

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Naručitelj: Grad Opatija

Izvršitelj: REA Kvarner d.o.o.

Izradili:

Andrej Čotar, dipl.ing.
REA Kvarner d.o.o.

Andrej Filčić, dipl.oec.
REA Kvarner d.o.o.

Odobrio:

Darko Jardas, dipl. ing.
REA Kvarner d.o.o.
Direktor

Rijeka, ožujak 2012.

Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1 Sporazum Gradonačelnika	1
1.1.1 Što je SEAP	3
1.1.2 Glavni ciljevi SEAP-a	3
1.1.3 Vremenski okvir SEAP-a	4
1.1.4 Načini realizacije ciljeva	4
1.1.5 Grad Opatija i Energetska politika, projekt SGE.....	5
1.2 Proces izrade SEAP-a.....	7
1.3 Prilagodba administrativnih procedura	8
1.4 Izgradnja potpore dionika	9
1.4.1 Tko su dionici - interesne skupine.....	9
2. POTROŠNJA ENERGIJE U ZGRADARSTVU	12
2.1 Analiza energetskeg podsektora javnih zgrada Grada Opatije u 2010. godini	12
Zaključak.....	54
2.2 Analiza energetskeg podsektora stambenih zgrada Grada Opatije u 2010. godini.....	58
Zaključak.....	62
2.3 Analiza energetskeg podsektora komercijalnih zgrada Grada Opatije u 2010. godini.....	64
Zaključak.....	66
3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU JAVNE RASVJETE GRADA OPATIJE.....	68
Zaključak.....	71
4. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA GRADA OPATIJE	71
Zaključak.....	76
5. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂	77
5.1 Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	77
5.2 Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora prometa	80
5.2.1 Metodologija izrade Referentnog inventara emisija CO ₂ iz sektora prometa	80
5.2.2 Ukupne emisije CO ₂ iz sektora prometa	80
5.3 Referentni inventar emisija CO ₂ iz sektora javne rasvjete	82
5.4 Ukupni referentni inventar emisija CO ₂	82
5.4.1 Energetske potrošnje sektora	82

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

5.4.2	Ukupne emisije CO ₂ na području Grada.....	83
	Zaključak	84
6.	MJERE I AKTIVNOSTI	85
6.1	Mjere za smanjnje emisije CO ₂ iz sektora javnih zgrada	85
6.2	Mjere za smanjnje emisije CO ₂ iz sektora kućanstva	91
6.3	Mjere za smanjnje emisije CO ₂ iz komercijalnog sektora	95
6.4	Mjere za smanjnje emisije CO ₂ iz sektora javne rasvjete	98
6.5	Mjere za smanjnje emisije CO ₂ iz sektora prometa	100
6.6	Općenite mjere za smanjnje emisije CO ₂	103
7.	PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO ₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE	105
7.1	Uvodna razmatranja	105
7.2	Projekcije emisija CO ₂ iz sektora prometa	105
7.3	Projekcije emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva	112
7.4	Projekcije emisija CO ₂ iz sektora javna rasvjeta.....	119
7.5	Ukupne projekcije emisije CO ₂ inventara Grada Opatije	121
8.	ZAKLJUČAK	125

1. UVOD

Grad Opatija je među prvim gradovima u Hrvatskoj, a uz grad Rijeku prvi grad u Primorsko-goranskoj županiji koji je pristupio Sporazumu gradonačelnika (Covenant of Mayors), velikoj i ambicioznoj inicijativi Europske komisije koja okuplja gradonačelnike energetske osviještenih gradova Europe u trajnu mrežu.

Cilj je razmjena iskustva u primjeni djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika je odgovor naprednih gradova na globalno zatopljenje, a potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju smanjiti emisije CO₂ u svom gradu za više od 20 % , na koliko obvezuje prijedlog Europske energetske politike iz 2007. godine.

Pretpostavka je da će se donošenjem mjera i provođenjem raznih aktivnosti na poboljšanju energetske učinkovitosti, smanjiti finalna potrošnja energije u svim sektorima Grada, a samim time smanjit će se emisija CO₂. Glavni dokument u kojem se detaljno snima postojeće stanje energetske potrošnje, te se daje konkretan prijedlog mjera za dostizanje zadanog cilja od preko 20% ušteda u emisijama CO₂ do 2020. godine je Akcijski plan energetske održivog razvitka Grada Opatije, u daljnjem tekstu SEAP (Sustainable Energy Action Plan).

Ovaj se dokument sastoji od uvodnog dijela, obrade potrošnje energije u sektoru zgradarstva, prometa i javne rasvjete. U zgradarstvu su sustavno i temeljito obrađene javne zgrade, kućanstva i zgrade komercijalnog podsektora. Nakon snimanja potrošnje energije izrađen je referentni inventar emisija CO₂ za 2010. godinu kao referentnu godinu. Na osnovi referentnog inventara predložene su konkretne mjere i aktivnosti za postizanje zadanog cilja, te je na samom kraju dan zaključak dokumenta.

1.1 Sporazum Gradonačelnika

Sporazum gradonačelnika je predanost gradova da postignu više od postavljenih ciljeva Europske energetske politike u smislu smanjivanja emisije CO₂, i to kroz povećanje energetske učinkovitosti, kao i povećanje proizvodnje i korištenja čistije energije.

Europska unija je predvodnik u globalnoj borbi protiv klimatskih promjena, a ta borba postala je jedan od njezinih proriteta. Slijedom toga Europska komisija je 2008. godine pokrenula veliku incijativu povezivanja gradonačelnika energetske osviještenih gradova u trajnu mrežu, s ciljem razmjene iskustava u primjeni djelotvornih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti urbanih sredina. Sporazum gradonačelnika (Covenant of Mayors) je upravo taj ambiciozni odgovor naprednih gradova na globalne klimatske promjene.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Incijativa je prerasla europske okvire, pa je tako pored 3.600 europskih gradova Sporazum potpisalo i nekoliko gradova Južne Amerike.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju da će brojnim mjerama energetske učinkovitosti u konačnici do 2020. godine smanjiti emisije CO₂ u svom gradu za više od 20%.

Da bi ostvarili taj cilj potpisnici se obvezuju na slijedeće:

- izraditi *Referentni inventar emisija CO₂, (BEI)*, tijekom godine dana nakon pridruživanja Sporazumu,
- dostaviti *Akcijski plan energetske održivosti razvitka, (SEAP)*, koji je odobren od strane predstavničkog tijela lokalne samouprave, tijekom godine dana nakon pridruživanja,
- redovito objavljivati, svake dvije godine nakon donošenja SEAP-a, *Izveštaje o provedbi* u kojima se određuje stupanj provedbe i privremeni rezultati SEAP-a,
- promovirati svoje aktivnosti i uključivati svoje građane i interesne skupine-dionike, te redovito organizirati *Energetske dane na lokalnom nivou*,
- širiti poruku Sporazuma gradonačelnika, osobito poticanjem drugih lokalnih vlasti na pridruživanje i davanjem svog doprinosa glavnim *dogadanjima i tematskim radionicama*.

Gradonačelnik Grada Opatije, Ivo Dujmić, obavještava da je Gradsko vijeće Grada Opatije, na sjednici održanoj 25. veljače 2011. godine, odlučilo ovlastiti Ivu Dujmića, Gradonačelnika za potpisivanje Sporazuma gradonačelnika, uz potpuno razumijevanje svih obveza, a posebice:

- nadmašiti ciljeve koje je postavila Europska unija do 2020. godine, smanjujući emisije CO₂ na našem području za najmanje 20%,
- sastaviti Akcijski plan za održivu energiju, uključujući pregled stanja emisija kao temelj za izradu plana kojim će se ispuniti zadani ciljevi u roku od jedne godine od gore navedenog datuma,
- dostavljati izvješća o provedbi najmanje svake dvije godine nakon podnošenja Akcijskog plana za potrebe njegove ocjene, praćenja i potvrde,
- u suradnji s Europskom komisijom i drugim uključenim strankama organizirati Dane energije, omogućujući građanima da izravno koriste mogućnosti i prednosti koje im pruža razumnije korištenje energije i redovito izvještavati lokalne medije o realizaciji Akcijskog plana,
- prisustvovati i pridonositi godišnjoj Konferenciji gradonačelnika Europske unije.

1.1.1 Što je SEAP

Akcijni plan energetske održivosti razvika grada je glavni dokument koji pokazuje kako će Gradonačelnici gradova dostići svoju obvezu do 2020. godine. Plan prikazuje rezultate referentnog inventara emisija CO₂, odnosno bazu prikupljenih podataka zatečenog stanja kako bi se identificirala najbolja područja i prilike za dostizanje cilja smanjenja emisije CO₂ kojeg su postavile lokalne vlasti. SEAP, dakle, definira konkretne i precizne mjere za smanjenje emisija, zajedno sa zadanim okvirima djelovanja te podjeljenim zadacima i odgovornostima, što prevodi dugoročnu strategiju u djelo.

