan je na slici 3.2.

###### Slika 3.2: Porast broja natrijevih izvora svjetlosti

Svjetiljke starije generacije (starosti 25 – 30 godina) prvenstveno su bile namijenjene za ugradnju živinih visokotlačnih sijalica koja se u vrijeme izgradnje većeg dijele mreže javne rasvjete u Gradu Zagrebu koristila. Ekološki neprihvatljive i energetski neučinkovite visokotlačne živine sijalice postupno su mijenjane zamjenskim, ekološki prihvatljivijim visokotlačnim natrijevim sijalicama s propaljivačima manjih nazivnih snaga i elektronskim prigušnicama. Spomenutim rješenjima uz malu početnu investiciju ostvarene su značajne energetske uštede (smanjenje potrošnje električne energije za oko 19 %) uz zadržavanje postojeće ili čak poboljšanje razine osvijetljenosti.

Svjetiljke novije generacije (starosti do 15 godina) predviđene su za ugradnju visokotlačnih natrijevih sijalica snaga 70 W do 400 W, efikasne optike i IP zaštite (zaštita od prodora krutih tvari i vlage) (slika 3.3). Na području Grada najčešće se koriste sijalice snage 150 ili 250 W, s elektromagnetskim prigušnicama bez mogućnosti regulacije. Ostala rasvjetna tijela obuhvaćaju ona s metalhalogenim sijalicama, fluo cijevima i fluokompaktnim sijalicama te razna rasvjetna tijela za dekorativne svrhe ( slika 3.3).

###### Slika 3.3: Struktura javne rasvjete prema vrsti rasvjetnih tijela

U posljednje se vrijeme za izgradnju novih dijelova električne mreže javne rasvjete kao i za rekonstrukciju postojećih koriste isključivo najmodernije svjetiljke poboljšane konstrukcije koje pojednostavljuju montažu, te imaju bolju mehaničku, termičku i električnu zaštitu s mogućnošću podešavanja svjetlosnog zračenja. Konstrukcija optike svjetiljke i tehnologije izrade reflektora omogućavaju povećanje stupnja učinkovitosti svjetiljke, što rezultira manjom potrebnom instaliranom snagom sijalica, boljim svjetlotehničkim parametrima te zadovoljenjem visokih ekoloških standarda (smanjenje svjetlosnog onečišćenja).

### Potrošnja električne energije sektora javne rasvjete Grada Zagreba

Za napajanje sustava električne javne rasvjete u 2008. godine utrošeno je 90 100 MWh električne energije. Pregled potrošnje električne energije sustava javne rasvjete prikazan je na slici 3.2.

###### Slika 3.4: Potrošnja električne energije sustava javne rasvjete

## Zaključak

Svi prikupljeni podaci i provedene analize sektora javne rasvjete Grada Zagreba pokazuju proaktivnu politiku Gradske uprave u održivom, energetskom razvitku sektora primjenjujući suvremena, ekološka rješenja koja rezultiraju znatnim energetskim uštedama s jedne i velikom redukcijom svjetlosnog zagađenja s druge strane. Uspostavom registra javne rasvjete baziranog na GIS tehnologiji izradila bi se baza sa detaljnim pregledom trenutnog stanja sustava javne rasvjete na području čitavog Grada. Povjerenstvo za provođenje Mjera energetske učinkovitosti u sektoru javne rasvjete Grada Zagreba bi na temelju GIS podloga trebalo odrediti prioritetna područja za modernizaciju (prioritetne cjeline, ulice, trgove, gradske četvrti), izraditi provedbeni plan modernizacije javne rasvjete i dinamiku provedbe plana na području Grada za razdoblje 2010. do 2020. godine, te godišnje pratiti realizaciju plana pomoću baze podataka GIS registra.

# REFERENTNI INVENTAR EMISIJA ZA GRAD ZAGREB

## Uvod

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2008. godinu koja je odabrana kao referentna godina. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO2. Nepouzdani podaci o energetskim potrošnjama i nužnost procjene emisija CO2 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. Iako je riječ o inventaru emisija CO2, za sektor prometa je dan i prikaz emisija metana, CH4 i didušikovog oksida, N2O.

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba izrađen je prema protokolu *Međuvladinog tijela za klimatske promjene* (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (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 CO2 za Grad Zagreb. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog inventara.

Detaljni opis metodologije određivanja specifičnih emisijskih faktora za toplinsku energiju i izgaranje goriva kao i detaljan opis IPCC metodologije dani su u studiji Osnovne odrednice i podloge za praćenje emisija CO2 za izradu Akcijskog plana energetski održivog razvoja Grada Zagreba (u daljnjem tekstu Podloge). Izradu spomenute studije naručio je Grad Zagreb a izradili su je djelatnici Regionalne energetske agencije Sjeverozapadne Hrvatske u siječnju 2010. godine.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba 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 4.1).

Tablica 4.1: Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ENERGENT** | **Emisijski faktori, t/TJ** | | | |
| **Jedinica** | **CO2** | **CH4** | **N2O** |
| **Električna energija** | g CO2/kWhel | 323 | - | - |
| **Toplina** | g CO2/kWht | 244 | - | - |
| **Prirodni plin** | t/TJ | 55,8 | 0,005 | 0,0001 |
| **Loživo ulje** | t/TJ | 76,6 | 0,010 | 0,0006 |
| **Ukapljeni naftni plin** | t/TJ | 62,4 | 0,010 | 0,0006 |
| **Ogrjevno drvo** | t/TJ | 0,0 | 0,300 | 0,004 |

Prilikom iskazivanja CO2-ekv emisije, emisije CH4 i N2O treba množiti s definiranim stakleničkim potencijalima, koji za CO2 iznosi 1, za CH4 21, a za N2O 310. U tablici 4.2 te na slici 4.1 prikazane su emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba.

Tablica 4.2: Emisije CO2 sektora zgradarstva Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KATEGORIJA** | **Emisija, t CO2** | | | | | | |
| **iz potrošnje el. en.** | **iz potrošnje topline** | **iz potrošnje prirodnog plina** | **iz potrošnje lož ulja** | **Iz potrošnje LPG-a** | **iz potr.**  **ogrjev. drva** | **iz svih izvora** |
| **STAMBENE I JAVNE ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA** | | | | | | |  |
| **Školstvo** | 7 784,4 | 14 229,9 | 9 895,4 | 11 226,7 | 0,0 |  | 43 136,3 |
| **Zdravstvo** | 6 277,3 | 10 809,2 | 9 832,6 | 47,0 | 0,0 | 26 966,0 |
| **Uprava** | 1 856,1 | 1 930,8 | 1 249,8 | 1 299,9 | 0,0 | 6 336,7 |
| **Kultura** | 2 190,5 | 18,8 | 4 124,4 | 0,0 | 0,0 | 6 333,6 |
| **Poslovni prostori i stanovi u vlasništvu grada** | 5 925,2 | 4 909,5 | 4 854,7 | 0,0 | 0,0 | 15 689,4 |
| **Zgrade članica Zagrebačkog holdinga** | 22 060,9 | 10 514,5 | 6 891,3 | 1 474,0 | 58,0 |  | 40 998,7 |
| UKUPNO | 46 094,4 | 42 412,7 | 36 848,1 | 14 047,6 | 58,0 | 0,0 | 139 460,8 |
| **ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI** | | | | | | |  |
| UKUPNO | 194 800,3 | 166 677,3 | 137 311,7 | 0,0 | 0,0 |  | 498 789,3 |
| **STAMBENE ZGRADE – KUĆANSTVA** | | | | | | |  |
| UKUPNO | 318 745,1 | 256 595,1 | 459 889,4 | 85 952,6 | 0,0 | 0,0 | 1 121 182,2 |
| **ZGRADARSTVO UKUPNO** | **559 639,7** | **465 685,2** | **634 049,2** | **100 000,2** | **58,0** | **0,0** | **1 759 423,3** |

###### Slika 4.1: Emisije CO2 iz sektora zgradarstva Grada Zagreba

Najveći udio u ukupnoj emisiji CO2 čini emisija iz prirodnog plina s udjelom od 36,0%, zatim slijedi neizravna emisija iz potrošnje električne energije (31,8%), emisija iz potrošnje toplinske energije (26,5%), dok emisija CO2 iz loživoga ulja i ukapljenog naftnog plina (UNP) čini manje od 6%. Promatrajući sektor zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine kućanstva (63,7%). Zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnost doprinose s udjelom od 28,3%, dok zgrade i poduzeća u vlasništvu Grada doprinose ukupnim emisijama s 7,9%. Proračunata je i emisija CO2-ekv iz goriva te ona za sektor zgradarstvo iznosi 1 760 kt CO2-ekv.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora prometa Grada Zagreba

### Metodologija izrade Referentnog inventara emisija CO2 iz sektora prometa Grada Zagreba

U urbanim je sredinama sektor prometa, osobito cestovni promet, najznačajniji čimbenik onečišćenja zraka, koji u velikoj mjeri pridonosi stvaranju stakleničkih plinova - CO2, CH4 i N2O. Emisija CO2 iz motornih vozila ovisna je o brojnim parametrima od kojih su glavni kakvoća goriva, konstrukcijske izvedbe motora i vozila, režim vožnje, vanjski meteorološki uvjeti, održavanje motora i njegova starosti, i dr.

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

* emisije CO2 vozila u vlasništvu Grada;
* emisije CO2 javnog prijevoza;
* emisije CO2 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 dan je u Podlogama.

### Emisije CO2 vozila u vlasništvu Grada Zagreba

Podsektor vozila u vlasništvu Grada obuhvaća vozni park Gradske uprave i svih članica Zagrebačkog holdinga.

U tablici 4.3 prikazane su emisije stakleničkih plinova voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba u 2008. godini prema korištenom gorivu, a tablica 4.4 daje sumarni prikaz ukupno potrošene energije i pridruženih emisija i ekvivalenta emisija CO2 ovog podsektora.

Tablica 4.3 : Emisije stakleničkih plinova voznog parka u vlasništvu Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AUTOMOBILI U VLASNIŠTVU GRADA** | | | | | | |
| **ENERGENT** | **Količina potrošenog goriva** | | **Emisija, t** | | | |
| **t** | **TJ** | **CO2** | **CH4** | **N2O** | **CO2-ekv** |
| **Motorni benzin** | 424,42 | 18,93 | 1298,52 | 0,09 | 0,01 | 1304,03 |
| **Dizel** | 4237,49 | 180,94 | 13262,97 | 0,90 | 0,11 | 13315,62 |
| **UNP** | 2,52 | 0,12 | 7,37 | 0,00 | 0,00 | 7,40 |
| **Prirodni plin** | 33,23 | 1,61 | 90,07 | 0,01 | 0,00 | 90,29 |
| **UKUPNO** |  | **201,60** | **14658,93** | **1,01** | **0,12** | **14717,35** |

Tablica 4.4: Prikaz ukupno potrošene energije i pridruženih emisija te ekvivalenta emisija CO2 za vozila u vlasništvu Grada Zagreba.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTKATEGORIJA** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Vozila u vlasništvu Grada Zagreba** | 55 877,9 | 14 658,9 | 14 717,3 |

Udio emisija CO2 vozila u vlasništvu Grada Zagreba u ukupnoj emisiji CO2 iz sektora prometa Grada iznosi 2,8%.

Detaljni opis korištene metodologije, potrošnje i vrste goriva, te korišteni emisijski faktori i ogrjevne vrijednosti dani su u Podlogama.

### Emisije CO2 javnog prijevoza Grada Zagreba

Podsektor javnog prijevoza Grada Zagreba obuhvaća autobusni prijevoz i vozila na električni pogon (tramvaji, žičara i uspinjača). Prema podacima Zagrebačkog električnog tramvaja (ZET-a), autobusni prijevoz u 2008. godini čini 323 autobusa koji kao gorivo koriste dizel i biodizel. U 2008. godini potrošnja dizela je iznosila 10 298,2 t, a biodizela 265,82 t, što čini 2,2% ukupne potrošnje goriva gradskog autobusnog prijevoz.

Potrošnje goriva i emisije stakleničkih plinova po kategorijama autobusa prikazane su u tablici 4.5 .

Tablica 4.5 : Potrošnje goriva i emisije stakleničkih plinova po kategorijama autobusa

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEKTOR** | **PODSEKTOR** | **TEHNOLOGIJA** | **BROJ VOZILA** | **POTR. GORIVA, t** | **CO2, t** | **CH4, t** | **N2O, t** | **CO2-ekv, t** |
| **Autobusi** | **Međugradski** | Conventional | 267 | 565,9 | 1775,9 | 0,14 | 0,06 | 1797,0 |
| Euro I | 89 | 188,6 | 592,0 | 0,04 | 0,02 | 598,9 |
| Euro II | 101 | 214,1 | 671,8 | 0,03 | 0,02 | 679,4 |
| Euro III | 95 | 201,3 | 631,9 | 0,02 | 0,02 | 638,8 |
| Euro IV | 76 | 161,1 | 512,2 | 0,02 | 0,02 | 517,8 |
| UKUPNO | 628 | 1331 | 4183,8 | 0,25 | 0.14 | 4231.9 |
| **Gradski** | Conventional | 99 | 3156,4 | 9890,8 | 1,69 | 0,31 | 10021,1 |
| Euro I | 19 | 605,8 | 1898,2 | 0,23 | 0,06 | 1921,3 |
| Euro II | 82 | 2614,4 | 8192,4 | 0,93 | 0,25 | 8290,5 |
| Euro III | 95 | 3028,9 | 9491,2 | 0,76 | 0,29 | 9598,1 |
| Euro IV | 28 | 892,7 | 2797,4 | 0,16 | 0,09 | 2827,5 |
| UKUPNO | 323 | 10298,2 | 32270 | 3,77 | 1.00 | 32658.5 |
| **UKUPNO** | |  | **951** | **11629,2** | **36453,8** | **4,02** | **1,14** | **36890,4** |

Ovdje je važno napomenuti da se emisija CO2 iz potrošnje biodizela ne bilancira jer je to gorivo CO2 neutralno. Emisijski faktori, kao i emisije proračunati su COPERT III modelom.

Vozila na električni pogon (tramvaji, žičara i uspinjača) neizravno doprinose emisiji stakleničkih plinova. Emisijski faktor od 323 g/kWh izračunat je kao prosjek emisijskih faktora niza od 2004. do 2007. godine dobivenih dijeljenjem emisije CO2 iz termoelektrana HEP-a i proizvedene električne energije za svaku spomenutu godinu. U tablici 4.6 prikazane su potrošnje električne energije i emisije CO2 vozila na električni pogon za 2008. godinu.

Tablica 4.6: Potrošnje električne energije i emisije CO2 vozila na električni pogon za 2008. godinu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TRAČNI JAVNI PRIJEVOZ (VOZILA NA ELEKTRIČNI POGON)** | | | |
| **POTKATEGORIJA** | **ELEKTRIČNA ENERGIJA** | **Emisijski faktor** | **Neizravna emisija CO2** |
| **kWh** | **gCO2/kWh** | **t CO2** |
| **Tramvaj** | 61 411 060 | 323 | 19 842,91 |
| **Žičara** | 52 942 | 323 | 17,11 |
| **Autobus** | 21 926 | 323 | 7,08 |
| **UKUPNO** | **61 485 928** | **323** | **19 867,10** |

U tablici 4.7 dane su potrošnje energije te pripadajuće emisije i ekvivalenti emisija CO2 za autobusni i tračni prijevoz Grada Zagreba.

Tablica 4.7: Potrošnje energije te pripadajuće emisije i ekvivalenti emisija CO2 za autobusni i tračni prijevoz Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **JAVNI PRIJEVOZ U GRADU ZAGREBU** | | | |
| **POTKATEGORIJA** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **UKUPNO** | 138 029,0 | 56 320,9 | 56 757,5 |
| **Autobusni prijevoz** | 137 967,5 | 36 453,8 | 36 890,4 |
| **Vozila na električni pogon** | 61 485,9 | 19 867,1 | 19 867,1 |

Detaljni opis korištene metodologije, podaci o broju, starosti i potrošnjama vozila javnog gradskog prijevoza, emisijski faktori i drugi relevantni podaci dani su u Podlogama.

### Emisije CO2 osobnih i komercijalnih vozila

Podsektor osobna i komercijalna vozila čine sljedeće kategorije:

* osobna vozila;
* kombinirana vozila;
* teretna vozila;
* mopedi i motocikli.

Ukupna potrošnja pojedine vrste goriva podsektora u 2008. godini prikazana je u tablici 4.8.

Tablica 4.8: Ukupna potrošnja pojedine vrste goriva podsektora u 2008. godini

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Potrošnja goriva, t/god** | **Diesel gorivo** | **Bezolovni benzin** | **LPG** | **Prirodni plin** |
| **Osobna vozila** | 56.472,7 | 124.361,2 | 2.282,7 | 33,2 |
| **Teretna i kombinirana vozila** | 105.660,1 | 9.251,7 | - | - |
| **Mopedi i motocikli** | - | 2.523,9 | - | - |
| **UKUPNO** | 162.132,8 | 136.136,8 | 2.282,7 | 33,2 |

Rezultat proračuna COPERT III modelom se iskazuje kao ukupna emisija stakleničkih plinova po pojedinim kategorijama vozila.