Potpisivanjem Sporazuma gradonačelnici se obvezuju na izradu SEAP-a, kojeg moraju dostaviti Europskoj komisiji unutar jedne godine.

Sporazum gradonačelnika potiče djelovanja na lokalnoj razini s nadležnostima lokalnih vlasti. SEAP se također koncentrira na mjere koje ciljaju na smanjenje emisija CO₂ i na smanjenje potrošnje konačne energije od strane korisnika. Obveze iz Sporazuma pokrivaju cijelo geografsko područje Grada, pa zbog toga SEAP uključuje mjere i aktivnosti iz privatnog i javnog sektora i to u dijelu zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Industrija nije uključena budući da najčešće nije u nadležnosti gradova, te je zbog toga na nju teško utjecati, a isto tako jedan dio industrije u obvezi je bilanciranja i trgovine s svojim emisijama CO₂, te se na taj način regulira energetska učinkovitost i smanjenje emisija.

1.1.2 Glavni ciljevi SEAP-a

Glavni ciljevi SEAP-a su:

- smanjenje emisije CO₂ na području grada primjenom raznih i brojnih projekata i mjera Energetske učinkovitosti i Obnovljivih izvora energije,
- doprinos sigurnosti energetske opskrbe i njenoj diverzifikaciji,
- povećanje proizvodnje energije iz obnovljivih izvora,
- smanjenje potrošnje energije u sektoru Zgradarstva, prometa i Javne rasvjete na području Grada.

Izrada SEAP-a za grad Opatija potpomognuta je stručnom podrškom Regionalne energetske agencije Kvarner, REA Kvarner.

REA Kvarner osnovana je radi uspostavljanja jedinstvenog organizacijskog i institucionalnog okvira za racionalnije korištenja postojećih energetske resursa, kao i poticanje proizvodnje energije iz obnovljivih i alternativnih izvora u županiji. Posebni ciljevi osnivanja su: izrada

energetskih bilanci, energetskih akcijskih planova, omogućavanje implementacije planova energetske efikasnosti, poticanje primjene obnovljivih izvora energije te okupljanje/potpora stručnog potencijala, kao i svih ostalih subjekata koji su uključeni u energetski razvoj na regionalnoj odnosno lokalnoj razini, potpora svima, a prvenstveno gospodarskim subjektima na području Županije, te pružanje informacija i savjeta vezanih uz energetsku efikasnost i obnovljive izvore energije.

1.1.3 Vremenski okvir SEAP-a

Vremenski okvir Sporazuma gradonačelnika je 2020., pa zbog toga SEAP sadrži jasan okvir strateških aktivnosti koje lokalne vlasti planiraju poduzeti, s ciljem dostizanja obaveza u 2020.

Grad Opatija je prepoznao borbu protiv klimatskih promjena, kao top temu u Europskim i Svjetskim raspravama. Odluka da se uključi u tu borbu svojim aktivnostima, prije svega smanjenjem emisija CO₂ na svom lokalnom području, ali i vođenjem politike energetske održivosti i racionalnosti snažno se pridružuje ostalim urbanim područjima koje su ta pitanja osvjestili. Promjene kod građanstva i ekonomije koje vode nižim emisijama CO₂, kao i odluka da energetska održivost postane prioritet Grada Opatije, demonstrira se i izradom ovog Akcijskog plana energetski održivog razvitka, SEAP. Grad Opatija želi svojim primjerom i izradom SEAP-a pokazati put u budućnost kojim želi ići. SEAP prikazuje gdje je Grad Opatija danas i što može učiniti da bi postao zdrav i održivi Grad, na način da preuzme odgovornost za pitanja smanjenja emisija CO₂ i planiranja gradske politike i razvoja svih gradskih aspekata na načelima energetske osvještivosti, učinkovitosti i održivosti.

Vizija Grada Opatije je da svom razvoju postane jedna od vodećih lokalnih zajednica za niskim emisijama CO₂ prema broju stanovnika, koristeći pritom postojeće i novo razvijajuće tehnologije i rješenja u cilju povećavanja energetske učinkovitosti, kao i povećanja udjela obnovljivih izvora energije za proizvodnju lokalnih energetske potreba. Izrada SEAP-a kao strategije koja pruža okvire za na putu takvog razvoja prvi je odlučan korak.

1.1.4 Načini realizacije ciljeva

Grad Opatija ciljeve će postići kroz slijedeće aktivnosti:

- planiranje gradskog razvoja u svim njegovim aspektima na načelu energetske i ekološke održivosti,
- provedba mjera, projekata i programa energetske i ekološke učinkovitosti u
 - u zgradama javne namjene

- u sektoru transporta na području grada
- u sektoru javne rasvjete
- stalne edukativne i informativne aktivnosti za podizanje svijesti svojih građana,
- promicanjem i potporom korištenja obnovljivih izvora energije na području grada.

1.1.5 Grad Opatija i Energetska politika, projekt SGE

Projekt *Sustavno gospodarenje energijom u gradovima i županijama u Republici Hrvatskoj* (SGE projekt) dio je većeg projekta *Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj*, kojeg zajednički uspješno provode Program Ujedinjenih naroda za razvoj (UNDP) u Hrvatskoj i Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva (MINGORP) uz potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) te Globalnog fonda za okoliš (GEF). *SGE projekt* je prije svega usmjeren na zgrade u vlasništvu gradova i županija, dok su prema građanstvu i uslužnom sektoru usmjerene aktivnosti poput nacionalne i lokalne informativne kampanje o energetske efikasnosti i besplatnih energetske savjetovanja. *SGE projekt* je nacionalni projekt koji su podržali svi hrvatski gradovi i županije.

Glavni ciljevi SGE projekta na lokalnoj i regionalnoj razini su uspostava i primjena kontinuiranog i sustavnog gospodarenja energijom, strateškog planiranja energetike i održivog upravljanja energetske resursima.

Provođenjem projekta i ostvarivanjem navedenih ciljeva moguće je ostvariti:

- povećanje energetske efikasnosti i smanjenje potrošnje energije i energenata,
- financijske uštede i do 30% u odnosu na početnu potrošnju energije,
- smanjenje emisija štetnih plinova u atmosferu,
- poticanje razvoja novih djelatnosti i lokalnog poduzetništva,
- promjenu ponašanja građana obrazovanjem, a posebice otvaranjem EE info točaka u kojima se građani na licu mjesta mogu informirati i educirati o primjeni energetske efikasne tehnologije i mjera u kućanstvima.

Nakon postavljanja ciljeva projekta u Gradu te odluke o uključenju i provedbi projekta, u ožujku 2011. godine gradonačelnik Ivo Dujmić potpisao je *Pismo namjere* i *Izjavu o politici energetske učinkovitosti i zaštiti okoliša*, čime se Grad aktivno uključio u provedbu SGE projekta.

Grad Opatija se aktivno uključio u provedbu SGE projekta u objektima u vlasništvu ili pod upravljanjem Gradske uprave, kako bi vlastitom aktivnošću pružio pozitivan primjer svojim građanima i poslovnim subjektima te ih motivirao da i sami počnu efikasno koristiti energiju. Glavni ciljevi SGE projekta u Gradu Opatiji su ušteda energije, povećanje energetske efikasnosti te korištenje obnovljivih i ekološki prihvatljivih izvora energije.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Strateško je opredjeljenje Grada Opatije postići visoku učinkovitost potrošnje energije i zaštite okoliša. Zbog toga će Grad Opatija provoditi niz aktivnosti kojima će uspostaviti Sustav gospodarenja energijom (SGE) u svim objektima u svom vlasništvu.

Uspostavom Sustava gospodarenja energijom i ostalih mjera poboljšanja energetske učinkovitosti, Grad Opatija želi:

- smanjiti troškove za energiju u iznosu od 5% svake godine tijekom slijedećih 5 godina,
- smanjiti emisije stakleničkih plinova na najmanju moguću mjeru u istom razdoblju,
- upravljanjem troškova za energiju poboljšati ekonomsku učinkovitost u objektima, produktivnost i radne uvjete za zaposlene,
- kontinuirano raditi na očuvanju okoliša.

Ostvarivanjem tih rezultata Grad Opatija želi postati primjer najbolje prakse za gospodarenje energijom i smanjenje štetnih utjecaja na okoliš.

Ključni čimbenici uspjeha:

- Uspostava organizacije s odgovornim osobama za energetske učinkovitost,
- Uspostava sustava mjerenja i nadzora potrošnje energije i utjecaja na okoliš,
- Upravljanje troškovima i poslovnom učinkovitošću,
- Razvijanje potrebnih poslovnih vještina i znanja,
- Poticanje malih, ali kontinuiranih doprinosa svakog zaposlenika,
- Trajno motiviranje svih zaposlenih,
- Redovito praćenje ostvarenja ciljeva i javno izvješćivanje.

Provedba Politike energetske učinkovitosti i zaštite okoliša počinje u prosincu 2011. godine i aktivno se provodi sljedećih 5 godina.

Energetska povelja gradonačelnika

Energetska povelja gradonačelnika i župana Republike Hrvatske deklarativni je akt predstavnika lokalne i područne samouprave kojim se iskazuje svjesnost i politička volja o potrebi gospodarenja energijom na lokalnoj razini, brizi o zaštiti okoliša te racionalnom gospodarenju resursima na dobrobit lokalne zajednice i svih njenih građana.

Grad Opatija potpisao je Energetsku povelju početkom 2009. godine.

Grad Opatija također je potpisnik Pisma namjere za sudjelovanje u projektu Covenant CapaCITY iz 27.01.2011. godine, te Povelje Hrvatskog kluba Covenant of Mayors iz 05.04.2011. godine.

1.2 Proces izrade SEAP-a

Proces izrade i uspješne implementacije SEAP-a u fazama:

1. faza pripremne radnje

- Politička volja i potpisivanje Sporazuma gradonačelnika
- Prilagodba administrativne strukture
- Prikupljanje potpore svih dionika procesa

2. faza Planiranje

- Procjena postojećeg okvira, trenutna situacija
- Uspostavljanje vizije budućeg razvoja
- Razrada plana, mjera i aktivnosti.....
- Približavanje Plana

3. faza Implementacija

- Implementacija mjera i aktivnosti

4. faza Praćenje i kontrola provedbe

- Praćenje i kontrola mjera i aktivnosti prema planu
- Izvješćivanje o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti

Grad Opatija je odlučan u :

- Izgradnji potpore svih dionika u procesu SEAP-a i definiranju zajedničkih interesa,
- Osiguranju dugoročne političke potpore i obveze u SEAP-u,
- Osigurati adekvatna financijska sredstva za provedbu mjera i aktivnosti iz SEAP-a,
- Napraviti kvalitetan Inventar emisija CO₂ kao najosnovniji preduvjet za izradu kvalitetnog SEAP-a,
- Osigurati integraciju SEAP-a u svakodnevni život Grada,
- Osigurati kvalitetno upravljanje nad provedbom SEAP-a,
- Aktivno surađivati s drugim gradovima potpisnicima Sporazuma i koristiti njihova znanja i iskustva na razvoju SEAP-a.

Deset glavnih elemenata u razvoju SEAP-a su:

1. Prihvatanje SEAP-a od strane gradskog vijeća
2. Predanost na smanjenju emisija CO₂, preko 20% do 2020. godine.
3. Izrada Inventara emisija CO₂
4. Donošenje konkretnih mjera i aktivnosti u glavnim sektorima
5. Donošenje strateških odluka do 2020.
6. Prilagodba administrativnih struktura
7. Mobilizacija građana
8. Financiranje
9. Praćenje provedbe i izvještavanje
10. Prijavljivanje SEAP dokumenta online na stranicama CoM (Covenant of Mayors)

Politička volja

Kako bi se osigurala uspješnost procesa kreiranja, implementacije i kasnije praćenje realizacije SEAP-a, nužno je postići odobrenje i potporu na političkoj razini. Grad Opatija je potpisom svog gradonačelnika na Povelji za prisupanje Sporazumu gradonačelnika od 25. veljače. 2011. godine poslao jasan znak predanosti tom procesu. Na taj se način lokalne vlasti opredjeljuju za borbu protiv klimatskih promjena, postaju partner Europskoj komisiji donošenjem brojnih mjera energetske politike kako bi dostigli ciljeve Sporazuma gradonačelnika.

Grad Opatija ima ulogu :

- Integracije vizije SEAP-a s ostalim aktivnostima i inicijativama u svim relevantnim gradskim odjelima, te osiguravanje da SEAP postane dio sveopćeg planiranja razvoja Grada,
- Osiguravanja dugoročne predanosti Grada na implementaciji i praćenju SEAP-a u čitavom razdoblju negovog trajanja,
- Pružanja potpore građanima na sudjelovanju i dionicima na aktivnom uključivanju u proces,
- Povezivanja s ostalim gradovima potpisnicima Sporazuma gradonačelnika, razmjenjivanju iskustava i najboljih praksi, postizanju sinergije i podupiranju zajedničkih inicijativa i sudjelovanja u Sporazumu gradonačelnika.

1.3 Prilagodba administrativnih procedura

Razvijanje i implementacija politike održivog energetskeg razvitka je izazovan i zahtjevan proces, koji se mora sustavno planirati i dosljedno provoditi. Takav proces zahtjeva suradnju i koordinaciju između različitih odjela u lokalnoj administraciji, kao što su odjeli za energetiku

zaštitu okoliša, odjeli za ekonomiju, socijalnu zaštitu, promet, infrastrukturu, zgradarstvo, odjel za financije itd. Jedan od izazova SEAP-a je njegova integracija u svakodnevni život, preko svih tih odjela kod planiranja proračuna, razvoja projekata, definiranja idejnih rješenja itd.

Jasna organizacijska struktura i podjela odgovornosti su preduvjeti za uspješnu i održivu implementaciju SEAP-a. Zbog toga je nužno da Grad Opatija prilagodi i oformi svoju administrativnu strukturu, delegira specijalistički odjel sa potrebnim kompetencijama, kao i s učinkovitim financijskim i ljudskim resursima za implementaciju obveza iz Sporazuma gradonačelnika.

1.4 Izgradnja potpore dionika

Svi članovi društva imaju važnu ulagu u pitanjima energetike i klimatskih promjena i zajedno s lokalnim vlastima moraju definirati jedinstvenu viziju za budućnost, definirati put koji će omogućiti realizaciju te vizije, te investirati potrebne ljudske i financijske resurse.

U početku je važno da su se dionici Grada Opatije uključili, zbog stimuliranja promjene razmišljanja i ponašanja. Ta promjena je nužna kako bi se uspješno počele provoditi tehničke pretpostavke koje proizlaze iz SEAP-a.

Grad Opatija je upoznat sa razmišljanjima svojih građana i dionika, pružena im je prilika za sudjelovanje u glavnim djelovima razrade SEAP-a, izgradnje vizije, definiranje ciljeva, određivanje prioriteta itd.

Sudjelovanje dionika je važno zbog toga što:

- Politika participiranja je transparentna i demokratska,
- Odluke donesene zajedno s brojnim dionicima su bazirane na široj stručnoj i znanstvenoj podlozi,
- Široki konzensus povećava kvalitetu, prihvaćanje, efikasnost i samu legitimaciju plana,
- Osjećaj sudjelovanja u procesu planiranja osigurava dugoročno prihvaćanje, održivost i potporu strategiji i mjerama.

1.4.1 Tko su dionici - interesne skupine

Glavne interesne skupine na razini Grada formirane su kao energetski efikasan tim, EE TIM. **EE TIM Grada Opatije čine predstavnici: UO Financije, Opatija 21, REA Kvarner, HEP-ODS, Komunalac, AMF Inženjering.**

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

EE TIM održao je brojne radne sastanke na kojima su se definirale različite pojedinosti uključene u ovaj dokument, poglavito se to odnosilo na prijedlog mjera i aktivnosti na koje bi se trebalo staviti naglasak, a sve za postizanje zadanog cilja, smanjenja emisija CO₂.

Upravni odjel za financije i društvene djelatnosti obavlja upravne, stručne, materijalno-financijske, računovodstvene i druge poslove, koji se odnose na:

- osiguravanje javnih potreba na području predškolskog odgoja i naobrazbe,
- osiguravanje javnih potreba na području kulture,
- osiguravanje javnih potreba na području sporta i tehničke kulture,
- osiguravanje javnih potreba na području socijalne skrbi i zdravstva, sukladno socijalnom i zdravstvenom programu Grada,
- osiguravanje javnih potreba na području obrazovanja i znanosti,
- osiguranje drugih javnih potreba iz samoupravnog djelokruga Grada,
- pripremu i izvršenje proračuna Grada, vođenje knjigovodstva, te vođenje platnog prometa putem računa Grada,
- utvrđivanje obveznika i razrez lokalnih poreza koji su prihod proračuna Grada,
- prisilnu naplatu poreza koji su prihod proračuna Grada te prisilnu naplatu komunalne naknade i komunalnog doprinosa,
- gradske programe poticanja poduzetništva i gospodarstva,
- materijalno poslovanje, uključujući javnu nabavu,
- ostale opće poslove gradske uprave, koji nisu u djelokrugu drugih upravnih tijela,
- praćenje mogućnosti kandidiranja projekata iz djelokruga upravnog tijela za financiranje putem programa Europske unije, Republike Hrvatske i drugih subjekata, u suradnji s Uredom Grada,
- suradnju s državnim i drugim tijelima te pravnim osobama nadležnima za navedene poslove.