U tablici 4.9 dane su potrošnje goriva i pripadajuće emisije i ekvivalent CO2 za podsektor osobnih, teretnih i kombiniranih vozila.

Tablica 4.9: Emisije i ekvivalent CO2 za podsektor osobnih i komercijalnih vozila

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Osobna i kombinirana vozila** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Osobna vozila** | 2 184 857,4 | 567 350,3 | 596 338,2 |
| **Teretna i kombinirana vozila** | 1 368 158,0 | 361 069,9 | 367 921,5 |
| **Mopedi i motocikli** | 31 268,3 | 8 043,0 | 8 345,1 |
| **UKUPNO** | 3 584 283,7 | 936 463,2 | 972 604,8 |

Opis korištene metodologije, usporedbe potrošnji, emisijski faktori i drugi relevantni podaci za podsektor osobnih, teretnih i kombiniranih vozila dani su u Podlogama.

### Ukupne emisije CO2 sektora prometa Grada Zagreba

Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO2 za podsektore prometa u Gradu Zagrebu dana je u tablici 4.10.

Tablica 4.10: Potrošena energija i pripadajuće emisije CO2 za podsektore prometa u Gradu Zagrebu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Sektor** | **Potrošena energija, MWh** | **Emisija CO2 t** | **Emisija CO2-ekv, t** |
| **Vozila u vlasništvu grada i gradskih poduzeća** | 55 877,9 | 14 658,9 | 14 717,3 |
| **Javni prijevoz** | 138 029,0 | 56 320,9 | 56 757,5 |
| **Autobusi** | 137 967,5 | 36 453,8 | 36 890,4 |
| **Vozila na električni pogon** | 61 485,9 | 19 867,1 | 19 867,1 |
| **Osobna, teretna i kombinirana vozila** | 3 584 283,7 | 936 463,2 | 972 604,8 |
| **UKUPNO** | 3 778 190,6 | 1 007 443,1 | 1 044 079,6 |

Grafički prikaz potrošnje goriva te pripadajućih emisija CO2 i ekvivalenta emisija CO2 dan je na slikama 4.2 i 4.3.

###### Slika 4.2: Potrošnja energenata prometnog sektora

###### Slika 4.3: Emisije CO2 prometnog sektora Grada

Ukupna emisija CO2 sektora prometa Grada Zagreba iznosi oko 1007 kt, od čega više od 94% otpada na podsektor osobnih i kombiniranih vozila.

## Referentni inventar emisija CO2 iz sektora javne rasvjete Grada Zagreba

Emisije CO2 sektora javne rasvjete Grada Zagreba obuhvaćaju emisije iz električne i plinske mreže javne rasvjete. Udio plinske u ukupnoj mreži javne rasvjete Grada je gotovo zanemariv. Emisija CO2 obuhvaća izravnu i neizravnu emisiju CO2. Općenito izravna emisija CO2 nastaje zbog izgaranja goriva, dok neizravna emisija CO2 nastaje zbog potrošnje električne energije.

U tablici 4.11 dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO2 za električnu mrežu javne rasvjete a u tablici 4.12 identični parametri za plinsku mrežu.

Tablica 4.11 : Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO2 električne mreže javne rasvjete

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Potrošnja električne energije** | **Emisijski faktor** | **Emisija** |
| **MWh** | **t CO2/MWh** | **t CO2** |
| **Javna rasvjeta - električna energija** | 90 100 | 0,323 | 29 102,3 |

Tablica 4.12 : Potrošnja plina i emisija CO2 plinske mreže

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Potrošnja prirodnog plina, TJ** | **Emisija, t** | | | |
| **CO2** | **CH4** | **N2O** | **CO2-ekv** |
| **Javna rasvjeta-prirodni plin** | 1,31 | 73,26 | 0,0066 | 0,0001 | 73,44 |

Ukupna emisija sektora javna rasvjeta iznosi 29.175,56 t CO2, od čega udio emisija plinske rasvjete iznosi 0,4%.

## Ukupni referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba

### Energetske potrošnje Grada Zagreba

Referentni inventar emisija CO2 Grada Zagreba za 2008. godinu obuhvaća emisije CO2 iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetskim potrošnjama pojedinih sektora (tablica 4.13 i slika 4.14).

Tablica 4.13: Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Potrošnja goriva MWh** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 2 061 493,10 |  |  | 2 061 493,10 | **18,58** |
| **Loživo ulje** |  |  | 362 668,00 | 362 668,00 | **3,27** |
| **Motorni benzin** | 1686 583,70 |  |  | 1 686 583,70 | **15,20** |
| **Biodizel** | 2 739,40 |  |  | 2 739,40 | **0,02** |
| **UNP** | 29 738,50 |  | 257,90 | 29 996,40 | **0,27** |
| **Prirodni plin** | 313,80 | 363,90 | 3 156 357,90 | 3 157 035,60 | **28,46** |
| **Ogrjevno drvo** |  |  | 275 269,9,0 | 0,00 | **0,00** |
| **Električna energija** | 61 485,90 | 90 100,00 | 1 732 630,80 | 1 884 216,70 | **16,98** |
| **Toplina** |  |  | 1 909 679,60 | 1 909 679,60 | **17,21** |
| **UKUPNO** | **3 842 354,40** | **90 463,90** | **7 161 594,20** | 11 094 412,50 | **100,00** |
| **Udio pojedinog sektora, %** | **0,35** | **0,01** | **0,65** | **100,00** | **100,00** |

###### Slika 4.4: Energetska potrošnja po energentu u 2008. godini

Iz slike 4.4 proizlazi da je prirodni plin, energent s najvećim udjelom u ukupnoj potrošnji energije. Potrošnja prirodnog plina u 2008. godini iznosila je 3157 GWh, što čini 28,4% od ukupne potrošnje energije. Dominantni energenti, osim prirodnog plina su još i električna energija, dizel, toplina iz CTS-a te motorni benzin s potrošnjama od 2061 GWh, 1910 GWh, 1823 GWh i 1687 GWh, čiji udio u ukupnoj energetskoj potrošnji Grada Zagreba iznosi preko 95%.

Ukupna potrošnja energije promatranih sektora Grada Zagreba iznosi 11 308 GWh, od čega se 7 437 GWh troši u zgradarstvu, a slijedi sektor prometa s potrošnjom od 3781 GWh (slika 4.5).

###### 

###### Slika 4.5: Energetska potrošnja po sektorima u 2008. godini

Na slici 4.6 dana je raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada Zagreba po sektorima i energentima.

###### Slika 4.6: Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima

Najveći udio (66%) u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 33,4%. Prirodni plin (3157 GWh) i toplinska energija (1910 GWh) su najzastupljeniji energenti sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troše dizel (2061 GWh) i benzin (1687 GWh).

### Emisije CO2 Grada Zagreba

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

U tablici 4.14 prikazane su emisije CO2 po sektorima i energentima.

Tablica 4.14: Emisija CO2 po sektorima i energentima

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Energent** | **Emisija t CO2** | | | | **%** |
| **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** | **Udio po energentima** |
| **Dizel** | 545.266,1 |  |  | 545.266,1 | 19,50 |
| **Loživo ulje** |  |  | 100 000,2 | 100 000,2 | 3,58 |
| **Motorni benzin** | 433.828,8 |  |  | 433.828,8 | 15,52 |
| **Biodizel** | 0,0 |  |  | 0,0 | 0,00 |
| **UNP** | 8.391,0 |  | 58,0 | 8.449,0 | 0,30 |
| **Prirodni plin** | 90,1 | 73,3 | 634.049,2 | 634.212,5 | 22,68 |
| **Ogrjevno drvo** |  |  | 0,0 | 0,0 | 0,00 |
| **Električna energija** | 19.867,1 | 29.102,3 | 559.639,7 | 608.609,1 | 21,77 |
| **Toplina** |  |  | 465.685,2 | 465.685,2 | 16,66 |
| **UKUPNO** | **1.007.443,1** | **29.175,6** | **1 759 432,3** | **2.796.050,9** | **100,00** |
| **Udio pojedinog sektora, %** | **36,03** | **1,04** | **62,93** | **100,0** | **100,00** |

Na slici 4.7 prikazana je ukupna emisija tCO2 po sektorima, a na slici 4.8 emisija po pojedinim energentima. Slika 4.9 daje skupni prikaz emisija CO2 po sektorima i energentima.

###### 

###### Slika 4.7: Emisija CO2 inventara po sektorima

Ukupna emisija inventara iznosi 2796 kt CO2. Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijom od 1759 kt CO2, a slijedi ga sektor prometa s emisijom od 1007 kt CO2.

###### 

###### Slika 4.8: Emisija CO2 inventara po energentima

Emisija CO2 iz potrošnje prirodnog plina u 2008. godini iznosila je 634 kt CO2, što čini 23% ukupne emisije inventara. Dominantni izvori emisija, uz prirodni plin su električna energija, dizel, toplina te motorni benzin s emisijama od 609 kt CO2, 545 kt CO2, 466 kt CO2 i 433 kt CO2. Udio emisija navedenih energenata zajedno čini preko 95% ukupne emisije CO2 Grada Zagreba.

###### 

###### Slika 4.9: Prikaz emisije CO2 po sektorima i energentima

Najveći udio (63%) u ukupnim emisijama CO2 ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 36%. Emisije prirodnog plina (634 kt CO2) i električne energije (560 kt CO2) su najzastupljenije u sektoru zgradarstva dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (545 kt CO2) i benzina (433 kt CO2).

Emisija CO2 proračunata je iz svih dostavljenih podataka o potrošnji energije, dok su emisije preostala dva direktna staklenička plina (metan, CH4 te dušikov oksid, N2O) proračunate za sektore u kojima iste nastaju izgaranjem goriva. Proračunata emisija CO2-ekv prikazana je sektorski u tablici 4.15.

Tablica 4.15: Prikaz emisija CO2-ekv po sektorima

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Promet** | **Javna rasvjeta** | **Zgradarstvo** | **Ukupno po energentima** |
| **Emisija kt CO2-ekv** | 1044,2 | 29,1 | 1732,0 | 2805,3 |
| **Udio** | 37,2 | 1,0 | 61,8 | 100 |

## Zaključak

Poznata je činjenica da preko 50% ukupnih emisija stakleničkih plinova nastaje u gradovima i njihovim okolicama. Nadalje, procjenjuje se da u Europskoj uniji oko 80% stanovništva živi u gradovima. Iz svega navedenog može se zaključiti da je uloga gradskih vlasti iznimno važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na gradskoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija Grada Zagreba za 2008. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO2 iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete. Ukupna emisija CO2 iz promatranih sektora u Gradu Zagrebu iznosila je u 2008. godini 2796 kt CO2.

Usporedba Referentnog inventara emisija CO2 Grada Zagreba za 2008. godinu s posljednjim Nacionalnim inventarom emisija pokazuje da promet Grada Zagreba doprinosi s 16,3%, a zgradarstvo s 21,6% ukupnim emisijama spomenutih sektora Republike Hrvatske. Promatrano u odnosu na broj stanovnika emisija t CO2/stanovniku u Gradu Zagrebu iznosi 3,48. U studiji *European Green City Index* analizirane su emisije CO2 za 30 europskih gradova u 2007. godini. Grad s najmanjom emisijom od 2,19 tCO2/stanovniku je Oslo, dok je grad s najvećom emisijom od 9,72 t CO2/stanovniku Dublin, dok je prosjek emisija analiziranih gradova iznosio 5,09 tCO2/stanovniku. Iz navedenog se prikaza može zaključiti da je Grad Zagreb po emisiji t CO2/stanovniku ispod prosjeka 30 analiziranih europskih gradova ali, uzevši u obzir da ovim Referentnim inventarom emisija CO2 nije obuhvaćen sektor industrije, stvarni iznos t CO2/stanovniku u Gradu Zagrebu je znatno veći.

# PRILOZI UZ ANALIZU ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU ZGRADARSTVA GRADA ZAGREBA U 2008. GODINI

Prilikom izrade energetske analize sektora zgradarstva korištene su slijedeće ogrjevne vrijednosti te karakteristike pojedinih energenata:

* donja ogrjevna vrijednost prirodnog plina: Hd = 9,26 kWh/m2 (izvor: Gradska plinara Zagreb);
* ogrjevna vrijednost ekstra lakog loživog ulja: 42,71 MJ/kg (izvor: Ministarstvo gospodarstva,

rada i poduzetništva - Energija u Hrvatskoj 2007.);

* gustoća ekstra lakog loživog ulja ρ (15°) = 860 kg/m3 (izvor: INA d.d. - Katalog goriva)
* ogrjevna vrijednost tehnološke pare: 0,769233077 MWh/t (izvor: HEP Toplinarstvo)
* ogrjevna vrijednost ukapljenog naftnog plina (UNP) 46,89 MJ/kg (izvor: Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva - Energija u Hrvatskoj 2006.)
* gustoća UNP ρ (15°) = 540 kg/m3 (izvor: INA d.d. - Katalog goriva)
* ogrjevna vrijednost geotermalne vode 1m³ = 34,328 kWh (izvor: INA d.d. , podaci za geotermalno polje Zagreb)

## Prilozi uz Analizu energetske potrošnje u podsektoru zgrada gradske uprave, ustanova i poduzeća u vlasništvu Grada Zagreba u 2008. godini

### Školske ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

U tablici 3.1 navedeni su svi relevantni podaci korišteni za analizu energetske potrošnje kategorije školske ustanove.

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podaci o potrošnji električne energije za ovu kategoriju su dobiveni od djelatnika Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj i smatraju se potpuno pouzdanim. Podaci su prikupljeni u sklopu pripremnih radnji za uvođenje gradskih objekata u SGE program (program sustavnog gospodarenja energijom). Prikupljani su računi za električnu energiju za objekte ove kategorije i unošeni u bazu podataka. Prikupljenim računima obuhvaćeno je 92% ukupne površine objekata ove kategorije. Na temelju uzorka izračunata je specifična potrošnja električne energije, zatim je pomoću specifične potrošnje i ukupne površine objekata ove kategorije procijenjena ukupna potrošnja električne energije. Procjena potrošnje električne energije smatra se potpuno pouzdanom, jer je potrošnja procijenjena na temelju prikupljenih računa koji su obuhvatili više od 90% ukupne površine kategorije (tablica 5.1).

PRIRODNI PLIN – Podatak Gradske plinare Zagreb uzet je kao relevantan pri analizi potrošnje prirodnog plina. Za potkategoriju srednje škole mala je razlika između podatka potrošnje plina dobivenih iz dva različita izvora. Za potkategoriju dječji vrtići, koji koriste prirodni plin kao energent za grijanje, Gradska plinara Zagreb (GPZ) je dostavila podatak o potrošnji prirodnog plina za potkategorije vrtići i osnovne škole zajedno, pa nije bilo moguće direktno usporediti podatke o potrošnji prirodnog plina dobivene iz dva različita izvora (tablica 5.2).

OGRJEVNA TOPLINA – Relevantan podatak o potrošnji ogrjevne topline dobiven je od HEP Toplinarstva (tablica 5.3). Specifična potrošnja ogrjevne topline izvedena iz tog podatka (tablica 5.4) u skladu je s specifičnim potrošnjama ogrjevne topline potkategorija osnovne škole i vrtići te je i u skladu sa iskustvenim specifičnim potrošnjama za objekte slične namjene. Stoga je za daljnje izračune i analize korišten podatak o potrošnji ogrjevne topline dobiven od HEP Toplinarstva.

POTROŠNJA LOŽ ULJA – Za potrošnju lož ulja ne postoji kontrolni podatak iz drugog izvora. Dostupan je bio samo Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj o potrošnji lož ulja za 2007. godinu potkategorija osnovne škole, srednje škole i učenički domovi. Specifična potrošnja toplinske energije proizvedene iz lož ulja u skladu je sa specifičnim potrošnjama toplinske energije proizvedene iz drugih energenata za pojedine potkategorije i smatra se pouzdanim podatkom (tablica 5.4). Za potkategoriju vrtići podaci o potrošnji lož ulja nisu bili dostupni, te je ona procijenjena na temelju ukupne površine vrtića i specifične potrošnje toplinske energije proizvedene iz lož ulja potkategorije osnovne škole.

Tablica 5.1: Parametri potrošnje energenata kategorije školske ustanove u vlasništvu

Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB - ŠKOLSTVO** | | | | | | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | | | | | | |
| **PODKATEGORIJA** | Broj objekata s podacima o potrošnji električne energije1) | Površina objekata s podacima o potrošnji električne energije (m²)1) | Potrošnja električne energije (kWh) 1) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Ukupni broj objekata1) | Ukupna površina (m²)1) | Omjer površina objekata sa podacima i bez podataka o potrošnji električne energije | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Potrošnja toplinske energije (MWh)2) | Procjena potrošnje toplinske energije (MWh) | Površina objekata priključenih na CTS (m²)3) | Udio površine priključene na CTS | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²) |
| **OSNOVNE ŠKOLE** | 119 | 407.413 | 9.604.319 | 23,57 | 126 | 413.866 | 0,98 | 9.756.441 | 22.103 | 22.103 | 139.080 | 33,61% | 158,92 |
| **VRTIĆI** | 161 | 160.104 | 6.189.078 | 38,66 | 192 | 181.993 | 0,88 | 7.035.233 | 13.173 | 13.173 | 82.254 | 45,20% | 160,15 |
| **SREDNJE ŠKOLE I UČENIČKI DOMOVI** | 58 | 208.650 | 6.208.952 | 29,76 | 69 | 245.600 | 0,85 | 7.308.500 | 18.5105) | 23.0786) | 135.356 | 55,11% | 170,50 |
| **UKUPNO** | 338 | 776.167 | 22.002.349 | 28,35 | 387 | 841.459 | 0,92 | 24.100.174 | 53.786 | 58.354 | 356.690 | 42,39% | 163,60 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODKATEGORIJA** | Potrošnja prirodnog  plina (m³)4) | Procjena potrošnje prirodnog  plina (m³) | Površina grijana na plin (m²)3) | Udio površine grijane na plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Potrošnja lož ulja (l)1) 9) | Procjena potrošnje lož ulja (l) | Površina grijana na lož ulje (m²) | Udio površine grijane na lož ulje | Specifična potrošnja lož ulja (l/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| **OSNOVNE ŠKOLE** | 3.804.281 | 2.551.5437) | 125.987 | 30,44% | 20,25 | 2.893.817 | 2.921.263 | 148.800 | 35,95% | 19,63 | 75.527.167 | 182,49 |
| **VRTIĆI** | 1.252.7387) | 61.856 | 33,99% | 20,25 |  | 743.72710) | 37.883 | 20,82% | 19,63 | 32.359.368 | 177,81 |
| **SREDNJE ŠKOLE I UČENIČKI DOMOVI** | 1.236.6135) | 1.515.0888) | 90.568 | 36,88% | 16,73 | 296.612 | 325.568 | 19.677 | 8,01% | 16,55 | 40.428.248 | 164,61 |
| **UKUPNO** | 5.040.894 | 5.319.369 | 278.410 | 33,09% | 19,11 | 3.190.429 | 3.990.557 | 206.359 | 24,52% | 19,34 | 148.314.784 | 176,26 |

Izvori:

1) Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

2) HEP-Toplinarstvo d.o.o.

3) Gradski ured za kulturu, obrazovanje i šport - Odjel za održavanje objekata

4) Gradska plinara Zagreb d.o.o.

Napomene:

5) podaci HEP-Toplinarstva za potrošnju toplinske energije te podaci Gradske plinare za potrošnju prirodnog plina odnose

se isključivo na srednje škole (ne uključuju potrošnju učeničkih domova)

6) procijenjena potrošnja ogrjevne topline za učeničke domove pribrojena potrošnji ogrjevne topline potkategorije srednje

škole i učenički domovi

7) za potkategoriju vrtića i osnovnih škola potrošnja prirodnog plina razdijeljena prema njihovoj zajedničkoj specifičnoj

potrošnji prirodnog plina i površini pojedine potkategorije

8) procijenjena potrošnja prirodnog plina za učeničke domove pribrojena potrošnji prirodnog plina potkategorije srednje

škole i učenički domovi

9) podatak potrošnje lož ulja za 2007. godinu

10) nema podataka o potrošnji lož ulja za potkategoriju vrtići, procjena dobivena na temelju poznate površine vrtića

grijane na lož ulje i specifične potrošnje lož ulja za kategoriju osnovne škole

Tablica 5.2: Potrošnja prirodnog plina kategorije školske ustanove

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³)** | | | | |
|  | OSNOVNE  ŠKOLE | VRTIĆI | SREDNJE ŠKOLE I UČENIČKI DOMOVI | UKUPNO |
| **Gradska plinara Zagreb** | **3.804.281** | | **1.236.6131)** | **5.040.894** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | 6.525.1342) | | | |

Napomene:

1. potrošnja prirodnog plina potkategorije srednje škole i učenički domovi ne sadrži potrošnju prirodnog plina učeničkih

domova

1. odbačen podatak iz Energetske bilance, upitno koje sve ustanove ulaze u kategoriju školstvo, pretpostavka da u

kategoriju ulaze i objekti visokoškolskih obrazovnih ustanova u državnom vlasništvu

Tablica 5.3: Potrošnja ogrjevne topline kategorije školske ustanove

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA OGRJEVNE TOPLINE (MWh)** | | | | |
|  | OSNOVNE  ŠKOLE | VRTIĆI | SREDNJE ŠKOLE I UČENIČKI DOMOVI | UKUPNO |
| **HEP-Toplinarstvo** | **22.103** | **13.173** | **18.5101)** | **53.786** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu |  | | | |
| Ogrj. toplina: 47.531 | Para:  11.6753) |  | 59.2062) |

Napomene:

1. potrošnja ogrjevne topline potkategorije srednje škole i učenički domovi ne sadrži potrošnju ogrjevne topline učeničkih

domova potkategorije značajno odstupa od podataka o potrošnji dobivenih iz druga dva izvora

1. odbačen podatak iz Energetske bilance, upitno koje sve ustanove ulaze u kategoriju školstvo, pretpostavka da u

kategoriju ulaze i objekti visokoškolskih obrazovnih ustanova u državnom vlasništvu

1. potrošnja tehnološke pare u Energetskoj bilanci izražena u tonama, potrošnja preračunata u MWh uz podatak

1t tehnološke pare = 0,769233077 MWh (izvor: HEP Toplinarstvo d.o.o.)

Tablica 5.4: Energenti za grijanje objekata kategorije školske ustanove

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI ENERGENTA ZA GRIJANJE** | | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Lož ulje | Nepoznato |
| **OSNOVNE ŠKOLE** | br. osnovnih škola1) | 34 | 36 | 55 | 1 |
| udio energenta (%) prema broju | 26,98% | 28,57% | 43,65% | 0,79% |
| površina (m²)2) | 124.987 | 138.080 | 147.402 | 3.3983) |
| procjena površine (m²) | 125.987 | 139.080 | 148.800 |  |
| udio energenta (%) prema površini | 30,44% | 33,61% | 35,95% |  |
| Specifična potrošnja energenta (jedinica energenta/m²) | 20,252493 | 158,923242 | 19,818400 |  |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²) | 187,538088 | 158,923242 | 200,248460 |  |
| **VRTIĆI** | br. vrtića1) | 67 | 55 | 35 | 35 |
| Udio energenta ( %) | 34,90% | 28,65% | 18,23% | 18,23% |
| površina (m²)2) | 58.856 | 77.640 | 35.883 | 9.6144) |
| procjena površine (m²) | 61.856 | 82.254 | 37.883 |  |
| udio energenta (%) prema površini | 33,99% | 45,20% | 20,82% |  |
| Specifična potrošnja energenta (jedinica energenta/m²) | 20,252493 | 160,147713 | bp |  |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²) | 187,538088 | 160,147713 | bp |  |
| **SREDNJE ŠKOLE** | br. srednjih škola1) | 32 | 27 | 8 | 2 |
| Udio energenta (%) | 46,38% | 39,13% | 11,59% | 2,90% |
| površina (m²)2) | 70.021 | 105.709 | 17.927 | 8.5055) |
| procjena površine (m²) | 73.921 | 108.564 | 19.677 |  |
| udio energenta (%) prema površini | 36,57% | 53,70% | 9,73% |  |
| Specifična potrošnja energenta (jedinica energenta/m²) | 16,728802 | 170,496365 | 16,546007 |  |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²) | 154,908706 | 170,496365 | 168,769275 |  |
| **UKUPNO ŠKOLSTVO** | br. objekata1) | 133 | 118 | 98 | 38 |
| Udio energenta (%) | 34,37% | 30,49% | 25,32% | 9,82% |
| površina (m²)2) | 261.764 | 329.898 | 206.359 | 21.517 |
| udio energenta (%) prema površini | 32,80% | 41,34% | 25,86% |  |
| Specifična potrošnja energenta (jedinica energenta/m²) | 19,257415 | 163,037075 | 18,936988 |  |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²) | 178,323663 | 163,037075 | 193,157281 |  |

Izvor:

1. Gradski ured za kulturu, obrazovanje i šport - Odjel za održavanje objekata - podatak o korištenom energentu za

grijanje u objektima sektora školske ustanove

1. Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Napomene:

3) nepoznat energent za grijanje objekta površine 3.398 m², pretpostavka

- 1.000 m² - CTS

- 1.000 m² - plin

- 1.398 m² - lož ulje

4) nepoznat energent za grijanje objekta površine 9.614 m², pretpostavka

- 4.614 m² - CTS

- 3.000 m² - plin

- 2.000 m² - lož ulje

5) nepoznat energent za grijanje objekta površine 8.505 m², pretpostavka

- 2.855 m² - CTS

- 3.900 m² - plin

* + 1.750 m² - lož ulje

Tablica 5.5: Energenti za grijanje učeničkih domova u vlasništvu Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **UČENIČKI DOMOVI** | | | | | | |
|  |  | Površina (m²)1) 2) | Procjena ukupne površine (m²) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²)3) | Procjena potrošnje energenta za grijanje | |
| UKUPNO | | 40.097 | 43.438 |  |  |  |
| GRIJANIH NA PRIRODNI PLIN | | 13.305 | 16.646 | 154,91 | 278.475 | m³ |
| PRIKLJUČENIH NA CTS | | 26.792 | 26.792 | 170,50 | 4.568 | MWh |

Izvori:

1. Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Napomene:

1. poznata površina 12 od 15 učeničkih domova, dva doma su u sklopu srednjih škola (iskazana zajednička potrošnja

energenata), površina učeničkog doma Maksimir procijenjena temeljem prosječne površine 12 učeničkih domova

1. procjena potrošnje pojedinog energenta za grijanje izračunata je pomoću specifične potrošnje energenta za grijanje

potkategorije srednje škole i površine grijane pojedinim energentom

Tablica 5.6: Površina učeničkog doma Maksimir

|  |  |
| --- | --- |
| **UČENIČKI DOM MAKSIMIR** | |
| ukupna poznata površina učeničkih domova (m²) | 40.097 |
| prosječna površina učeničkog doma (m²) | 3.341 |
| procjena površine doma Maksimir (m²) | 3.341 |

### Zdravstvene ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

U tablici 5.7 navedeni su svi relevantni podaci korišteni za analizu energetske potrošnje sektora zdravstvene ustanove.

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podaci o potrošnji električne energije za ovu kategoriju su dobiveni od djelatnika Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Podaci su prikupljeni u sklopu pripremnih radnji za uvođenje gradskih objekata u SGE program (program sustavnog gospodarenja energijom). Prikupljenim računima obuhvaćeno je 72% ukupne površine objekata ove kategorije. Na temelju uzorka izračunata je specifična potrošnja električne energije, zatim je pomoću specifične potrošnje i ukupne površine objekata ove kategorije procijenjena ukupna potrošnja električne energije. Procjena potrošnje električne energije smatra se pouzdanom, jer je potrošnja procijenjena na temelju prikupljenih računa koji su obuhvatili više od 70% ukupne površine kategorije (tablica 5.7).

PRIRODNI PLIN – Podatak Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj potrošnji prirodnog plina uzet je kao relevantan podatak za analizu potrošnje prirodnog plina i smatra se potpuno pouzdanim podatkom. Podatak o potrošnji prirodnog plina dobiven je zbrajanjem pojedinačnih potrošnji iz računa za prirodni plin objekata ove kategorije. Razlika u podacima o potrošnji prirodnog plina dobivenih iz dva izvora je minimalna. Potrošnja prirodnog plina prema GPZ-u nešto je manja u odnosu na podatak Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Razlika između dva podatka nastala je zbog toga što podatkom GPZ nije obuhvaćena potrošnja prirodnog plina domova za starije i nemoćne osobe, dok je podatkom o potrošnji prirodnog plina Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj obuhvaćena i potrošnja domova za starije i nemoćne (tablica 5.8).

OGRJEVNA TOPLINA – Relevantan je podatak o potrošnji ogrjevne topline dobiven od djelatnika Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Prema podatku HEP Toplinarstva o potrošnji ogrjevne topline za potkategorije domovi zdravlja te bolnice i poliklinike specifična potrošnja toplinske energije jako je mala u odnosu na udio grijanje površine priključene na CTS, i taj se podatak odbacuje (tablica 5.9 i tablica 5.10). Podatak Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj o potrošnji ogrjevne topline smatra se pouzdanim, jer je uzorkom na temelju kojeg je procijenjena potrošnja ogrjevne topline obuhvaćeno više od 70% ukupne površine zdravstvenih ustanova u vlasništvu Grada.

POTROŠNJA LOŽ ULJA – Za potrošnju lož ulja ne postoji kontrolni podatak iz drugog izvora. Dostupan je samo podatak Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj o potrošnji lož ulja za 2007. godinu, i taj se podatak smatra pouzdanim. Udio grijane površine na lož ulje je jako mali (manji od 1%, tablica 5.10), što se za kategoriju zdravstva moglo i očekivati pošto su zdravstveni objekti veliki potrošači toplinske energije a plinska i toplinska mreža u Gradu Zagrebu dobro su razvijene, dok je grijanje lož uljem ekonomski u odnosu na druge energente je prilično nepovoljno. Uzorkom je obuhvaćeno više od 70% ukupne površine zdravstvenih ustanova u vlasništvu Grada

*Tablica 5.7: Parametri potrošnje energenata kategorije zdravstvene ustanove u*

*vlasništvu Grada Zagreba*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB - ZDRAVSTVO** | | | | | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | | | | | |
| **PODKATEGORIJA** | Površina objekata sa podacima o potrošnji električne energije (m²)1) | Potrošnja električne energije (kWh)1) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Ukupni broj objekata1) | Ukupna površina (m²)1) | Omjer površina objekata sa podacima i bez podataka o potrošnji električne energije | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Potrošnja ogrjevne topline (MWh)1) | Procjena potrošnje ogrjevne topline (MWh)3) | Površina objekata priključenih na CTS (m²)1) | Udio površine  priključene na CTS | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²) |
| **DOMOVI ZDRAVLJA** | 56.134 | 2.389.677 | 42,57 | 95 | 2) |  |  |  |  |  |  |  |
| **BOLNICE I POLIKLINIKE** | 75.306 | 6.987.913 | 92,79 | 28 | 2) |  |  |  |  |  |  |  |
| **DOMOVI ZA STARIJE** | 97.259 | 4.527.684 | 46,55 | 12 | 2) |  |  |  |  |  |  |  |
| **UKUPNO** | 228.699 | 13.905.274 | 60,80 | 135 | 319.637 | 0,72 | 19.434.466 | 39.812 | 44.326 | 141.577 | 44,29% | 313,09 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODKATEGORIJA** | Potrošnja prirodnog  plina (m³)1) | Procjena potrošnje prirodnog  plina (m³)3) | Površina grijana na plin (m²)1) | Udio površine grijane na plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Potrošnja lož  ulja (l)1) | Procjena potrošnje lož  ulja (l)3) | Površina grijana na lož ulje (m²)1) | Udio površine grijane na lož ulje | Specifična potrošnja lož ulja (l/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| **DOMOVI ZDRAVLJA** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 227,50 |
| **BOLNICE I POLIKLINIKE** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 423,75 |
| **DOMOVI ZA STARIJE** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 254,54 |
| **UKUPNO** | 4.890.735 | 5.285.581 | 176.959 | 55,36% | 29,87 | 15.000 | 16.701 | 1.101 | 0,34% | 15,166835 | 93.441.036 | 292,33 |

Izvori:

1) Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Napomene:

1. površina objekata pojedinih potkategorija sektora zdravstvene ustanove nisu navedene zbog složenosti vlasničkih

odnosa pojedinih domova, posebice problematična situacija u potkategoriji domova zdravlja jer su neki domovi

zdravlja kojima upravlja Grad Zagreb u vlasništvu privatnih tvrtki (Hrvatskih željeznica, Ericsson Nikole Tesle, Hrvatske

elektroprivrede, Hrvatske pošte) te različitih ustanova (domova za starije i nemoćne, osnovnih škola i

dječjih domova)

1. potrošnje energenata korištenih za grijanje procijenjene su na temelju zastupljenosti energenta u uzorku podataka, koje su prikupili djelatnici Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, i ukupne površine objekata zdravstvenih ustanova u vlasništvu Grad

Tablica 5.8: Potrošnja prirodnog plina kategorije zdravstvene ustanove

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³)** | | | | |
|  | DOMOVI ZDRAVLJA | BOLNICE I POLIKLINIKE | DOMOVI ZA STARIJE | UKUPNO |
| Gradska plinara Zagreb | 4.567.670 | | nema podataka | 4.567.6702) |
| Gradskoj ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj | **4.890.735** | | | **4.890.7351)** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | 18.260.7623) | | | |