Opatija21 d.o.o. je gradska tvrtka osnovana u rujnu 2008. godine s ciljem da postane stožerno mjesto u kojem se osmišljavaju, razvijaju i realiziraju građevinski projekti važni za budućnost Opatije. Tu se također potiču sve one ideje i inicijative koje mogu pridonijeti pretvaranju Opatije u vodeću turističku metropolu sjevernog Jadrana u 21. stoljeću. Da bi se to postiglo nužno je da se grad kakav danas poznajemo mora mijenjati i prilagođavati standardima budućnosti kakve nameće vrijeme u kojem živimo.

Na tom je tragu i proistekla ideja o osnutku tvrtke koja bi se posvetila realizaciji brojnih kapitalnih projekata važnih za razvoj grada: garaža, sportska dvorana, moderna luka – tek su neki od sadržaja koje Opatija mora dobiti što je prije moguće.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Djelatnost distribucije električne energije je posljednja sastavnica sustava, koja je odgovorna za isporuku električne energije kupcima. Ta djelatnost obavlja se u tvrtki HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. (HEP ODS). Uz razdiobu električne energije preuzete iz prijenosne mreže i brigu za pouzdanu opskrbu kupaca, prodaju, mjerenje, obračun i naplatu isporučene električne energije, HEP ODS je odgovoran za održavanje distribucijske mreže i postrojenja, zamjene i rekonstrukcije te razvoj.

Djelatnosti Komunalca d.o.o. su distribucija vode, odvodnja, odlaganje otpada, pometanje površina, održavanje objekata, održavanje cesta, upravljanje tržnicama, pogrebne usluge na području Grada Opatije.

AMF Inženjering d.o.o. Opatija je tvrtka koja se dugi niz godina na području grada, ali i šire, bavi poslovima projektiranja i izrade tehničkih rješenja na području termotehničkih instalacija za grijanje, hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju, kao i na području plinskih instalacija.

Navedeni dionici imaju svoj interes za sudjelovanje u procesu, na njih se odnose aktivnosti i mjere, oni posjeduju informacije, resurse i znanja potrebna za definiranje i provođenje strategije. Njihovo sudjelovanje i aktivno uključivanje je nužno za uspješnu implementaciju SEAP-a.

2. POTROŠNJA ENERGIJE U ZGRADARSTVU

Zgradarstvo je općenito najveći potrošač energije u neposrednoj potrošnji i s trendom najvećeg rasta u potrošnji električne energije, kao i toplinske energije za grijanje. Tijekom nekoliko posljednjih godina u Republici Hrvatskoj, kućanstva su nadmašila druge sektore u potrošnji energije, uključujući komercijalni sektor i industriju.

Energetske statistike Republike Hrvatske ne pružaju uvid u strukturu potrošnje energije zgradarstvu i kućanstvima prema konkretnoj svrsi. Ipak, prema nekim modeliranim rezultatima na grijanje prostora otpada 62% finalne potrošnje energije, 15% na uređaje i rasvjetu, 12% na kuhanje i 11% na pripremu tople vode u kućanstvu¹.

U Gradu Opatiji je prema popisu stanovništva iz 2011. godine živjelo 11.579 stanovnika, od čega je u samom naselju Opatija njih 6.624. Na području grada nalazi se 4.765 kućanstava. U istom popisu u Primorsko-goranskoj županiji živi 296.193 stanovnika.

Prema podacima Komunalca d.o.o. ukupna površina kućanskog sektora iznosi 487.607,34 m², dok prema podacima HEP ODS-a ukupna potrošnja električne energije na području grada iznosi 27.400.000 kWh, što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije od 56,19 kWh/m².

Komercijalni i uslužni podsektor ima površinu od 282.907 m², a potrošnja električne energije iznosi 35.850.000 kWh.

2.1 Analiza energetskeg podsektora javnih zgrada Grada Opatije u 2010. godini

Grad Opatija i trgovačka društva u vlasništvu Grada imaju u svom vlasništvu ili na upravljanju 27 zgrada:

Neposredno upravljanje Grada

1. Zgrada Grada-vijećnica
2. Zgrada Grada-sud
3. Zgrada Grada-porezna uprava
4. Kulturni dom Zora
5. Vila Antonio
6. Sportska dvorana-balon
7. Drveni niz iznad parka Angiolina
8. Boćarija i market Pobri

¹ Izvor: Studija "Energetska učinkovitost u Republici Hrvatskoj (1992-2004)", EIHP, 2007.

Dječji vrtić

9. Zgrada vrtića Opatija
10. Zgrada vrtića Volosko
11. Zgrada vrtića, OŠ i MO Ičići

Komunalac

12. Upravna zgrada
13. Upravna zgrada usluga
14. Zgrada tržnice
15. Zgrada vaga na Tošini
16. Zgrada groblja Opatija
17. Zgrada groblja Volosko

Festival Opatije

18. Ljetna pozornica
19. Vila Angiolina
20. Paviljon Šporer

Parkovi

21. Upravna zgrada

Škole

22. OŠ Volosko
23. OŠ Veprinac
24. OŠ Opatija

Imovinsko-pravno neriješeno:

25. Boćarija Dobreć
26. Dom Poljane
27. Rasadnik parkova u Ičićima

Prema svojoj veličini, važnosti, potrošnji energije i prije svega evidenciji računa (električna energija, lož ulje, plin, voda) za barem 2010. godinu kao referentu godinu u izradi ovog dokumenta bilo je moguće obraditi 13 objekata. Naravno, tamo gdje su bili dostupni višegodišnji podaci o potrošnji energije oni su se koristili kako bi se dobili kvalitetniji pokazatelji.

Budući da se radi o relativno malom broju zgrada nije potrebno daljnje raščlanjivanje javnog sektora na podsektore, već se pristupilo obradi i analizi svake pojedine zgrade i svaku

pojedinu zgradu su prikazani rezultati. Ovim pristupom postigla se puno detaljnija i kvalitetnija slika o energetske stanju javnih zgrada i može se praktično govoriti o energetske auditima za svih 13 objekata.

Objekti koji su bili mogući za obradu i analizu u sklopu izrade ovog dokumenta su:

1. Zgrada Grada-vijećnica
2. Zgrada Grada-sud
3. Zgrada Grada-porezna
4. Kulturni dom Zora
5. Vila Antonio
6. Sportska dvorana-balon
7. Zgrada vrtića Opatija
8. Zgrada vrtića Volosko
9. Upravna zgrada Komunalac
10. Vila Angiolina
11. OŠ Volosko
12. OŠ Veprinac
13. OŠ Opatija

Ukoliko se u budućnosti neku od preostalih zgrada u vlasništvu ili pod upravljanjem Grada Opatije ili trgovačkih društava u vlasništvu Grada odluči inkorporirati u inventar javnih zgrada kao bazu za izračun emisija CO₂, postoji takva mogućnost. Kako je već spomenuto, SEAP je kao dokument podložan reviziji svake dvije godine, pogotovo ako se dogode neke značajnije promjene u gradu koje mogu utjecati na ukupnu bilancu emisija CO₂. U tom slučaju je potrebno snimiti energetske i konstrukcijske karakteristike zgrade u sklopu energetske pregleda, te voditi evidenciju o potrošnji energenata i redovito voditi u računalnom programu ISGE-u. Izmjene će se tada uskladiti s postojećim proračunom i bilancom.

Javne zgrade u Gradu Opatiji pretežno su starije izvedbe, njihova izgradnja datira unazad stotinjak godina, pa čak i više. Građevinski standardi, u vrijeme njihove gradnje nisu poznavali toplinsku zaštitu i racionalnu upotrebu energije, pa su te zgrade većinom toplinski neizolirane. Toplinski neizolirane zgrade troše velike količine energije potrebne za grijanje. U to vrijeme vanjska ovojnica, odnosno fasada, bila je element arhitekture s prvenstvenom ulogom zatvaranja prostora i estetskog oblikovanja zgrade. Danas je to element konstrukcije koji se odupire vanjskim utjecajima i održava željene parametre mikroklima unutarnjeg dijela. Premda, zgrade iz tog vremena odlikuju se masivnošću, što bez obzira na nepostojanje toplinske izolacije donekle popravlja sliku sa toplinskim gubicima. Veći problem s aspekta toplinskih gubitaka predstavljaju zgrade izgrađene od 1950. do 1987. godine koje primjenom novih materijala i statički laganih konstrukcija opredstavljaju energetske najnepovoljnija rješenja. U Gradu Opatiji, tu spada OŠ Rikard Katalinić Jeretov u Opatiji. Zgrade izgrađene nakon 1987. godine imaju u nekoj mjeri izvedenu toplinsku izolaciju, kao što je zgrada Kulturnog doma Zora.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Relevantni podaci potrebni za analizu energetske potrošnje javnih zgrada Grada Opatije prikupljeni su iz različitih izvora. Najvažniji izvor svakako je ISGE. To je internetska aplikacija za nadzor i analizu potrošnje energije i vode u zgradama javnog sektora te predstavlja neizbježan alat za sustavno gospodarenje energijom. ISGE sustav je razvijen u sklopu projekta Sustavno gospodarenje energijom u Republici Hrvatskoj (SGE) kojeg je provodio UNDP.

Sustavno gospodarenje energijom podrazumijeva strateško planiranje energetike i održivo upravljanje energetske resursima. Za zgrade javnog sektora, to jest zgrade u vlasništvu gradova, županija i Vlade Republike Hrvatske (kao što su upravne zgrade, bolnice, škole, vrtići, i dr.), stručnjaci zaduženi za gospodarenje energijom u ISGE sustav unose relevantne podatke o objektima za koje su nadležni. Prijava u ISGE aplikaciju moguća je s bilo kojeg računala s pristupom internetu, upisivanjem vlastitog korisničkog imena i zaporke.

U bazu podataka ISGE-a prvo se unose statički podaci o svakom objektu koji uključuju opće, konstrukcijske i energetske karakteristike zgrade, a zatim i dinamički podaci koji uključuju potrošnju energenata na mjesečnoj razini prema dostavljenim računima od dobavljača te potrošnju na tjednoj ili dnevnoj razini prikupljenu direktnim očitanjem potrošnje s brojlara.

Pored ISGE-a potrebni podaci za analizu zgrada javnog podsektora su prikupljeni u raznim uredima i institucijama kao što su:

- Grad Opatija, sa svojim upravnim odijelima,
- Opatija 21 d.o.o.,
- Komunalac d.o.o.,
- HEP-ODS, Elektroprimorje Rijeka, Pogon Opatija,
- Ured državne uprave Primorsko-goranske županije.

Za svaku javnu zgradu odredit će se Specifična potrošnja energije kao vrijednosni pokazatelj. Specifičnoj potrošnji toplinske i električne energije je vrlo sličan još jedan pokazatelj. Naime, donošenjem Pravilnika o energetske certificiranju zgrada, doneseni su uvjeti i mjerila za određivanje energetske razreda zgrada. Energetski razredi dijele zgrade prema njihovoj potrebi za energijom za grijanje izraženoj u kWh/m². Taj pokazatelj se određuje prema točno utvrđenoj metodologiji izračuna definiranoj u pravilniku. Iako ta mjera iz Pravilnika o energetske certificiranju zgrada i specifične potrošnje električne i toplinske energije iz ovog dokumenta nisu iste veličine, među njima postoji suštinska korelacija, i može se reći da obje pokazuju mjeru energetske učinkovitosti. Razlika se sastoji u tome da je mjera iz pravilnika statička veličina koja u najvećem dijelu sadrži svojstva zgrade, a mjera ovog dokumenta je dinamička veličina koja pored svojstava zgrade uključuje i efikasnost tehničkih sustava, te ljudski utjecaj na parametre energetske potrošnje pri korištenju zgrade.

Zaključno se prikazuju specifične potrošnje električne i toplinske energije za zgradu. Specifična potrošnja energije, dakle ona svedena na jedinicu površinu zgrade je vrlo važan pokazatelj. On nam zapravo definira energetske učinkovitost same zgrade i njezinih tehničkih sustava. To je ujedno dinamički pokazatelj jer ovisi o trenutnoj potrošnji energije koja je

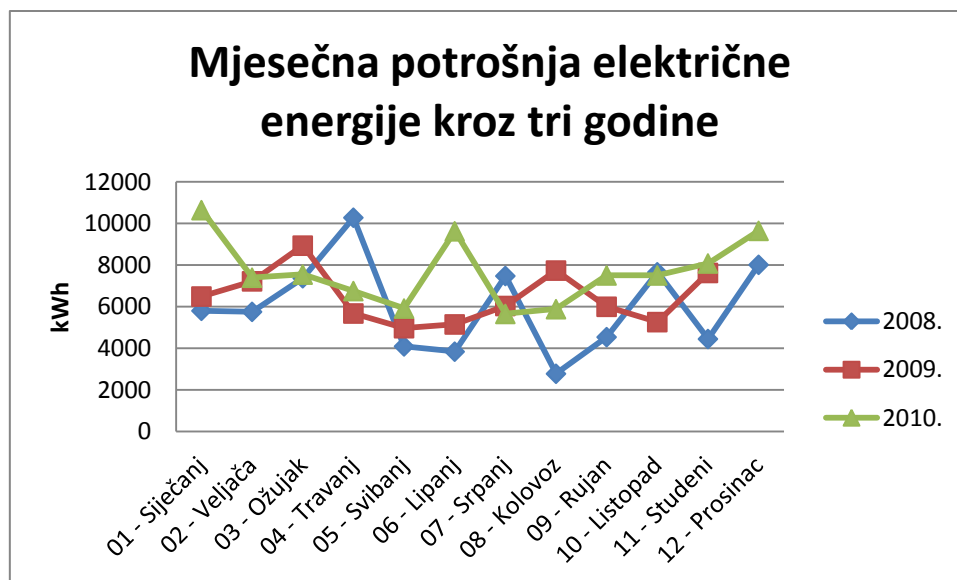
funkcija mnogih varijabli. Pored spomenutih energetske i konstrukcijske karakteristika zgrade, ona ovisi i o navikama, te (ne)osviještenosti samih korisnika. Zgrade iste namjene na taj se način mogu međusobno uspoređivati. Isto tako specifična potrošnja energije dobar je indikator za potencijalno ulaganje, jer se određivanjem specifične potrošnje određuju one zgrade s prioritarnim potrebama.

U narednim grafičkim prikazima prikazane su mjesečne potrošnje električne energije, toplinske energije i vode kroz period od tri godine, osim na nekim mjestima gdje su podaci bili dostupni samo za dvije ili jednu godinu. Iako potrošnja vode ne ulazi u bazni inventar za izračun emisija CO₂, ovdje se navodi isključivo iz informativnih razloga kao jedan vrlo bitan energent, odnosno resurs.

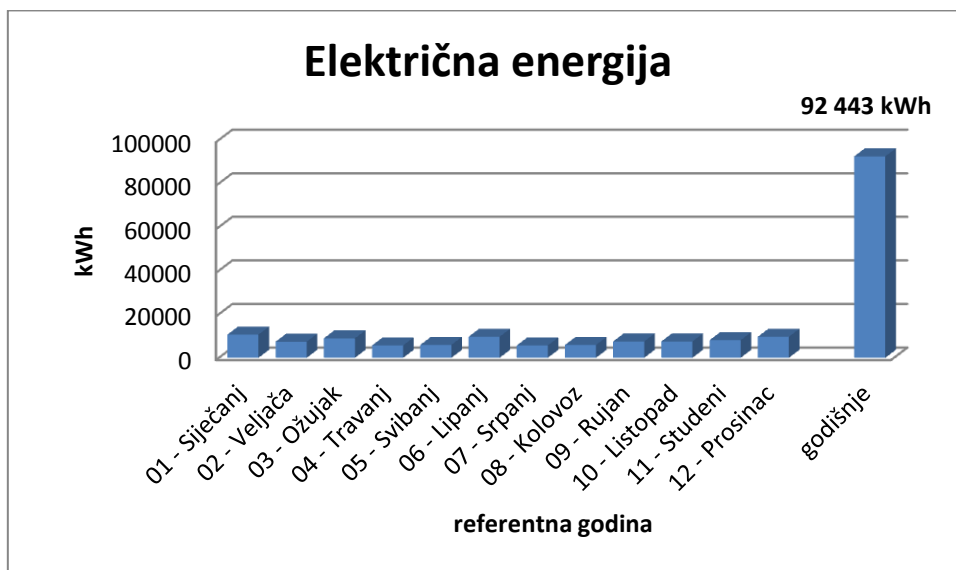
1. Analiza energetske potrošnje u zgradi Grada –Vijećnica

Zgrada vijećnice izgrađena je 1900. godine, ima ploštinu korisne površine $A_k = 1338,85 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik i korisnik Grad Opatija i Gruntovnica s otprilike 50 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena dvokrilna stolarija. Način grijanja je vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak, otprilike 20-tak instaliranih jedinica, snage 68 kW. Vijećnica ima zaseban sustav riješen dizalicom topline.