Napomene:

1. podatak o potrošnji prirodnog plina Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj sadrži i potrošnju prirodnog plina domova za starije i nemoćne osobe
2. podatak o potrošnji prirodnog plina GPZ ne sadrži potrošnju domova za starije i nemoćne osobe, te se stoga ne uzima

o obzir pri daljnjim analizama

1. odbačen podatak iz Energetske bilance, upitno koje sve ustanove u bilanci uvrštene u kategoriju zdravstva,

pretpostavka da kategorija obuhvaća i zdravstvene ustanove u državnom vlasništvu

Tablica 5.9: Potrošnja ogrjevne topline kategorije zdravstvene ustanove

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA OGRJEVNE TOPLINE (MWh) (ogrjevna toplina i para)** | | | | |
|  | DOMOVI ZDRAVLJA | BOLNICE I POLIKLINIKE | DOMOVI ZA STARIJE | UKUPNO |
| HEP-toplinarstvo | 7.181 | 8.084 | nema podataka | 15.2652) |
| Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj | **39.812** | | | **39.8121)** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | ogrj. toplina | para |  |  |
| 6.391 | 72.201 |  | 78.5923) |

Napomene:

1. podatak o potrošnji ogrjevne topline Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj sadrži i potrošnju prirodnog plina domova za starije i nemoćne osobe
2. podatak o potrošnji ogrjevne topline HEP Toplinarstva ne sadrži potrošnju domova za starije i nemoćne osobe, iznimno je mala vrijednost potrošnje toplinske energije s obzirom na grijanu površinu priključenu na CTS, stoga se taj podatak odbacuje
3. odbačen podatak iz Energetske bilance, upitno koje su sve ustanove u bilanci uvrštene u kategoriju zdravstva,

pretpostavka da kategorija obuhvaća i zdravstvene ustanove u državnom vlasništvu

Tablica 5.10: Energenti za grijanje objekata kategorije zdravstvene ustanove

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA** | | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Lož ulje | Ukupno |
| **DOMOVI ZDRAVLJA** | br. objekata1) | 59 | 21 | 1 | 81 |
| potrošnja1) | 975.960 | 7.851 | 15.000 | 17.041.390 |
| površina (m²)1) | 38.413 | 35.504 | 989 | 74.906 |
| specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 235,27 | 221,13 | 154,70 | 227,50 |
| **BOLNICE I POLIKLINIKE** | br. objekata1) | 12 | 4 | 0 | 16 |
| potrošnja1) | 2.122.125 | 12.594 | 0 | 32.244.878 |
| površina (m²)1) | 52018 | 24076 | 0 | 76094 |
| specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 377,77 | 523,09 | 0,00 | 423,75 |
| **DOMOVI ZA STARIJE I NEMOĆNE** | br. objekata1) | 14 | 8 | 0 | 22,00 |
| potrošnja1) | 1.649.210 | 19.367 | 0 | 34.638.685 |
| površina (m²)1) | 68.506 | 67.579 | 0 | 136.085 |
| specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 222,92 | 286,58 | 0,00 | 254,54 |
| **ZDRAVSTVO**  **UKUPNO** | br. objekata | 85 | 33 | 1 | 119,00 |
| potrošnja | 4.747.295 | 39.812 | 15.000 | 83.924.952 |
| površina (m²) | 158.937 | 127.159 | 989 | 287.085 |
| udio pojedinog energenta u kategoriji2) | 55,36% | 44,29% | 0,34% | 100,00% |
| specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 276,59 | 313,09 | 154,70 | 292,33 |

Izvor:

1) Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Napomene:

1. udjeli i specifične potrošnje energenata korištenih za grijanje izračunati su iz uzorka podataka koje su prikupili djelatnici

Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Tablica 5.11: Površina domova za starije i nemoćne osobe u vlasništvu Grada

Zagreba

|  |  |
| --- | --- |
| **POVRŠINA DOMOVA ZA STARIJE** | |
| POZNATA POVRŠINA (m²) | 131.206 |
| PROCJENE UKUPNE POVRŠINE (m²)1) | 143.134 |

Napomene:

1. postoje podaci o površini za 11 od 12 domova za starije i nemoćne, nepoznata površina doma procijenjena na temelju prosječne površine 11 domova za starije i nemoćne

### Kulturne ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

U tablici 5.12 navedeni su svi relevantni podaci korišteni za analizu energetske potrošnje kategorije za ustanove kulture.

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podaci o potrošnji električne energije za ovu kategoriju su dobiveni od djelatnika gradske Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Prikupljeni su u sklopu pripremnih radnji za uvođenje gradskih objekata u SGE program (program sustavnog gospodarenja energijom). Prikupljenim računima obuhvaćeno je 95% ukupne površine objekata ove kategorije. Na temelju uzorka izračunata je specifična potrošnja električne energije, zatim je pomoću specifične potrošnje i ukupne površine objekata ove kategorije procijenjena ukupna potrošnja električne energije. Procjena potrošnje električne energije smatra se potpuno pouzdanom, jer je potrošnja procijenjena na temelju prikupljenih računa koji su obuhvatili više od 90% ukupne površine kategorije (tablica 5.12).

PRIRODNI PLIN – Podatak GPZ o potrošnji prirodnog plina smatra se pouzdanim, te je korišten pri analizi potrošnje prirodnog plina. Ne postoji kontrolni podatak o potrošnji prirodnog plina iz nekog drugog izvora, niti podatak o udjelima korištenih energenata za grijanje objekata ove kategorije (tablica 5.13). Izračunata je specifična potrošnja toplinske energije iz prirodnog plina i ogrjevne topline zajedno. Na temelju tako izračunate specifične potrošnje toplinske energije te poznatih potrošnji prirodnog plina i isporučenoj ogrjevnoj toplini napravljena je raspodjela zastupljenosti pojedinih energenata (tablica 5.15).

OGRJEVNA TOPLINA – Podatak HEP Toplinarstva o potrošnji ogrjevne topline smatra se pouzdanim podatkom. Taj podatak korišten je za izradu analize potrošnje ogrjevne topline. Ne postoji kontrolni podatak o potrošnji ogrjevne topline iz nekog drugog izvora, niti podatak o udjelima korištenih energenata za grijanje objekata ove kategorije (tablica 5.14). Izračunata je specifična potrošnja toplinske energije iz isporučene ogrjevne topline i isporučenog prirodnog plina. Na temelju tako izračunate specifične potrošnje toplinske energije te poznatih potrošnji prirodnog plina i isporučenoj ogrjevnoj toplini napravljena je raspodjela zastupljenosti pojedinih energenata (tablica 5.15).

Tablica 5.12: Parametri potrošnje energenata kategorije kulturne ustanove u vlasništvu Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB -KULTURA** | | | | | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | | | | | |
| **KULTURNE USTANOVE** | Broj objekata sa podacima o potrošnji električni energije1) | Površina objekata sa podacima o potrošnji električne energije (m²)1) | Potrošnja električne energije (kWh)1) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Ukupni broj objekata | Ukupna površina (m²)1) | Omjer površina objekata sa podacima o potrošnji električne energije i bez podataka | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Potrošnja ogrjevne topline (MWh)2) | Površina objekata priključenih na CTS (m²)4) | Udio površine priključene na CTS4) | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²) |
| **UKUPNO** | 71 | 116.164 | 6.474.381 | 55,73 | 841) | 121.676 | 0,95 | 6.781.591 | 77 | 455 | 0,37% | 169,36 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KULTURNE USTANOVE** | Potrošnja prirodnog  plina (m³)3) | Površina grijana na plin (m²)4) | Udio površine grijane na plin4) | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| **UKUPNO** | 2.217.095 | 121.221 | 99,63% | 18,29 | 20.607.300 | 169,36 |

Izvori:

1) Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

2) HEP-Toplinarstvo d.o.o.

3) Gradska plinara Zagreb d.o.o.

Napomene:

4) procjena na temelju potrošnji prirodnog plina, ogrjevne topline i ukupne površine kulturnih ustanova

Tablica 5.13. Potrošnja prirodnog plina kategorije kulturne ustanove

|  |  |
| --- | --- |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³)** | |
|  | UKUPNO |
| **Gradska plinara Zagreb** | **2.217.095** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične  kategorije |

Tablica 5.14: Potrošnja ogrjevne topline kategorije kulturne ustanove

|  |  |
| --- | --- |
| **POTROŠNJA OGRJEVNE TOPLINE (MWh)** | |
|  | UKUPNO |
| **HEP-toplinarstvo1)** | **77** |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične  kategorije |

Napomene:

1. prema podatku HEP Toplinarstva potrošnja toplinske energije ovog sektora iznimno je mala te je HEP Toplinarstvo

ponovno je provjerilo podatak o potrošnji ogrjevne topline, potvrdilo isti, te je navedeni podatak uzet u obzir kao

relevantan.

*Tablica 5.15: Energenti za grijanje objekata kategorije kulturne ustanove*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA** | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Ukupno |
| KULTURA | Potrošnja | 2.217.095 | 77 | 20.607.300 |
| površina (m²)1) | 121.221 | 455 | 121.676 |
| udio energenta (%) prema površini1) | 99,63% | 0,37% | 100,00% |
| specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 169,36 | 169,36 | 169,36 |

Napomene:

1. udjeli energenata korištenih za grijanje i površina grijana pojedinim energentom izračunati su pomoću specifične

potrošnje toplinske energije

1. specifična potrošnja toplinske energije izračunata je iz potrošnji ogrjevne topline i prirodnog plina sektora kulturne

ustanove i ukupne površine objekata ovog sektora

### 

### Zgrade gradske uprave i mjesne samouprave u vlasništvu Grada Zagreba

U tablici 5.16. navedeni su svi relevantni podaci korišteni za analizu energetske potrošnje kategorije gradske uprave i mjesne samouprave.

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podaci o potrošnji električne energije za ovu kategoriju su dobiveni od djelatnika gradske Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Podaci su prikupljeni u sklopu pripremnih radnji za uvođenje gradskih objekata u SGE program (program sustavnog gospodarenja energijom). Prikupljenim računima obuhvaćeno je 91% ukupne površine objekata potkategorije gradske uprave i 79% ukupne površine objekta mjesne samouprave. Na temelju uzorka izračunata je specifična potrošnja električne energije, zatim je pomoću specifične potrošnje i ukupne površine objekata ove kategorije procijenjena ukupna potrošnja električne energije kategorije upravnog sektora. Procjena potrošnje električne energije smatra se pouzdanom, jer je potrošnja procijenjena na temelju prikupljenih računa koji su obuhvatili više od 70% ukupne površine kategorije (tablica 5.16).

PRIRODNI PLIN – Potrošnja prirodnog plina za potkategoriju Gradske uprave dobivena je od djelatnika Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, dok je potrošnja prirodnog plina potkategorije mjesna samouprava procijenjena na temelju iskustvene potrošnje specifične potrošnje toplinske energije za objekte slične namjene. GPZ navela je podatak o potrošnji prirodnog plina upitne vjerodostojnosti. Navedena je izuzetno mala potrošnja plina za ovu kategoriju (tablica 5.17). Podacima Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj o potrošnji ogrjevne topline i prirodnog plina obuhvaćeno je preko 95% ukupne površine potkategorije Gradske uprave (tablica 5.19), dok Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj ne raspolaže podacima o potrošnji prirodnog plina objekata potkategorije mjesne samouprave. Specifična potrošnja toplinske energije izračunata je iz dostavljenih podataka o potrošnji plina (GPZ) i ogrjevne topline (HEP Toplinarstvo d.o.o.) te ukupne površine upravnih objekata iznosi oko 40 kWh/m2. Za potkategoriju Gradske uprave struktura korištenih energenata za grijanje dobivena je od Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj. Za potkategoriju mjesne samouprave pretpostavljeno je da su udjeli pojedinih energenata korištenih za grijanje objekata identični udjelima korištenih energenata za grijanje kategorije školstvo (tablica 5.20).

OGRJEVNA TOPLINA – Potrošnja ogrjevne topline za potkategoriju Gradske uprave dobivena je od djelatnika Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj, dok je potrošnja ogrjevne topline potkategorije mjesna samouprava procijenjena je na temelju iskustvene potrošnje specifične potrošnje toplinske energije za objekte slične namjene. HEP toplinarstvo navelo je podatak o potrošnji ogrjevne topline upitne vjerodostojnosti. Navedena potrošnja ogrjevne topline jako je mala u odnosu na ukupnu površinu objekata (tablica 5.18).

Podacima Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj o potrošnji ogrjevne topline i prirodnog plina obuhvaćeno je preko 95% ukupne površine potkategorije Gradske uprave (tablica 5.19), a iznos potrošnje ogrjevne topline je 4 puta veći od iznosa kojim raspolaže HEP Toplinarstvo i koji obuhvaća potrošnju ogrjevne topline cijele kategorije upravnih zgrada. Specifična potrošnja toplinske energije izračunata iz dostavljenih podataka o potrošnji plina (GPZ) i ogrjevne topline (HEP Toplinarstvo d.o.o.) te ukupne površine upravnih objekata iznosi oko 40 kWh/m2. Pretpostavljeno je da su udjeli pojedinih energenata korištenih za grijanje objekata potkategorije mjesne samouprave identični udjelima korištenih energenata sektora školstvo (tablica 5.20).

POTROŠNJA LOŽ ULJA – Potrošnja lož ulja potkategorije mjesna samouprava procijenjena je na temelju iskustvene specifične potrošnje toplinske energije od 170,00 kWh/m2, ukupne površine objekata i uz pretpostavku da su udjeli pojedinih korištenih energenata za grijanje identični udjelima u kategoriji školstva (tablica 5.20).

Tablica 5.16: Parametri potrošnje energenata kategorije gradske uprave i mjesne Samouprave

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB – UPRAVA** | | | | | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | | | | | |
| **PODKATEGORIJA** | Broj objekata sa podacima o potrošnji električni energije1) | Površina objekata sa podacima o potrošnji električne energije (m²)1) | Potrošnja električne energije (kWh)1) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Ukupni broj objekata1) | Ukupna površina (m²)1) | Omjer površina objekata sa podacima i bez podataka o potrošnji električne energije | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Procjena  specifične potrošnje toplinske energije (kWh/m²)2) | Procjena potrošnje ogrjevne topline (MWh) | Površina objekata priključenih na CTS (m²) | Udio površine priključene na CTS |
| **GRADSKA UPRAVA** | 16 | 58.117 | 4.199.552 | 72,26 | 25 | 63.921 | 0,91 | 4.618.951 |  | 5.02711) | 39.8121) | 62,28% |
| **MJESNA SAMOUPRAVA** | 163 | 37.251 | 894.140 | 24,00 | 211 | 46.975 | 0,79 | 1.127.546 | 170,00 | 3.3543) | 19.7303) | 42,00% |
| **UKUPNO** | 179 | 95.368 | 5.093.692 | 51,82 | 236 | 110.896 | 0,86 | 5.746.497 |  | 8.381 | 59.541 | 53,69% |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODKATEGORIJA** | Procjena potrošnje prirodnog  plina (m³) | Površina grijana na plin (m²) | Udio površine grijane na plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Procjena potrošnje lož ulja (l)3) | Površina grijana na lož ulje (m²)4) | Udio površine grijane na lož ulje | Specifična potrošnja lož ulja (l/m²)3) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| **GRADSKA UPRAVA** | 711.3801) | 24.1101) | 37,71% | 29,51 | 0 | 0 | 0,00% |  | 11.613.890 | 181,69 |
| **MJESNA SAMOUPRAVA** | 284.5893) | 15.5024) | 33,00% | 18,36 | 195.729 | 11.744 | 25,00% | 16,67 | 7.985.750 | 170,00 |
| **UKUPNO** | 995.969 | 39.612 | 35,72% | 25,14 | 195.729 | 11.744 | 10,59% | 16,67 | 19.599.640 | 176,74 |

Izvori:

1. Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Napomene:

2) iskustvena specifična potrošnja toplinske energije za objekte slične namjene

1. procjena potrošnje pojedinog energenta na temelju iskustvene specifične potrošnje toplinske energije i udjela pojedinog korištenog energenta.

4) udiopojedinogkorištenogenergentaidentičanudjelupojedinogkorištenogenergentakategoriješkolstvo

Tablica 5.17: Potrošnja prirodnog plina kategorije gradske uprave i mjesne

Samouprave

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³)** | | | |
|  | GRADSKA UPRAVA | MJESNA SAMOUPRAVA | UKUPNO |
| Gradska plinara Zagreb1) | 247.762 | | 247.762 |
| Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj | 711.380 | nema podataka |  |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične kategorije | | |

Napomene:

1) odbacuju se podatak o potrošnji prirodnog plina, jako mali iznos

Tablica 5.18: Potrošnja ogrjevne topline kategorije gradske uprave i mjesne

samouprave

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE (MWh)** | | | |
|  | GRADSKA UPRAVA | MJESNA SAMOUPRAVA | UKUPNO |
| HEP-toplinarstvo1) | 1.213 | | 1.213 |
| Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj 1) 2) | 4.768 | bp | 4.768 |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične kategorije | | |

Napomene:

1) odbacuju se oba podatka o potrošnji prirodnog plina

2) podatak Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj obuhvatio je samo potkategoriju Gradske uprave

Tablica 5.19: Energenti za grijanje objekata gradske uprave

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA** | | | |
|  |  | Plin | CTS |
| GRADSKA UPRAVA | br. objekata1) | 11 | 9 |
| površina (m²)1) | 22.505 | 37.766 |
| potrošnja topl. energenta (m3; MWh) | 664.023 | 4.768 |

Izvori:

1) Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

Tablica 5.20: Energenti za grijanje objekata mjesne samouprave

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Plin | CTS | Lož ulje |
| udio energenta prema  površini (%) | 33,00% | 42,00% | 25,00% |
| specifična potrošnje topl. energije (kWh/m²) | 170,00 | 170,00 | 170,00 |

Napomene:

1) pretpostavlja se udio korištenih energenata identičan udjelu korištenih energenata za grijanje u sektoru školstva

### Poslovni prostori i stanovi u vlasništvu Grada Zagreba

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podaci o potrošnji električne energije za ovu kategoriju nisu bili dostupni. Podatak o potrošnji električne energije (tablica 5.21) procijenjen je na temelju iskustvene specifične potrošnje električne energije od 60 kWh/m2 zgrada slične namjene i ukupne površine stambenih i poslovnih prostora u vlasništvu Grada Zagreba (tablica 5.25). Nije postojao podatak s kojim bi se procijenjeni podatak o potrošnji električne energije mogao usporediti, stoga je podatak o potrošnji električne energije baziran isključivo na temelju iskustvene specifične potrošnje električne energije i poznate površine objekata.

PRIRODNI PLIN – Podatak GPZ o potrošnji prirodnog plina uzet je kao relevantan pri analizi potrošnje prirodnog plina, i taj podatak smatra se pouzdanim. Ne postoji kontrolni podatak o potrošnji prirodnog plina iz nekog drugog izvora, niti podatak o udjelima korištenih energenata za grijanje objekata ove kategorije (tablica 5.22). Izračunata je specifična potrošnja toplinske energije iz prirodnog plina i ogrjevne topline zajedno. Na temelju tako izračunate specifične potrošnje toplinske energije i poznatih potrošnji prirodnog plina te isporučenoj ogrjevnoj toplini napravljena je raspodjela zastupljenosti pojedinih energenata (tablica 5.24). Objekti su podijeljeni u pet kategorija prema godini njihove izgradnje. Zatim je izrađena je procjena potrošnje toplinske energije na temelju gornje granice iskustvene vrijednosti specifičnih potrošnji za objekte izrađene u određenim vremenskim razdobljima (tablica 5.25). Tako dobiven podatak uspoređen je podatkom o potrošnji toplinske energije dobivenim od HEP Toplinarstva i GPZ.

OGRJEVNA TOPLINA – Podatak HEP Toplinarstva o potrošnji ogrjevne topline uzet je kao relevantan pri analizi potrošnje ogrjevne topline, i smatra se pouzdanim. Ne postoji kontrolni podatak o potrošnji ogrjevne topline iz nekog drugog izvora, niti podatak o udjelima korištenih energenata za grijanje objekata ove kategorije (tablica 5.23). Izračunata je specifična potrošnja toplinske energije iz isporučene ogrjevne topline i isporučenog prirodnog plina. Na temelju tako izračunate specifične potrošnje toplinske energije i poznatih potrošnji prirodnog plina te isporučenoj ogrjevnoj toplini napravljena je raspodjela zastupljenosti pojedinih energenata (tablica 5.24). Objekti su podijeljeni u pet kategorija prema godini njihove izgradnje. Zatim je izrađena je procjena potrošnje toplinske energije na temelju gornje granice iskustvene vrijednosti specifičnih potrošnji za objekte izrađene u određenim vremenskim razdobljima (tablica 5.25). Tako dobiven podatak uspoređen je podatkom o potrošnji toplinske energije dobivenim od HEP Toplinarstva i GPZ.

Tablica 5.21: Parametri potrošnje energenata kategorije poslovni prostori i stanovi u

vlasništvu Grada

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB - STANOVI I POSLOVNI PROSTORI U VLASNIŠTVU GRADA** | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | |
| Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²)4) | Ukupni broj objekata1) | Ukupna površina (m²)1) | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Potrošnja ogrjevne topline (MWh)2) | Površina objekata priključenih na CTS (m²) | Udio površine priključene na CTS | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²) |
| 60,00 | 792 | 305.738 | 18.344.274 | 20.133 | 138.954 | 45,45% | 144,89 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrošnja prirodnog  plina (m³)3) | Površina grijana na plin (m²) | Udio površine grijane na plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| 2.609.673 | 166.786 | 54,55% | 15,65 | 44.298.572 | 144,89 |

Izvori:

1) Gradski ured za imovinsko-pravne poslove i imovinu Grada

2) HEP-Toplinarstvo d.o.o.

3) Gradska plinara Zagreb d.o.o.

Napomene:

4) iskustvena specifična potrošnja električne energije za objekte slične namjene

Tablica 5.22: Potrošnja prirodnog plina kategorije poslovni prostori i stanovi u

vlasništvu Grada

|  |  |
| --- | --- |
| **POTROŠNJA PLINA (m³)** | |
|  | UKUPNO |
| **Gradska plinara Zagreb** | **2.609.673** |
| Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj | nema podataka |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične  kategorije |

Tablica 5.23: Potrošnja ogrjevne topline kategorije poslovni prostori i stanovi u

vlasništvu Grada

|  |  |
| --- | --- |
| **POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE (MWh)** | |
|  | UKUPNO |
| **HEP-toplinarstvo**1) | **20.133** |
| Gradski ured za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj | nema podataka |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | nema slične  kategorije |

Napomene:

1. HEP Toplinarstvo dostavilo podatak o potrošnji ogrjevne topline na temelju procjene potrošnje za 1730 objekata

prosječne površine 54,68 m2

Tablica 5.24: Energenti za grijanje poslovnih prostora i stanova u vlasništvu Grada

Zagreba

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA** | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Ukupno |
| **STANOVI I POSLOVNI PROSTORI U VLASNIŠTVU GRADA ZAGREBA** | potrošnja | 2.609.673 | 20.133 | 44.298.572 |
| površina (m²) | 166.786 | 138.954 | 305.738 |
| udio energenta (%) prema površini1) | 54,55% | 45,45% |  |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²)2) | 144,89 | 144,89 | 144,89 |

Napomene:

1. udjeli energenata korištenih za grijanje i površina grijana pojedinim energentom izračunati su pomoću specifične

potrošnje toplinske energije

1. specifična potrošnja toplinske energije izračunata je iz potrošnji ogrjevne topline i prirodnog plina sektora kulturne

ustanove i ukupne površine objekata ovog sektora

Tablica 5.25: Potrošnja električne i toplinske energije kategorije poslovni prostori i

stanovi u vlasništvu Grada

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Br. objekata  (procjena)1) | Površina (m²) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²)2) | Procjena potrošnje električne energije (kWh) | Specifična potrošnje toplinske energije (kWh/m²)3) | Procjena potrošnje toplinske energije (kWh) |
|
|
| KATEGORIJE PREMA STAROSTI ZGRADA: |  |  |  |  |  |  |
| - KAT 1 - do 1950. godine | 452 | 203.976 | 60,00 | 12.238.562 | 170,00 | 34.675.927 |
| - KAT 2 - 1951. - 1969. godina | 235 | 45.104 | 60,00 | 2.706.255 | 230,00 | 10.373.978 |
| - KAT 3 - 1970. - 1987. godina | 60 | 22.272 | 60,00 | 1.336.294 | 200,00 | 4.454.314 |
| - KAT 4 - 1988. - 2006. godina | 33 | 25.475 | 60,00 | 1.528.505 | 130,00 | 3.311.760 |
| - KAT 5 - poslije 2006. godine | 12 | 8.911 | 60,00 | 534.658 | 90,00 | 801.986 |
| UKUPNO: | 792 | 305.738 |  | 18.344.274 |  | 53.617.9654) |

Napomene:

1) starost objekata za koje nije bila poznata godina izgradnje procijenjena je na temelju njihove lokacije

2) iskustvena specifična potrošnja električne energije za objekte slične namjene

3) gornja granica iskustvene vrijednosti specifične potrošnje toplinske energije ovisno o starosti objekta

1. procijenjeni podatak o potrošnji toplinske energije veći od podatka o potrošnji izračunatog iz dostavljenih podataka HEP Toplinarstva i GPZ za 20%, s obzirom na pretpostavljene vrijednosti na gornjoj granici iskustvenih specifičnih potrošnji toplinske energije razlika je očekivana

### Članice Zagrebačkog holdinga d.o.o.

Podatke o potrošnji energenata, potrošnji vode za svoje objekte te broj vozila u korištenju dostavila je svaka članica Zagrebačkog holdinga d.o.o. posebno. Podaci o zajedničkoj potrošnji energenata članica Zagrebačkog holdinga dani su u tablici 5.26. Analizirani su i dostavljeni podaci o potrošnji električne i toplinske energije zasebno za svaku članicu holdinga (tablica 5.27). Prilikom odvojenih analiza pojedine članice holdinga računane su specifične potrošnje električne i toplinske energije po pojedinim objektima članica. Na temelju izračunatih specifičnih potrošnji električne energije i toplinske energije procjenjivana je relevantnost dostavljenih podataka. Ukoliko su specifične potrošnje bile daleko izvan iskustvenih granica (vrijednosti specifičnih potrošnji energenata bitno veće ili manje od iskustvenih vrijednosti) pristupilo se je dodatnoj provjeri dostavljenih podataka i ponovno se u direktnom kontaktu sa članicama holdinga prolazilo kroz dostavljene podatke za problematične objekte te se tražio se uzrok odstupanja specifičnih potrošnji pojedinih energenata i pri tome su sve eventualne pogreške ispravljene.

Tablica 5.26: Parametri potrošnje energenata u članicama Zagrebačkog holdinga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ZAGREBAČKI HOLDING** | | | | | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | | | | | |
| Ukupna površina (m²) | Grijana površina (m²) | Potrošnja električne energije (kWh) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Ukupni broj objekata | Potrošnja električne energije za grijanje (kWh) | Površina grijana na električnu energiju (m²) | Udio površine grijane na električnu energiju | Specifična potrošnja električne energije za grijanje (kWh/m²) | Potrošnja ogrjevne topline (kWh) | Površina objekata priključenih na CTS (m²) | Udio površine objekata priključenih na CTS | Specifična potrošnja topline (kWh/m²) |
| **1.062.005** | 767.088 | 68.727.845 | 61,72 | 264 | 1.183.688 | 11.608 | 1,51% | 101,98 | 43.348.509 | 434.560 | 56,65% | 99,75 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrošnja prirodnog  plina (m³) | Površina grijana na prirodni plin (m²) | Udio površine grijane na prirodni plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Potrošnja ukapljenog naftnog plina (l) | Površina grijana na UNP (m²) | Udio površine grijane na UNP | Specifična potrošnja UNP (l/m²) | Potrošnja lož ulja (l) | Površina grijana na lož ulje (m²) | Udio površine grijane na lož ulje | Specifična potrošnja lož ulja (l/m²) | Potrošnja geotermalne vode (m3) | Površina grijana geotermalnom vodom (m²) | Udio površine grijane geotermalnom vodom | Specifična potrošnja geotermalne vode (m³/m²) |
| 3.844.872 | 258.468 | 33,69% | 14,88 | 36.665 | 4.494 | 0,59% | 8,16 | 543.946 | 42.190 | 5,50% | 12,89 | 127.832 | 15.449 | 2,01% | 8,27 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrošnja ogrjevnog drva (kWh) | Površina grijana na ogrjevno drvo (m²) | Udio površine grijane ogrjevnim drvom | Specifična potrošnja ogrjevnog drva (kWh/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| 54.400 | 320 | 0,04% | 170,00 | 92.124.508 | 120,09 |

Izvori:

1) svi podaci navedeni u tablici izvedeni iz dostavljenih podataka članica Zagrebačkog holdinga d.o.o.

Tablica 5.27: Parametri potrošnje energenata pojedinačno u članicama Zagrebačkog holdinga

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODRUŽNICE, TRGOVAČKA DRUŠTVA I USTANOVE U SASTAVU ZAGREBAČKOG HOLDINGA** | | | | | | | | | | | | | | |
| **OBJEKTI** | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Površina objekta (m²) | Potrošnja  električne energije (kWh) | Broj  objekata grijanih na električnu energiju | Površina grijana na električnu energiju (m²) | Potrošnja električne energije za grijanje (kWh) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Potrošnja ogrjevne topline (kWh) | Broj potrošača priključenih na CTS | Površina objekata priključenih na CTS (m²) | Potrošnja prirodnog plina (m³) | Potrošnja ukapljenog naftnog plina (l) | Broj  objekata grijanih na plin | Površina grijana na prirodni plin (m²) | Površina grijana na UNP (m²) |
| [**AGM**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=85) | 910 | 83.766 | 3 | 221 | 28.469 | 60,74 | 0 | 0 | 0 | 17.692 | 0 | 2 | 689 | 0 |
| [**Autobusni kolodvor**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=80) | 22.593 | 3.334.730 | 0 | 0 | 0 | 76,40 | 1.949.304 | 1 | 22.593 | 3.031 | 0 | 0 | 0 |  |
| 21.054 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Čistoća**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=26) | 13.194 | 779.640 | 0 | 0 | 0 | 59,09 | 2.771.546 | 1 | 12.274 | 1.123 | 0 | 0 | 0 |  |
| [**Gradska groblja**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=77) | 11.070 | 1.050.870 | 20 | 2.700 | 173.050 | 79,30 | 0 | 0 | 0 | 236.310 | 0 | 1 | 4.000 |  |
| [**Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=78) | 3.206 | 304.644 | 0 | 0 | 0 | 95,01 | 0 | 0 | 0 | 61.300 | 0 | 0 | 3.206 |  |
| [**Robni terminali Zagreb**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=83) | 171.907 | 12.822.377 | 0 | 0 | 0 | 74,59 | 0 | 0 | 0 | 859.382 | 0 | 25 | 147.598 |  |
| [**Tržnice Zagreb**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=79) | 83.050 | 12.936.120 | 0 | 0 | 0 | 55,94 | 4.731.924 |  | 70.914 | 87.450 | 0 |  | 12.136 | 0 |
| 148.198 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Upravljanje sportskim objektima**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=84) | 115.332 | 14.103.258 | 5 | 5.794 | 768.862 | 115,62 | 16.279.000 | 7 | 65.514 | 458.742 | 35.505 | 10 | 21.570 | 4.494 |
| [**Vladimir Nazor**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=86)2) | 13.419 | 336.787 | 1 | 40 | 1.122 | 25,01 | 794.000 | 1 | 5.468 | 120.720 | 1.160 | 2 | 7.911 | 0 |
| [**Vodoopskrba i odvodnja**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=28)3) | 10.637 | 442.482 | 0 | 0 | 0 | 41,60 | 2.398.000 | 1 | 10.637 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| [**Zagrebparking**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=58) | 9.135 | 3.751.756 | 0 | 0 | 0 | 27,83 | 272.000 | 1 | 1.600 | 39.400 | 0 | 2 | 2.035 | 0 |
| 125.665 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Zagrebačke ceste**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=75)4) | 9.646 | 357.828 | 1 | 0 | 0 | 37,10 | 0 | 0 | 0 | 93.881 | 0 | 4 | 5.066 |  |
| [**Zagrebački električni tramvaj - ZET**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=82)5) | 77.821 | 4.789.935 | 0 | 0 | 0 | 61,49 | 1.506.000 | 2 | 50.098 | 1.086.681 | 0 | 2 | 27.723 |  |
| [**Zagrebački velesajam**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=76) | 192.070 | 9.330.520 | 0 | 0 | 0 | 48,58 | 12.189.180 | 47 | 192.070 | 23.465 | 0 | 0 | 0 |  |
| [**ZGOS**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=81) | 484 | 24.729 | 0 | 0 | 0 | 51,13 | 135.000 | 1 | 484 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |
| [**Zrinjevac**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=29) | 12.394 | 885.666 | 1 | 2.766 | 201.171 | 55,23 | 38.000 | 1 | 533 | 448.160 | 0 | 2 | 8.774 | 0 |
| [**Gradska plinara Zagreb d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=90) | 13.137 | 656.271 | 0 | 0 | 0 | 49,96 | 0 | 0 | 0 | 238.553 | 0 | 29 | 13.137 |  |
| [**Zagreb plakat d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=91) | 380 | 30.000 | 0 | 0 | 0 | 78,95 | 58.367 | 1 | 380 | 0 | 0 | 0 |  |  |
| [**Gradska ljekarna Zagreb d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=92) | 6.703 | 711.466 | 1 | 86 | 11.013 | 104,50 | 226.188 | 8 | 1.995 | 68.981 | 0 | 27 | 4.622 |  |
| **UKUPNO:** | 1.062.005 | 66.727.845 | 32 | 11.608 | 1.183.688 | 61,72 | 43.348.509 | 72 | 434.560 | 3.844.872 | 36.665 | 106 | 258.468 | 4.494 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| OBJEKTI | | | | | | | | | | | | VOZILA | |
|  | Potrošnja ekstra lakog loživo ulje (t) | Broj  objekata grijanih na lož ulje | Površina grijana na lož ulje (m²) | Potrošnja ogrjevnog drva (kWh) | Površina grijana na ogrjevno drvo (m²) | Potrošnja geotermalne vode (m³) | Površina grijana na geotermalnu vodu (m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) | Voda (m³) | Broj objekata | Broj osobnih automobila | Broj ostalih vozila |
| [**AGM**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=85) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 192.297 | 211,24 | 1.068 | 5 | 1 | 2 |
| [**Autobusni kolodvor**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=80) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 1.977.371 | 87,52 | 25.878 | 1 | 2 | 0 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Čistoća**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=26) | 17 | 1 | 920 | 0 |  |  | 0 | 2.985.937 | 226,31 | 42.402 | 1 | 26 | 234 |
| [**Gradska groblja**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=77) | 132 | 5 | 4.370 | 0 |  |  | 0 | 3.932.256 | 355,22 | 30.347 | 23 | 13 | 19 |
| [**Gradsko stambeno komunalno gospodarstvo**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=78) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 567.638 | 177,03 | 5.120 | 1 | 20 | 0 |
| [**Robni terminali Zagreb**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=83) | 71 | 3 | 24.309 | 0 |  |  | 0 | 8.799.937 | 51,19 | 55.091 | 35 |  |  |
| [**Tržnice Zagreb**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=79) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 5.541.711 | 66,73 | 255.900 | 23 | 6 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Upravljanje sportskim objektima**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=84) | 136 | 2 | 2.511 | 0 |  | 180.105 | 15.449 | 29.345.587 | 254,44 | 364.902 | 28 | 30 | 0 |
| [**Vladimir Nazor**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=86)2) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 1.921.148 | 143,17 | 16.779 | 4 | 4 | 0 |
| [**Vodoopskrba i odvodnja**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=28)3) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 2.398.000 | 225,44 | 39.450 | 1 | 41 | 51 |
| [**Zagrebparking**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=58) | 39 | 1 | 5.500 | 0 |  |  | 0 | 1.096.549 | 120,04 | 16.331 | 13 | 11 | 35 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| [**Zagrebačke ceste**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=75)4) | 72 | 1 | 4.580 | 0 |  |  | 0 | 1.723.258 | 178,65 | 9.570 | 6 | 38 | 121 |
| [**Zagrebački električni tramvaj - ZET**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=82)5) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 11.568.671 | 148,66 | 223.389 | 4 | 34 | 58 |
| [**Zagrebački velesajam**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=76) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 12.406.466 | 64,59 | 195.400 | 47 | 21 | 24 |
| [**ZGOS**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=81) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 135.000 | 279,13 | 1.131 | 1 | 7 | 3 |
| [**Zrinjevac**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=29) | 0 | 0 | 0 | 54.400 | 320 |  | 320 | 4.389.133 | 354,14 | 34.294 | 5 | 44 | 104 |
| [**Gradska plinara Zagreb d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=90) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 2.209.001 | 168,15 | 7.606 | 29 | 76 | 68 |
| [**Zagreb plakat d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=91) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 58.367 | 153,60 |  | 1 | 9 | 0 |
| [**Gradska ljekarna Zagreb d.o.o.**](http://www.zgh.hr/default.aspx?id=92) | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  | 0 | 875.965 | 130,68 | 8.704 | 35 | 2 | 2 |
| **UKUPNO:** | 468 | 13 | 42.190 | 54.400 | 320 | 180.105 | 15.449 | 92.124.293 | 120,10 | 1.333.362 | 264 | 385 | 724 |