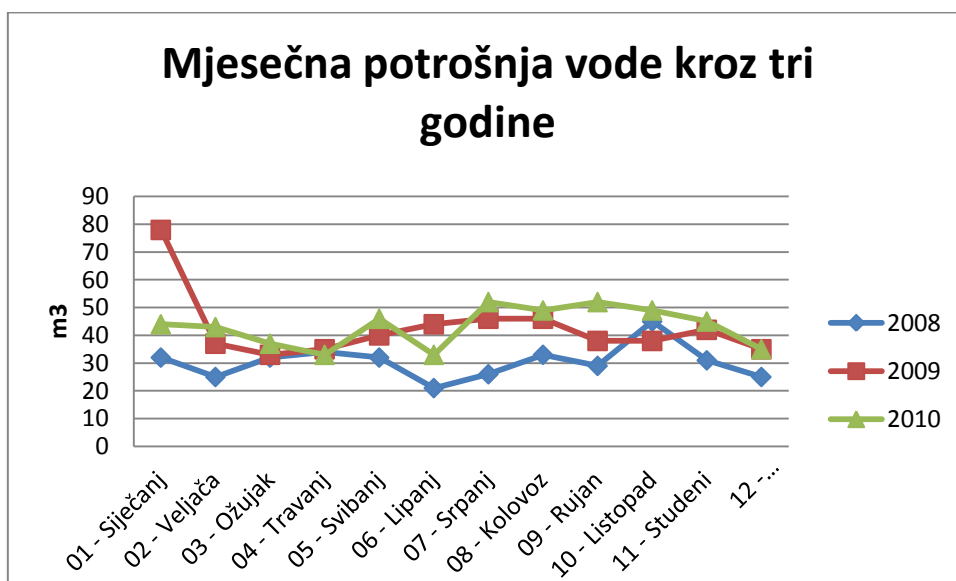
Slika 1 Mjesečna potrošnja električne energije



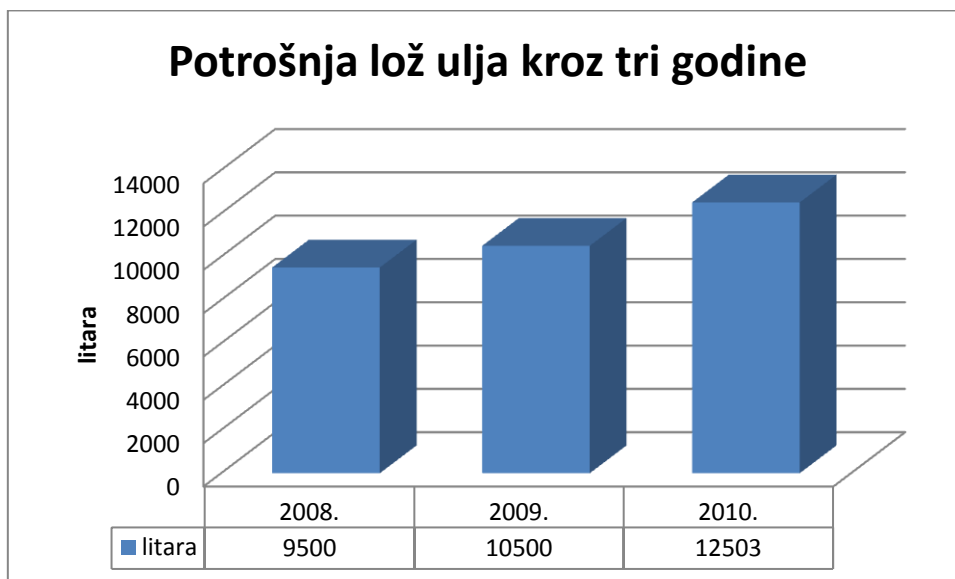
Slika 2 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



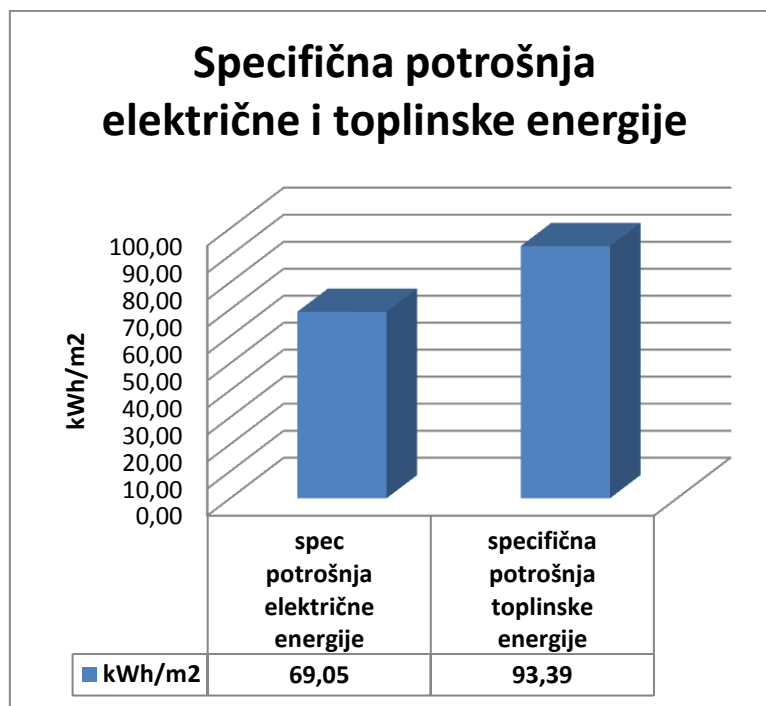
Slika 3 Mjesečna potrošnja vode



Slika 4 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



Slika 5 Specifična potrošnja energije

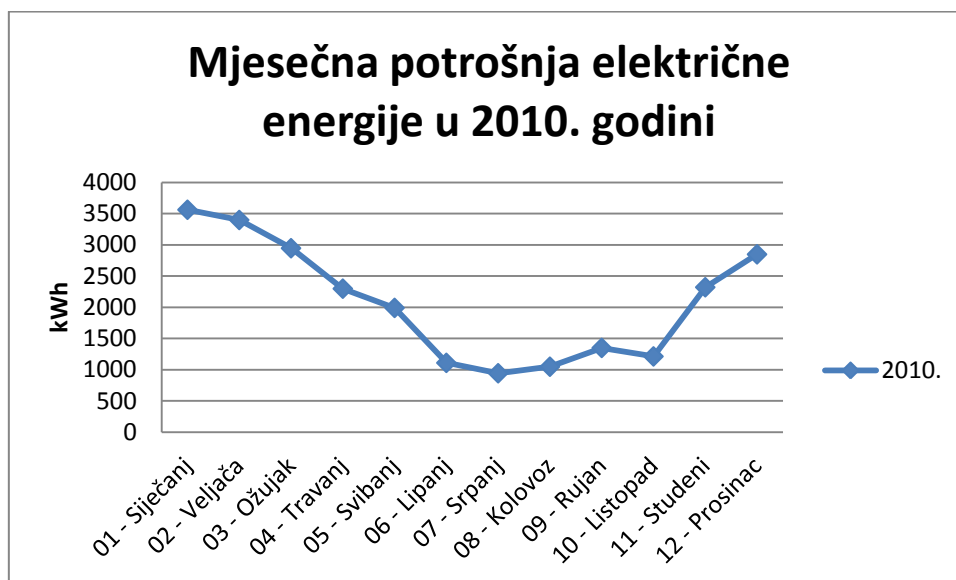


2. Analiza energetske potrošnje u zgradi suda

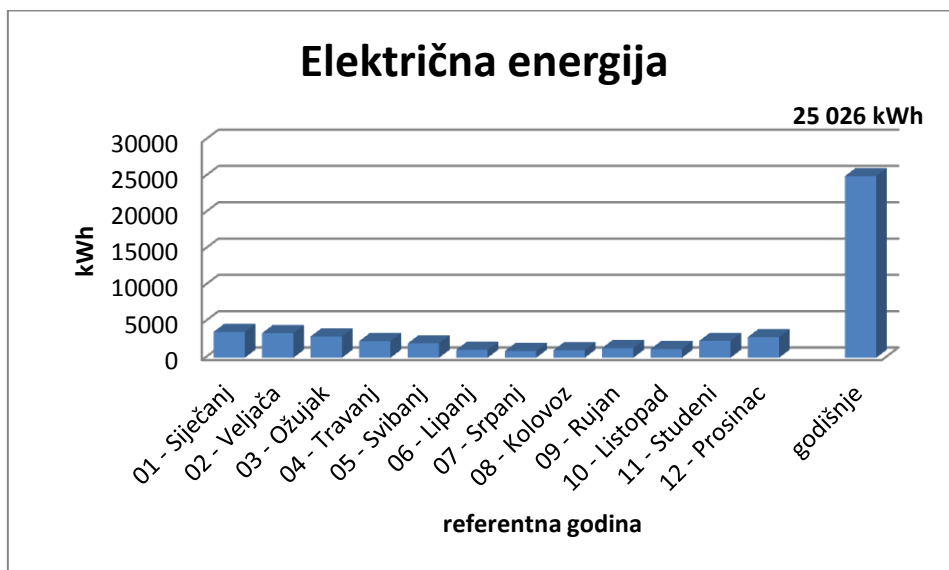
Zgrada suda izgrađena je 1900. godine, zadnja sanacija izvršena je 2000. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 1641,33 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik je Grad Opatija, a korisnici su državne i županijske službe s otprilike 80 korisnika. Izgradnja je u kamenu, drvena dvokrilna stolarija. Način grijanja je vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Toplinski učin kotlovnice je 270 kW. Hlađenje je izvedeno pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak, otprilike 20-tak instaliranih jedinica, snage 70 kW.

Podaci o potrošnji električne energije dostupni su samo za 2010. godinu, koja je ujedno i referentna godina.

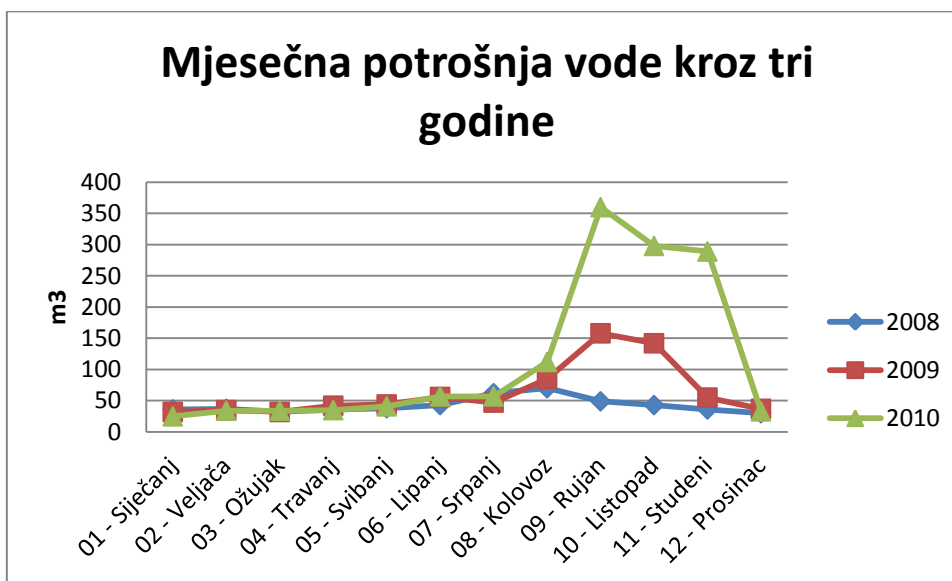
Slika 6 Mjesečna potrošnja električne energije



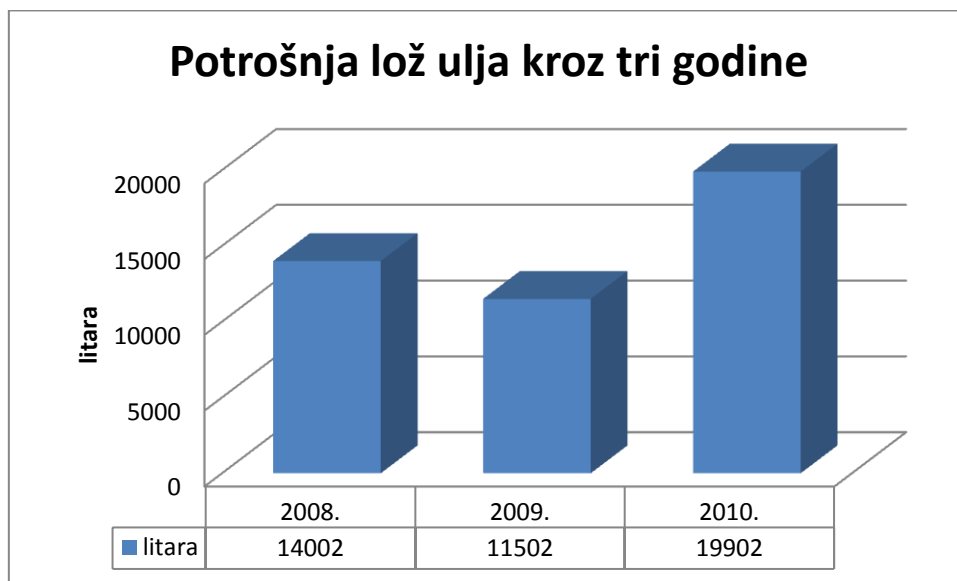
Slika 7 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