Izvori:

1) sve podatke navedene u tablici dostavile su članice Zagrebačkog Holdinga

Napomene:

2) odbačeni podaci za objekte (odmarališta) koja se ne nalaze na području Grada Zagreba

3) u obzir uzeti podaci samo za objekte uredske namjene

4) nije uzeta u obzir potrošnja energenata za proizvodnju asfalta

5) nisu uzeti u obzir podaci o potrošnji energenata u ZET-ovoj garaži i Velikoj Gorici

### Stambeni sektor Grada Zagreba

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podatak o potrošnji električne energije preuzet je od Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada. Podaci su prikupljani i pripremljeni za objavu u publikaciji Statistički ljetopis Grada Zagreba 2009. Ne postoji kontrolni podatak iz drugog izvora o potrošnji električne energije (tablica 5.28). Na temelju preuzetih podataka izračunata je specifična potrošnja električne energije koje je u skladu sa iskustvenim vrijednostima za objekte slične namjene. Preuzeti podaci stoga se smatraju pouzdanim.

PRIRODNI PLIN – Podatak GPZ o potrošnji prirodnog plina uzet je kao relevantan pri analizi potrošnje prirodnog plina, i taj podatak smatra se pouzdanim. Podatak o potrošnji plina Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada i podatak iz Energetske bilance Grada Zagreba za 2009. godinu identični su, i gotovo istovjetni podatku GPZ (tablica 5.29). Stoga se podatak o potrošnji prirodnog plina GPZ smatra potpuno pouzdanim.

OGRJEVNA TOPLINA – Podatak HEP Toplinarstva o potrošnji ogrjevne topline uzet je kao relevantan pri analizi potrošnje ogrjevne topline, i smatra se potpuno pouzdanim. Podaci o potrošnji ogrjevne topline Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada i podatak iz Energetske bilance Grada Zagreba za 2009. godinu gotovo su istovjetni, i prema tim izvorima potrošnja ogrjevne topline nešto je manja nego potrošnja koju navodi HEP Toplinarstvo (tablica 5.30). Razlika između tih podataka je nastala zbog toga što podaci o potrošnji iz Energetske bilance i Odjela za statistiku uključuju i stanove u vlasništvu Grada, dok podatak HEP Toplinarstva ne uključuje potrošnju stanova u vlasništvu Grada. Podaci se razlikuju za iznos potrošnje ogrjevne topline stanova u vlasništvu Grada Zagreba. Podatak o potrošnji ogrjevne topline HEP Toplinarstva smatra se potpuno pouzdanim.

Potrošnje ostalih energenata korištenih za grijanje stambenih objekata na području Grada Zagreba (potrošnje lož ulja, električne energije za grijanje, ogrjevnog drva – tablica 5.31) procijenjene su na temelju zastupljenosti pojedinih energenata za grijanje prema Popisu stanovništva 2001.(tablica 5.32, tablica 5.33) i određenih pretpostavki promjene zastupljenosti korištenih energenata (tablica 5.34, tablica 5.35) te kretanja broja novoizgrađenih i prodanih stanova u periodu 2001. do 2008. godine (tablica 5.36).

Tablica 5.28: Parametri potrošnje energenata u stambenom sektoru Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB - STAMBENE ZGRADE** | | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | | |
| Ukupni broj stanova1) 2) | Ukupna površina objekata1) 2) (m²) | Potrošnja električne energije (kWh)2) | Specifična potrošnja električne energije (kWh/m²) | Potrošnja ogrjevne topline (MWh)3) | Broj potrošača priključenih na CTS2) | Površina stanova priključenih na CTS (m²)2) | Udio površine priključene na CTS | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²) |
| 280.354 | 18.533.107 | 986.827.000 | 46,62 | 1.052.244 | 92.146 | 5.038.332 | 27,19% | 208,85 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrošnja prirodnog  plina (m³)4) | Potrošnja prirodnog  plina za grijanje (m³) | Broj  objekata grijanih na plin5) | Površina grijana na plin (m²)5) | Udio površine grijane na plin | Specifična potrošnja plina (m³/m²) | Potrošnja lož ulja (l)6) | Površina grijana na lož ulje (m²)5) | Udio površine grijane na lož ulje5) | Specifična potrošnja lož ulja (l/m²) |
| 247.217.756 | 168.108.074 | 131.664 | 9.268.878 | 50,01% | 18,14 | 30.552.159 | 1.855.537 | 10,01% | 16,47 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potrošnja ogrjevnog drva (kWh)6) | Površina grijana na ogrjevno drvo (m²)5) | Udio površine grijane na ogrjevno drvo5) | Specifična potrošnja ogrjevnog drva (kWh/m²) | Potrošnja električne energije za grijanje (kWh)6) | Površina grijana na električnu energiju (m²)5) | Udio površine grijane na električnu energiju5) | Specifična potrošnja električne energije za grijanje (kWh/m²) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) | Specifična potrošnja toplinske energije (kWh/m²) |
| 275.215.532 | 1.638.704 | 8,84% | 167,95 | 122.879.297 | 731.655 | 3,95% | 167,95 | 3.318.651.613 | 179,07 |

Izvori:

1) Državni zavod za statistiku - Popis stanovništva 2001.

2) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

3) HEP-Toplinarstvo d.o.o.

4) Gradska plinara Zagreb d.o.o.

Napomena:

1. procjena na temelju podataka o zastupljenosti pojedinog energenta za grijanje 2001. godine, trendovima kretanja udjela pojedinih energenata te površini novoizgrađenih stanova u periodu

2001. – 2008. godine

6) procjena na temelju površine grijane pojedinim energentom i specifične potrošnje toplinske energije proizvedene iz prirodnog plina

Tablica 5.29: Potrošnja prirodnog plina u stambenom sektoru

|  |  |
| --- | --- |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³) - 2008. GODINA** | |
|  | UKUPNO |
| Gradska plinara Zagreb | 247.217.756 |
| Gradska statistika | 249.502.000 |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | 249.502.179 |

Tablica 5.30: Potrošnja ogrjevne topline u stambenom sektoru

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA OGRJEVNE TOPLINE (MWh) - 2008. GODINA** | | | |
|  | Ogrj. toplina | Para | Ukupno |
| HEP-toplinarstvo | 1.052.244 | 0 | 1.052.244 |
| Gradska statistika | 1.072.378 | | 1.072.378 |
| Energetska bilanca Grada Zagreba za 2009. godinu | 1.049.382 | 23.092 | 1.072.474 |

Tablica 5.31: Energenti za grijanje u stambenom sektoru Grada Zagreba -2008.

godina

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA - 2008. GODINA** | | | | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Lož ulje | Ogrjevno drvo | El. Energija | Ukupno |
| **STANOVI - KUĆANSTVA  NA PODRUČJU GRADA** | br. Objekata | 131.664 | 92.1461) | 22.243 | 19.492 | 14.810 | 280.354 |
| Potrošnja | 247.217.7563) | 1.052.2442) | 30.552.159 | 275.215.532 | 122.879.297 |  |
| površina (m²) | 9.268.878 | 5.038.3321) | 1.855.537 | 1.638.704 | 731.655 | 18.533.107 |
| udio energenta (%) prema broju | 46,96% | 32,87% | 7,93% | 6,95% | 5,28% | 100,00% |
| udio energenta prema površini(%) | 50,01% | 27,19% | 10,01% | 8,84% | 3,95% | 100,00% |
| Specifična potrošnja topl. energije (kWh/m²) | 167,95 | 208,85 | 167,956) | 167,956) | 167,956) | 179,07 |

Izvori:

1) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

2) HEP-Toplinarstvo d.o.o.

3) Gradska plinara Zagreb d.o.o.

Napomene:

4)promjene u strukturi energenata za grijanje u odnosu na Popis stanovništva 2001. godine:

- 15 % objekata grijanih na lož ulje danas se grije na plin

- 30 % objekata grijanih na drva danas se grije na plin

- objekti grijani na ostale energente danas se griju na lož ulje

5) potrošnja energije u kućanstvu, izvor: EUROSTAT 2006. godina

- 25 % energije - potrošnja za pripremu potrošne tople vode

- 7 % energije - potrošnja za kuhanje

* + pretpostavka: energent za grijanje plin, energent za kuhanje i pripremu PTV plin, 68% ukupne potrošnje

prirodnog plina troši se za grijanje objekta

6) specifična potrošnja toplinske energije jednaka specifičnoj potrošnji toplinske energije proizvedenoj iz prirodnog plina

Tablica 5.32: Energenti za grijanje u stambenom sektoru Grada Zagreba – 2001.

godina

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STAMBENI OBJEKTI - POPIS STANOVNIŠTVA 2001.** | | |
| **ENERGENT** | **Broj objekata** | **grijana površina** |
| PLIN | 113.524 | 8.045.426 |
| CTS | 80.228 | 4.679.480 |
| LOŽ ULJE | 23.915 | 2.038.831 |
| OGRJEVNO DRVO | 36.791 | 2.341.006 |
| EL. ENERGIJA | 14.810 | 731.655 |
| UGLJEN | 796 | 54.844 |
| MAZUT | 543 | 35.439 |
| PETROLEJ | 142 | 7.341 |
| SOLARNO | 15 | 1.041 |
| OSTALO | 191 | 11.654 |
| NEPOZNATO | 228 | 12.212 |
| UKUPNO: | 271.183 | 17.958.929 |

Tablica 5.33: Zastupljenost pojedinog energenta za grijanje - 2001. godina

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PODJELA PREMA VRSTI GRIJANJA - POPIS STANOVNIŠTVA 2001.** | | | | | | | | |
|  |  | Plin | CTS | Lož ulje | Ogrjevno drvo | El. energija | Ostalo | Ukupno |
| **STANOVI - KUĆANSTVA  NA PODRUČJU GRADA** | br. Potrošača | 113.524 | 80.228 | 23.915 | 36.791 | 14.810 | 1.915 | 271.183 |
| površina (m²) | 8.045.426 | 4.679.480 | 2.038.831 | 2.341.006 | 731.655 | 122.531 | 17.958.929 |
| udio energenta prema broju (%) | 41,86% | 29,58% | 8,82% | 13,57% | 5,46% | 0,71% |  |
| udio energenta  prema površini (%) | 44,80% | 26,06% | 11,35% | 13,04% | 4,07% | 0,68% |  |

Tablica 5.34: Broj i površina stanova priključenih na CTS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OBJEKTI PRIKLJUČENI NA CTS** | | |
| GODINA | 2001. | 2008. |
| BROJ OBJEKATA | 80.228 | 92.146 |
| POVRŠINA (m²) | 4.679.480 | 5.038.332 |

Tablica 5.35: Energent za grijanje stanova izgrađenih u razdoblju od 2001. do 2008.

Godine

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOVOIZGRAĐENI PRODANI STANOVI 2001. - 2008. GODINE** | | |
| Energent | CTS | Plin |
| broj stanova | 5.656 | 3.515 |
| Površina | 358.852 | 215.326 |
| udio energenta  prema površini (%) | 62,50% | 37,50% |

Napomene:

1. poznat podatak za kretanja broja stanova priključenih na CTS 2001. i 2008. godine, ostali stanovi izgrađeni u periodu

2001. - 2008. koji nisu priključeni na CTS griju se na prirodni plin

Tablica 5.36: Površina stanova izgrađenih u razdoblju od 2001. do 2008. godine

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STANOVI NOVOGRADNJA- GRAD ZAGREB1)** | | | | | | | | | |
| GODINA | 2001. | 2002. | 2003. | 2004. | 2005. | 2006. | 2007. | 2008. | UKUPNO |
| broj stanova | 567 | 494 | 688 | 978 | 1.158 | 1.855 | 1.767 | 1.664 | 9.171 |
| Površina | 33.883 | 28.141 | 38.703 | 57.861 | 72.636 | 127.475 | 112.784 | 102.695 | 574.178 |
| prosječna površina (m²) | 59,76 | 56,97 | 56,92 | 59,16 | 62,73 | 68,72 | 64 | 61,7 | 61,25 |

Izvori:

1) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

### Podsektor komercijalnih i uslužnih djelatnosti Grada Zagreba

U podsektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti jedinim pouzdanim podatkom smatra se površina objekata ove kategorije. Površina objekata ovog podsektora preuzeta je iz baze podataka koju Grad Zagreb koristi za naplatu komunalne naknade, i time se taj podatak smatra pouzdanim. Podaci o potrošnji energenata objekata ovog podsektora procijenjeni su na temelju ukupne površine objekata ovog sektora i iskustvenih specifičnih potrošnji energenata objekata slične namjene.

ELEKTRIČNA ENERGIJA - Podatak o potrošnji električne energije za ovaj podsektor nije bio dostupan. Podatak o potrošnji električne energije (tablica 5.37) procijenjen je na temelju iskustvene specifične potrošnje električne energije od 75 kWh/m2 za objekte slične namjene i ukupne površine komercijalnog i uslužnog i sektora u vlasništvu Grada Zagreba (tablica 5.39). Nije postojao podatak s kojim bi se procijenjeni podatak o potrošnji električne energije mogao usporediti, stoga je podatak o potrošnji električne energije baziran isključivo na temelju iskustvene specifične potrošnje električne energije i poznate površine objekata.

PRIRODNI PLIN – Pouzdan podatak o potrošnji prirodnog plina za ovaj podsektor nije bio dostupan, potrošnja prirodnog plina (tablica 5.37) procijenjena je na temelju iskustvene specifične potrošnje toplinske energije od 170 kWh/m2 za objekte slične namjene i procijenjene površine grijane prirodnim plinom (tablica 5.39). Potrošnja prirodnog plina podsektora komercijalne i uslužne djelatnosti koju je navela GPZ izuzetno je mala (tablica 5.38), pa se navedeni podatak GPZ o potrošnji prirodnog plina odbacuje.

OGRJEVNA TOPLINA – Potrošnja ogrjevne topline procijenjena je na temelju iskustvene specifične potrošnje toplinske energije od 170 kWh/m2 za objekte slične namjene i procijenjene površine objekata priključenih na CTS (tablica 5.37). Potrošnja ogrjevne topline podsektora komercijalne i uslužne djelatnosti koju je navelo HEP toplinarstvo (tablica 5.38) nešto je manja od procijenjene vrijednosti potrošnje ogrjevne topline. Ne može se sigurnošću utvrditi koje je sve objekte HEP Toplinarstvo podatkom o potrošnji toplinske energije obuhvatilo, te se stoga za daljnje analize uzima procijenjen podatak o potrošnji toplinske energije koji se smatra pouzdanim.

Tablica 5.37: Parametri potrošnje energenata u podsektoru komercijalnih i uslužnih

djelatnosti Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRAD ZAGREB - ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI** | | | | | | | |
| PODACI O STANJU I POTROŠNJI ZA 2008. GODINU | | | | | | | |
| Ukupni broj objekata1) | Ukupna površina objekata (m²)1) | Specifična potrošnje električne energije (kWh/m²)2) | Potrošnja električne energije (kWh) | Specifična potrošnja ogrjevne topline (kWh/m²)2) | Potrošnja ogrjevne topline (MWh)3) | Potrošnja prirodnog  plina (m³)3) | Ukupna potrošnja toplinske energije (kWh) |
| 19.893 | 8.041.291 | 75,00 | 603.096.790 | 170,00 | 683.509.695 | 73.813.142 | 1.367.019.390 |

Izvori:

1) APIS IT d.o.o. – baza podataka za naplatu komunalne naknade u Gradu Zagrebu

Napomene:

2) iskustvene vrijednosti specifične potrošnje električne i toplinske energije za objekte slične namjene

3) potrošnja ogrjevne topline i prirodnog plina uz pretpostavku da je 50% površine grijano prirodnim plinom a 50%

priključeno na CTS

Tablica 5.38: Potrošnja ogrjevne topline i prirodnog plina u podsektoru komercijalnih i uslužnih djelatnosti Grada Zagreba

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE (MWh) (ogrjevna toplina i para)** | | | |
| HEP Toplinarstvo | Ogrj. toplina | Tehnološka para | UKUPNO |
| 283.082 | 445.958 | 626.127 |
| **POTROŠNJA PRIRODNOG PLINA (m³)** | | | |
| Gradska plinara Zagreb | 13.500.088 | | |

Tablica 5.39: Površina i broj objekata podsektora komercijalne i uslužne djelatnosti

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RBR.** | **N A Z I V** | **BROJ** | **POVRŠINA** | **POVRŠINA** | **POVRŠINA** | **UKUPNO** |
|  | **DJELATNOSTI** | **OBJEKATA** | **A** | **B** | **C** | **POVRŠINA** |
| 1. | POLJOPRIVREDNE USLUGE | 23 | 3.371,15 | 3.476,00 | 1.710,00 | 8.557,15 |
| 2. | VODOPRIVREDA | 3 | 4.926,30 | 15.639,00 | 4.906,00 | 25.471,30 |
| 3. | ŽELJEZNIČKI PROMET | 51 | 1.450.200,40 | 27.365,00 | 2.735,00 | 1.480.300,40 |
| 4. | POMORSKI PROMET | 4 | 887,64 | 4.980,00 | 0,00 | 5.867,64 |
| 5. | ZRAČNI PROMET | 8 | 6.163,80 | 3.380,30 | 0,00 | 9.544,10 |
| 6. | CESTOVNI PROMET | 99 | 142.010,43 | 83.621,00 | 14.675,00 | 240.306,43 |
| 7. | GRADSKI PROMET | 13 | 67.450,89 | 207.189,00 | 0,00 | 274.639,89 |
| 8. | CJEVOVODNI PRIJEVOZ | 4 | 10.541,64 | 3.402,00 | 8.785,00 | 22.728,64 |
| 9. | PRETOVARNE USLUGE | 6 | 65.255,70 | 88.118,00 | 2.973,00 | 156.346,70 |
| 10. | POŠTANSKO TELEKOMUNIKACIJSKE USLUGE | 180 | 197.624,50 | 40.297,03 | 4.000,00 | 241.921,53 |
| 11. | TRGOVINA NA MALO | 4.774 | 1.179.056,84 | 1.425.488,95 | 193.708,83 | 2.798.254,62 |
| 12. | TRGOVINA NA VELIKO | 1.944 | 791.000,49 | 884.635,22 | 235.259,88 | 1.910.895,59 |
| 13. | VANJSKA TRGOVINA | 126 | 47.486,58 | 32.517,20 | 21.210,00 | 101.213,78 |
| 14. | UGOSTITELJSTVO | 2.500 | 460.049,59 | 77.423,55 | 46.694,93 | 584.168,07 |
| 15. | TURISTIČKO POSREDOVANJE | 92 | 14.738,78 | 0,00 | 0,00 | 14.738,78 |
| 16. | OBRTNIČKE USLUGE I POPRAVCI | 2.986 | 296.882,79 | 207.736,61 | 27.002,31 | 531.621,71 |
| 17. | OSOBNE USLUGE I USLUGE KUĆANSTVIMA | 1.664 | 66.261,52 | 2.112,16 | 0,00 | 68.373,68 |
| 18. | UREĐENJE NASELJA I PROSTORA | 3 | 313,01 | 720,00 | 72,00 | 1.105,01 |
| 19. | STAMBENA DJELATNOST | 15 | 3.846,57 | 71,44 | 0,00 | 3.918,01 |
| 20. | KOMUNALNE DJELATNOSTI | 112 | 125.701,77 | 1.235.558,26 | 202.045,02 | 1.563.305,05 |
| 21. | BANKARSTVO I DRUGE FINANCIJSKE INSTITUCIJE | 348 | 272.554,71 | 10.076,00 | 5.583,00 | 288.213,71 |
| 22. | OSIGURANJE IMOVINE I OSOBA | 361 | 78.551,23 | 1.064,53 | 1.019,72 | 80.635,48 |
| 23. | PROMETNE USLUGE | 128 | 80.138,16 | 51.586,35 | 41.803,00 | 173.527,51 |
| 24. | PROJEKTIRANJE I SRODNE TEHNIČKE USLUGE | 419 | 84.618,30 | 17.860,82 | 0,00 | 102.479,12 |
| 25. | ISTRAŽIVAČKO-RAZVOJNE USLUGE | 87 | 68.106,09 | 15.639,38 | 52.242,50 | 135.987,97 |
| 26. | POSLOVNE USLUGE | 2.568 | 835.060,30 | 824.813,36 | 145.613,66 | 1.805.487,32 |
| 27. | PROSVJETA(NEPROFITNE I PROFITNE ORGANIZACIJE) | 411 | 1.017.739,17 | 1.056.921,55 | 21.062,06 | 2.095.722,78 |
| 28. | ZNANSTVENOISTRAŽIVAČKA DJELATNOST | 55 | 115.537,94 | 37.287,54 | 95.937,00 | 248.762,48 |
| 29. | TJELESNA KULTURA I SPORT | 214 | 206.402,26 | 1.445.674,05 | 20.640,00 | 1.672.716,31 |
| 30. | ZDRAVSTVENA ZAŠTITA | 656 | 460.025,203) | 119.753,80 | 2.383,00 | 582.162,00 |
| 31. | GOSPODARSKA UDRUŽENJA I UDRUŽENJA USTANOVA | 39 | 20.226,78 | 0,00 | 0,00 | 20.226,78 |
|  | **SVEUKUPNO :** | **19.893** | **8.041.290,53** | **9.306.422,42** | **1.209.231,91** | **19.910.231,00** |

Izvori:

1) APIS IT d.o.o. – baza podataka za naplatu komunalne naknade u Gradu Zagrebu

Napomene:

2) pojašnjenje kategorija površina:

- "A"-površina čvrstog objekta poslovnog prostora (površina zidanog uredskog prostora)

- "B"-površina manipulativnog prostora (dvorišnih prostorija, garaža, skladišta,...)

- "C"-površine oko objekata (prilazi, zelene površine,…)

1. od površine kategorije zdravstvena zaštita odbija se površina 131.440 m2 (površina zdravstvenih objekata u vlasništvu

Grada Zagreba)

# PRILOZI UZ ANALIZE ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA GRADA ZAGREBA U 2008. GODINI

Podaci o potrošnji goriva za sektor vozila u vlasništvu Grada i energentima potrošenim u sektoru javnog prijevoza u 2008. godini dobiveni su pojedinačno od svake članice Zagrebačkog holdinga (tablica 6.1).

Podaci o broju i strukturi registriranih vozila sektora osobnih i komercijalnih vozila dobiveni su od Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada. Navedeni podaci su prikupljani i pripremljeni za objavu u publikaciji Statistički ljetopis Grada Zagreba 2009 i korišteni su kao ulazni podaci za COPERT model pomoću kojeg je izračunata potrošnja goriva sektora osobnih i komercijalnih vozila (tablica 6.2).

Podaci o broju prevezenih putnika u sektoru autobusnog i tramvajskog javnog prijevoza dobiveni su od Odjela za statistiku Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj grada (tablica 6.3 i tablica 6.4).

Karte sa ucrtanim željezničkim prugama u gradskom i prigradskom prometu Grada Zagreba (sadašnje stanje i planirano buduće stanje) prikazane su na slici 6.1, slici 6.2 ,slici 6.3. Karte sa prikazom željezničkih pruga preuzete su od društva HŽ Putnički prijevoz.

Tablica 6.1: Potrošnja goriva vozila u vlasništvu Grada Zagreba i u sektoru javnog prijevoza Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **RED. BR.** | **POTROŠAČ** | **KATEGORIJA** |  |  |  |  |  | **UKAPLJENI NAFTNI PLIN (UNP)** |
| **ELEKTRIČNA ENERGIJA** | **DIZEL** | **MOTORNI BENZIN** | **PRIRODNI PLIN** | **BIODIZEL** |
| **kWh** | **lit** | **lit** | **kg** | **kg** | **Kg** |
| 1 | **PODRUŽNICA ZET** | JAVNI PRIJEVOZ | 61.485.928 | 12.542.934 | 0 | 0 | 265.820 | 0 |
| OSTALA VOZILA |  | 0 | 3.913 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | **PODRUŽNICA AGM** | OSTALA VOZILA |  | 0 | 3.396 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | **PODRUŽNICA AUTOBUSNI KOLODVOR** | OSTALA VOZILA |  | 2.293 | 1.976 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | **PODRUŽNICA ČISTOĆA** | OSTALA VOZILA |  | 2.156.308 | 5.175 | 1.045 | 0 | 0 |
| 5 | **PODRUŽNICA GRADSKA GROBLJA** | OSTALA VOZILA |  | 40.000 | 30.000 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | **PODRUŽNICA GSKG** | OSTALA VOZILA |  | 4.070 | 4.470 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | **PODRUŽNICA ROBNI TERMINALI** | OSTALA VOZILA |  | 38.251 | 6.489 | 0 | 0 | 0 |
| 8 | **PODRUŽNICA STANOGRADNJA** | OSTALA VOZILA |  | 5.091 | 1.355 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | **PODRUŽNICA TRŽNICE ZAGREB** | OSTALA VOZILA |  | 27.560 | 6.012 | 1.475 | 0 | 0 |
| 10 | **PODR. UPRAVLJANJE SPORTSKIM OBJEKTIMA** | OSTALA VOZILA |  | 19.524 | 16.244 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | **PODRUŽNICA VLADIMIR NAZOR4)** | OSTALA VOZILA |  | 338 | 675 | 0 | 0 | 0 |
| 12 | **PODRUŽNICA VODOOPSKRBA I ODVODNJA** | OSTALA VOZILA |  | 434.030 | 106.590 | 0 | 0 | 0 |
| 13 | **PODRUŽNICA ZAGREBPARKING** | OSTALA VOZILA |  | 189.593 | 6.451 | 0 | 0 | 2.517 |
| 14 | **PODRUŽNICA ZAGREBAČKE CESTE** | OSTALA VOZILA |  | 1.170.849 | 55.997 | 0 | 0 | 0 |
| 15 | **PODRUŽNICA ZAGREBAČKI DIGITALNI GRAD** | OSTALA VOZILA |  | 4.500 | 3.000 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | **PODRUŽNICA ZAGREBAČKI VELESAJAM** | OSTALA VOZILA |  | 26.242 | 5.877 | 2.347 | 0 | 0 |
| 17 | **PODRUŽNICA ZGOS** | OSTALA VOZILA |  | 20.191 | 2.942 | 0 | 0 | 0 |
| 18 | **PODRUŽNICA ZRINJEVAC** | OSTALA VOZILA |  | 507.417 | 92.000 | 0 | 0 | 0 |
| 19 | **GRADSKA PLINARA ZAGREB d.o.o.** | OSTALA VOZILA |  | 27.918 | 85.424 | 28.367 | 0 | 0 |
| 20 | **GRADSKA PLINARA ZAGREB OPSKRBA d.o.o.2)** | OSTALA VOZILA |  |  |  |  |  |  |
| 21 | **ZAGREB ARENA d.o.o.3)** | OSTALA VOZILA |  |  |  |  |  |  |
| 22 | **ZAGREB PLAKAT d.o.o.** | OSTALA VOZILA |  | 675 | 675 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | **GRADSKA LJEKARNA ZAGREB** | OSTALA VOZILA |  | 4.355 | 1.650 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | **UPRAVA HOLDINGA6)** | OSTALA VOZILA |  | 4125 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | **GRADSKA UPRAVA** | OSTALA VOZILA |  | 160.706 | 100.056 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | **USTANOVA ZA HITNU MEDICINSKU POMOĆ ZAGREB** | OSTALA VOZILA |  | 323638 | 49099 | 0 | 0 | 0 |
|  |  | **UKUPNO  OSTALA VOZILA** |  | **5.167.673** | **589.465** | **33.233** | **0** | **2.517** |

Izvori:

1) podatke navedene u tablici dostavile su članice Zagrebačkog Holdinga

Napomene:

2) Gradska plinara Zagreb Opskrba d.o.o. osnovana je u srpnju 2008. godine

3) Zagreb Arena d.o.o. započela je s radom u prosincu 2008. godine

4) procijenjena potrošnja goriva COPERT modelom na temelju 2 osobna vozila niže klase

5) procijenjena potrošnja goriva COPERT modelom na temelju 3 osobna vozila niže klase

6) procijenjena potrošnja goriva COPERT modelom na temelju 10 osobnih vozila više srednje klase

Tablica 6.2: Struktura registriranih vozila u Gradu Zagrebu u 2008. godini

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REGISTRIRANA VOZILA NA MOTORNI POGON** | | | | | | | | |
| **GODINA** | **Ukupno** | **Moped** | **Motocikl** | **Osobni  automobil** | **Autobus** | **Teretno i radno vozilo** | **Kombinirani  automobil** | **Ostala vozila** |
| 2003. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -ukupno | 336327 | 8464 | 5114 | 278593 | 866 | 33110 | 2097 | 8083 |
| -fizička | 259373 | 6680 | 4409 | 235288 | 41 | 8348 | 1060 | 3547 |
| -pravna | 76954 | 1784 | 705 | 43305 | 825 | 24762 | 1037 | 4536 |
| 2004. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -ukupno | 352447 | 9596 | 5963 | 290279 | 898 | 34923 | 2169 | 8619 |
| -fizička | 268203 | 7636 | 5081 | 242075 | 45 | 8624 | 1087 | 3655 |
| -pravna | 84244 | 1960 | 882 | 48204 | 853 | 26299 | 1082 | 4964 |
| 2005. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -ukupno | 367098 | 11164 | 6773 | 300306 | 907 | 37337 | 2198 | 8413 |
| -fizička | 275528 | 9036 | 5740 | 247043 | 47 | 8850 | 1070 | 3742 |
| -pravna | 91570 | 2128 | 1033 | 53263 | 860 | 28487 | 1128 | 4671 |
| 2006. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -ukupno | 384512 | 12843 | 7659 | 313164 | 892 | 38939 | 2231 | 8784 |
| -fizička | 284224 | 10169 | 6521 | 253533 | 46 | 9077 | 1057 | 3821 |
| -pravna | 100288 | 2674 | 1138 | 59631 | 846 | 29862 | 1174 | 4963 |
| 2007. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -ukupno | 399283 | 14118 | 8777 | 323539 | 923 | 40439 | 2382 | 9105 |
| -fizička | 290739 | 11368 | 7457 | 257769 | 43 | 9182 | 1078 | 3842 |
| -pravna | 108544 | 2750 | 1320 | 65770 | 880 | 31257 | 1304 | 5263 |
| **2008.** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **-ukupno** | **414353** | **15571** | **9922** | **334067** | **951** | **42086** | **2201** | **9555** |
| **-fizičke osobe** | **296724** | **12783** | **8440** | **261448** | **39** | **9118** | **1000** | **3896** |
| **-pravne osobe** | **117629** | **2788** | **1482** | **72619** | **912** | **32968** | **1201** | **5659** |

Izvori:

1) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

Tablica 6.3: Autobusni javni prijevoz Grada Zagreba

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **GRADSKI AUTOBUS** | | | | | | |
| GODINA | Dužina linija u km | Broj autobusa | Broj mjesta | Prijeđeni km u tisućama | Broj prevezenih putnika u tisućama | Broj prevezenih putnika po kilometru |
| 2000. | 1304 | 337 | 41369 | 26458 | 99346 | 3,75 |
| 2001. | 1339 | 325 | 39973 | 26530 | 104907 | 3,95 |
| 2002. | 1356 | 319 | 39230 | 26225 | 105737 | 4,03 |
| 2003. | 1375 | 328 | 38812 | 26146 | 87108 | 3,33 |
| 2004. | 1378 | 336 | 38627 | 26058 | 79704 | 3,06 |
| 2005. | 1412 | 314 | 35520 | 25975 | 80421 | 3,10 |
| 2006. | 1352 | 301 | 30510 | 25563 | 81857 | 3,20 |
| 2007. | 1389 | 308 | 33170 | 26348 | 99739 | 3,79 |
| **2008.** | **1353** | **323** | **33808** | **27077** | **94060** | 3,47 |

Izvori:

1) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

Tablica 6.4: Tramvajski javni prijevoz Grada Zagreba

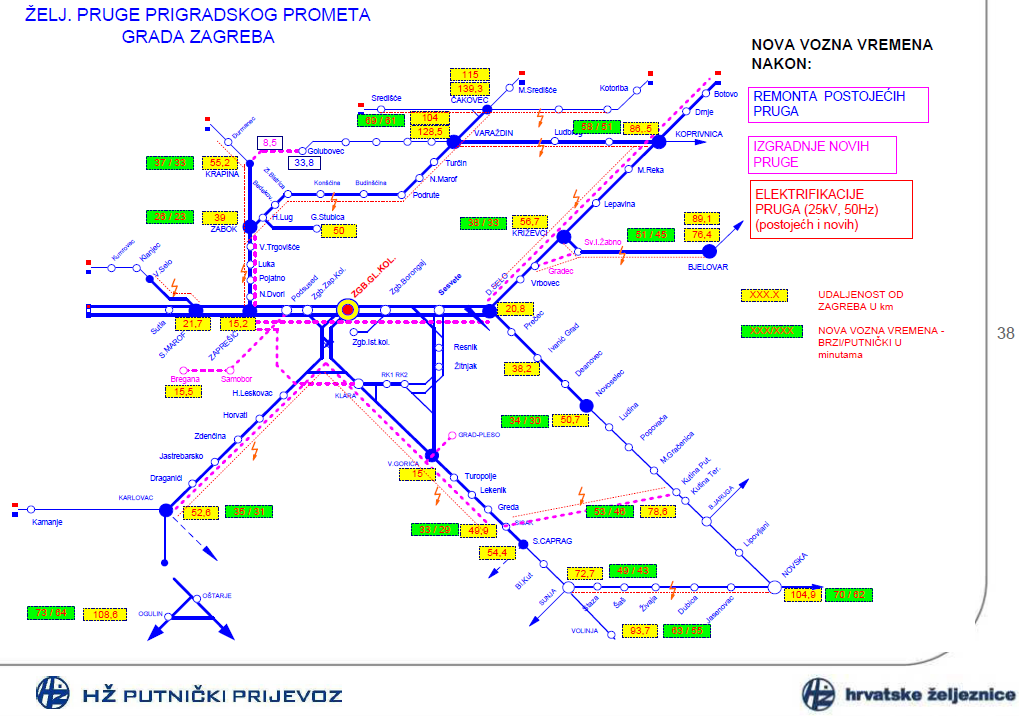
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TRAMVAJ** | | | | | | | |
| GODINA | Dužina linija u km | Motorna kola | Priključna vozila | Broj mjesta | Prijeđeni km u tisućama | Broj prevezenih putnika u tisućama | Broj prevezenih putnika po kilometru |
| 2000. | 58 | 253 | 162 | 48533 | 22137 | 164694 | 7,44 |
| 2001. | 58 | 252 | 160 | 48211 | 22691 | 173913 | 7,66 |
| 2002. | 58 | 255 | 158 | 48804 | 22727 | 175289 | 7,71 |
| 2003. | 58 | 255 | 157 | 48775 | 22532 | 180230 | 8,00 |
| 2004. | 58 | 255 | 156 | 48661 | 22342 | 173298 | 7,76 |
| 2005. | 58 | 261 | 149 | 49282 | 22200 | 174878 | 7,88 |
| 2006. | 58 | 270 | 133 | 51444 | 21010 | 176352 | 8,39 |
| 2007. | 58 | 273 | 122 | 53751 | 18699 | 216895 | 11,60 |
| **2008.** | **58** | **288** | **114** | **57620** | **17683** | **204543** | 11,57 |

Izvori:

1) Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj grada – Odjel za statistiku

###### 

*Slika 6.1 Karta željezničkih pruga prigradskog prometa Grada Zagreba sa prikazanim željezničkim postajama i pripadajućim udaljenostima od Grada Zagreba*

*Slika 6.2 Karta željezničkih pruga prigradskog prometa Grada Zagreba sa prikazanim željezničko-autobusnim terminalima*



###### Slika 6.3 Prikaz budućeg stanja željezničkog čvora Grada Zagreba



# 

# PRILOZI UZ- REFERENTNI INVENTAR EMISIJA ZA GRAD ZAGREB

Potrošnja goriva podsektora osobna i komercijalna vozila te emisija CO2 podsektora određeni su programskim paketom COPERT III. U tablici 7.1 navedeni su podaci o potrošnji goriva i emisiji CO2 potkategorije osobna vozila, dok su u tablici 7.2 navedeni podaci o potrošnji goriva i emisiji CO2 potkategorije teretna vozila. U tablicama je prikazana struktura kategorije osobna i komercijalna vozila prema obujmu motora i tehnologiji motora prema ECE i EURO propisima. Podaci o strukturi vozila korišteni su u COPERT modelu prilikom određivanja emisije CO2 za navedeni podsektor.

Tablica 7.1: Potrošnje goriva i emisije CO2 potkategorije osobnih vozila

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEKTOR** | **PODSEKTOR** | **TEHNOLOGIJA** | **BROJ VOZILA** | **POTR. GORIVA t** | **CO2** | **CH4** | **N2O** | **CO2-ekv** |
| Osobna vozila | Benzin <1,4 l | PRE ECE | 576 | 398,5 | 1269,8 | 0,77 | 0,02 | 1292,7 |
| ECE 15/00-01 | 2266 | 1391,5 | 4434,5 | 3,04 | 0,08 | 4524,7 |
| ECE 15/02 | 2873 | 1618,8 | 5158,6 | 3,86 | 0,11 | 5273,1 |
| ECE 15/03 | 7492 | 4221,3 | 13452,3 | 10,06 | 0,28 | 13750,8 |
| ECE 15/04 | 32708 | 15795,2 | 50335,3 | 43,94 | 1,23 | 51638,2 |
| Euro I | 14331 | 7367,9 | 23479,8 | 14,65 | 5,40 | 25461,8 |
| Euro II | 38545 | 19817,0 | 63151,8 | 16,72 | 14,53 | 68006,0 |
| Euro III | 31696 | 16295,7 | 51930,4 | 8,23 | 11,95 | 55806,4 |
| Euro IV | 20265 | 10418,8 | 33198,7 | 2,52 | 7,64 | 35619,0 |
| Benzin 1,4 - 2,0 l | PRE ECE | 204 | 167,9 | 534,9 | 0,27 | 0,01 | 543,1 |
| ECE 15/00-01 | 454 | 332,7 | 1060,3 | 0,61 | 0,02 | 1078,4 |
| ECE 15/02 | 710 | 480,7 | 1532,0 | 0,95 | 0,03 | 1560,3 |
| ECE 15/03 | 2016 | 1365,0 | 4350,0 | 2,71 | 0,08 | 4430,3 |
| ECE 15/04 | 17657 | 10418,2 | 33200,1 | 23,72 | 0,66 | 33903,4 |
| Euro I | 13227 | 9009,1 | 28709,6 | 16,27 | 4,98 | 30596,5 |
| Euro II | 15249 | 10386,3 | 33098,4 | 8,37 | 5,75 | 35055,7 |
| Euro III | 8165 | 5561,3 | 17722,4 | 2,63 | 3,08 | 18731,5 |
| Euro IV | 6504 | 4429,9 | 14117,1 | 1,05 | 2,45 | 14899,1 |
| Benzin >2,0 l | PRE ECE | 43 | 43,8 | 139,7 | 0,06 | 0,00 | 141,4 |
| ECE 15/00-01 | 64 | 52,6 | 167,8 | 0,09 | 0,00 | 170,3 |
| ECE 15/02 | 132 | 110,6 | 352,3 | 0,18 | 0,00 | 357,6 |
| ECE 15/03 | 227 | 190,1 | 605,9 | 0,30 | 0,01 | 615,0 |
| ECE 15/04 | 1338 | 1019,8 | 3249,9 | 1,80 | 0,05 | 3303,2 |
| Euro I | 965 | 826,8 | 2634,9 | 1,00 | 0,36 | 2768,7 |
| Euro II | 1050 | 899,7 | 2867,0 | 0,48 | 0,40 | 2999,7 |
| Euro III | 1049 | 898,8 | 2864,3 | 0,28 | 0,40 | 2992,7 |
| Euro IV | 656 | 562,1 | 1791,2 | 0,09 | 0,25 | 1869,7 |
| Dizel <2,0 l | Conventional | 25469 | 14623,2 | 45891,1 | 1,18 | 5,16 | 47514,7 |
| Euro I | 13567 | 6706,9 | 21047,9 | 0,63 | 2,75 | 21912,8 |
| Euro II | 15739 | 7780,7 | 24417,6 | 0,73 | 3,19 | 25420,9 |
| Euro III | 23754 | 11742,9 | 36852,1 | 0,98 | 4,81 | 38363,8 |
| Euro IV | 17673 | 8736,7 | 27418,0 | 0,63 | 3,58 | 28540,6 |
| Dizel >2,0 l | Conventional | 3287 | 1624,9 | 5099,5 | 0,15 | 0,67 | 5309,0 |
| Euro I | 1895 | 936,8 | 2939,9 | 0,09 | 0,38 | 3060,7 |
| Euro II | 2638 | 1304,1 | 4092,6 | 0,11 | 0,53 | 4260,5 |
| Euro III | 3474 | 1717,4 | 5389,6 | 0,12 | 0,70 | 5610,3 |
| Euro IV | 2990 | 1299,1 | 4076,8 | 0,00 | 0,00 | 4076,8 |
| UNP | Conventional | 957 | 461,6 | 1696,9 | 0,64 | 0,11 | 1743,6 |
| Euro I | 1033 | 469,0 | 1724,0 | 0,69 | 0,12 | 1774,5 |
| Euro II | 1423 | 646,1 | 2374,9 | 0,25 | 0,16 | 2429,8 |
| Euro III | 831 | 377,3 | 1386,9 | 0,10 | 0,09 | 1417,9 |
| Euro IV | 724 | 328,7 | 1208,3 | 0,03 | 0,08 | 1234,1 |
| 2-taktni | Conventional | 352 | 281,1 | 894,1 | 0,36 | 0,01 | 905,9 |
| **UKUPNO BENZIN** | | 220814 | 124361,2 | 396303,1 | 165,01 | 59,78 | 418295,2 |
| **UKUPNO DIZEL** | | 110486 | 56472,7 | 177225,1 | 4,62 | 21,77 | 184070,1 |
| **UKUPNO LPG** | | 4968 | 2282,7 | 8391 | 1,71 | 0,56 | 8599,9 |
| **UKUPNO\*\*** | | | **336268** |  | **581919,2** | **171,34** | **82,11** | **610965,2** |

Tablica 7.2: Potrošnje goriva i emisije CO2 potkategorije teretnih vozila

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEKTOR** | **PODSEKTOR** | **TEHNOLOGIJA** | **BROJ VOZILA** | **POTR. GORIVA, t** | **CO2, t** | **CH4, t** | **N2O, t** | **CO2-ekv, t** |
| Laka teretna vozila | Benzin <3,5t | Conventional | 1393 | 3877,6 | 12356,9 | 6,53 | 0,21 | 12558,9 |
| Euro I | 572 | 1864,8 | 5942,6 | 1,95 | 0,72 | 6206,4 |
| Euro II | 334 | 1088,9 | 3470,0 | 0,50 | 0,42 | 3610,5 |
| Euro III | 442 | 1441,0 | 4592,0 | 0,38 | 0,56 | 4772,0 |
| Euro IV | 295 | 961,7 | 3064,8 | 0,13 | 0,37 | 3182,5 |
| Dizel <3,5 t | Conventional | 13358 | 29986,4 | 94104,6 | 2,21 | 5,68 | 95910,9 |
| Euro I | 4694 | 10537,2 | 33068,4 | 0,78 | 1,99 | 33703,1 |
| Euro II | 8134 | 18259,4 | 57302,5 | 0,96 | 3,46 | 58394,3 |
| Euro III | 8885 | 19945,3 | 62593,2 | 0,61 | 3,78 | 63776,7 |
| Euro IV | 6365 | 14288,3 | 44840,2 | 0,26 | 2,71 | 45684,2 |
| Teška teretna vozila | Benzin >3,5 t | Conventional | 18 | 17,7 | 56,4 | 0,01 | 0,00 | 56,8 |
| Dizel 3,5 - 7,5 t | Conventional | 5 | 2,7 | 8,6 | 0,00 | 0,00 | 8,8 |
| Euro I | 1 | 0,5 | 1,7 | 0,00 | 0,00 | 1,8 |
| Euro III | 2 | 1,1 | 3,4 | 0,00 | 0,00 | 3,5 |
| Dizel 7,5 - 16 t | Conventional | 343 | 337,9 | 1060,4 | 0,10 | 0,05 | 1078,5 |
| Euro I | 104 | 102,5 | 321,5 | 0,02 | 0,02 | 326,8 |
| Euro II | 332 | 327,1 | 1026,4 | 0,07 | 0,05 | 1043,3 |
| Euro III | 197 | 194,1 | 609,0 | 0,03 | 0,03 | 618,8 |
| Euro IV | 159 | 156,6 | 491,6 | 0,02 | 0,02 | 499,3 |
| Dizel 16 - 32 t | Conventional | 338 | 515,2 | 1616,9 | 0,23 | 0,05 | 1637,4 |
| Euro I | 102 | 155,5 | 487,9 | 0,04 | 0,02 | 493,5 |
| Euro II | 331 | 504,6 | 1583,4 | 0,11 | 0,05 | 1601,1 |
| Euro III | 195 | 297,2 | 932,8 | 0,04 | 0,03 | 942,9 |
| Euro IV | 158 | 240,8 | 755,8 | 0,03 | 0,02 | 763,7 |
| Dizel >32t | Conventional | 1330 | 2671,4 | 8383,4 | 0,89 | 0,20 | 8464,0 |
| Euro I | 525 | 1054,5 | 3309,2 | 0,19 | 0,08 | 3337,7 |
| Euro II | 1495 | 3002,8 | 9423,4 | 0,49 | 0,22 | 9503,2 |
| Euro III | 1001 | 2010,5 | 6309,6 | 0,23 | 0,15 | 6361,0 |
| Euro IV | 532 | 1068,5 | 3353,3 | 0,09 | 0,08 | 3379,9 |
| **UKUPNO BENZIN** | | | 3054 | 9251,7 | 29482,7 | 9,5 | 2,28 | 30387,1 |
| **UKUPNO DIZEL** | | | 48586 | 105660,1 | 331587,2 | 7,4 | 18,69 | 337534,4 |
| **UKUPNO** | | | **51640** |  | **361069,9** | **16,9** | **20,97** | **367921,5** |