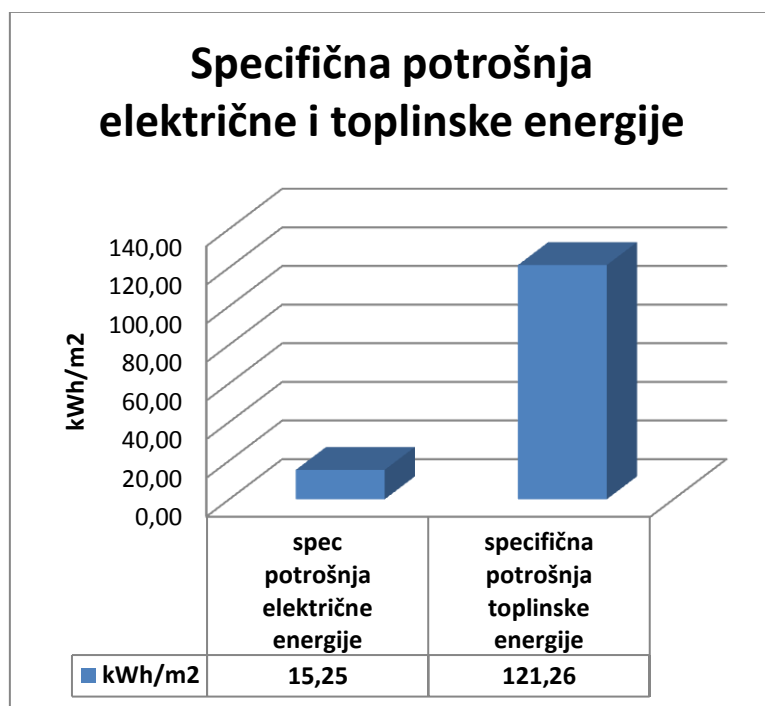
Slika 8 Mjesečna potrošnja vode



Slika 9 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



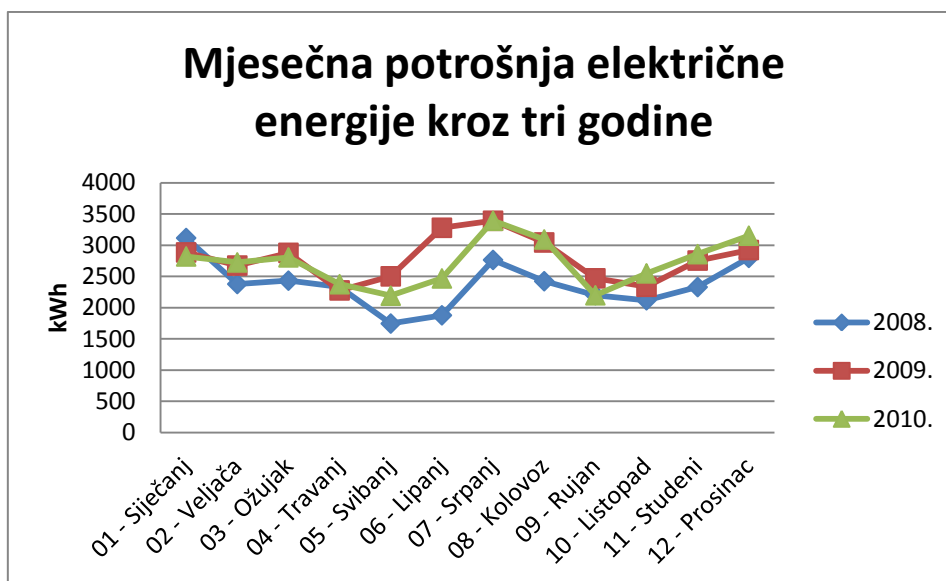
Slika 10 Specifična potrošnja energije



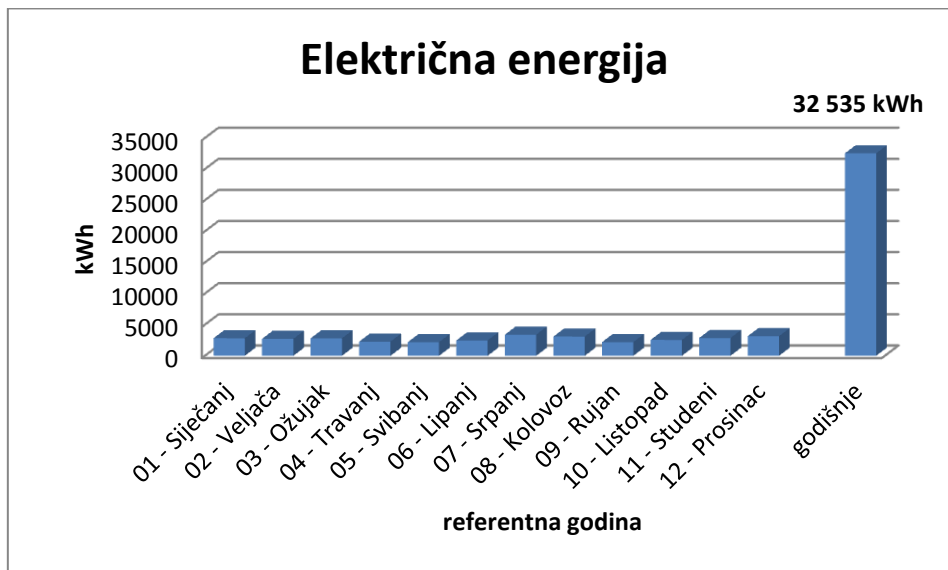
3. Zgrada porezne uprave

Zgrada porezne uprave izgrađena je 1900. godine, zadnja sanacija izvršena je 1995. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 937,75 \text{ m}^2$, na tri etaže, vlasnik i korisnik Grad Opatija i državne službe s otprilike 40 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena dvokrilna stolarija. Način gijanja je vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Toplinski učin od 230 kW. Hlađenje je izvedeno pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak.

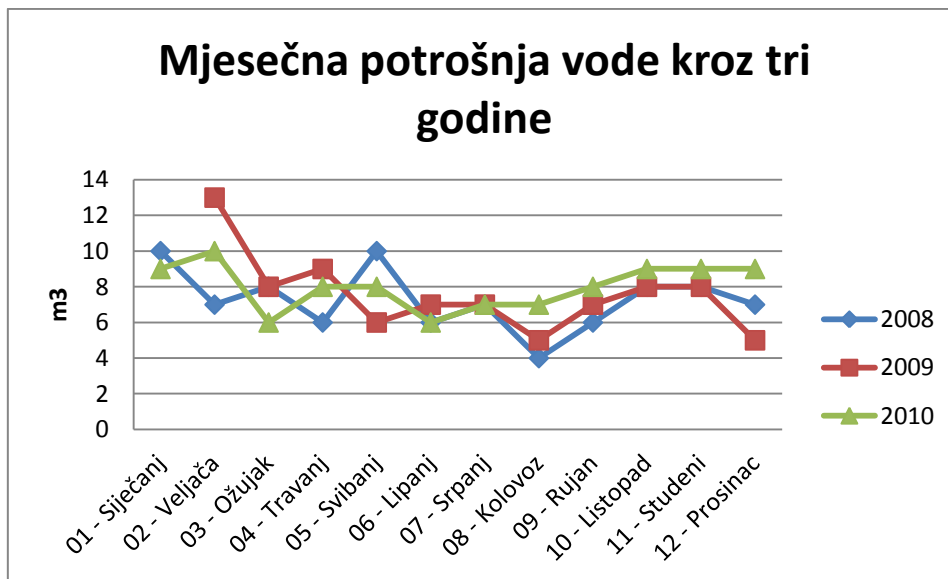
Slika 11 Mjesečna potrošnja električne energije



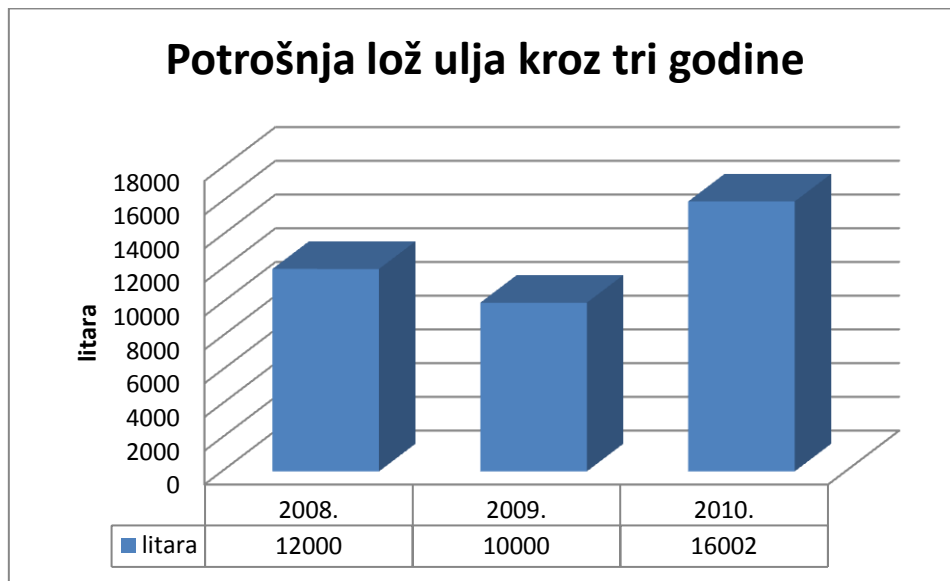
Slika 12 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



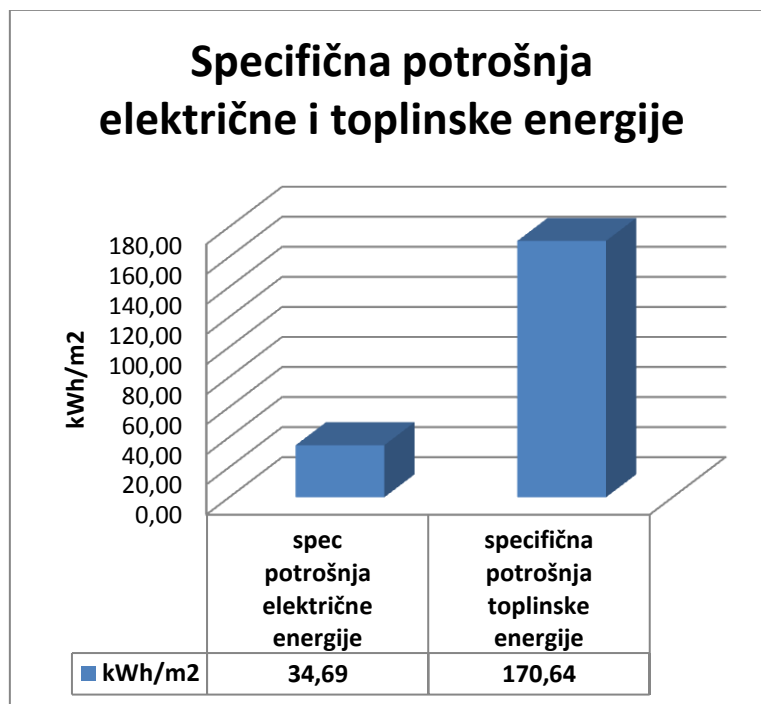
Slika 13 Mjesečna potrošnja vode



Slika 14 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



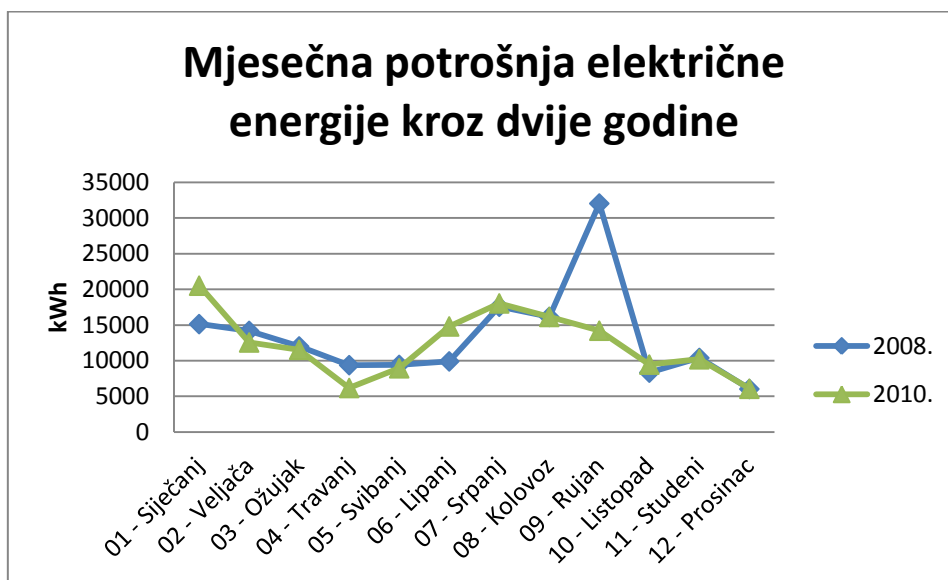
Slika 15 Specifična potrošnja energije



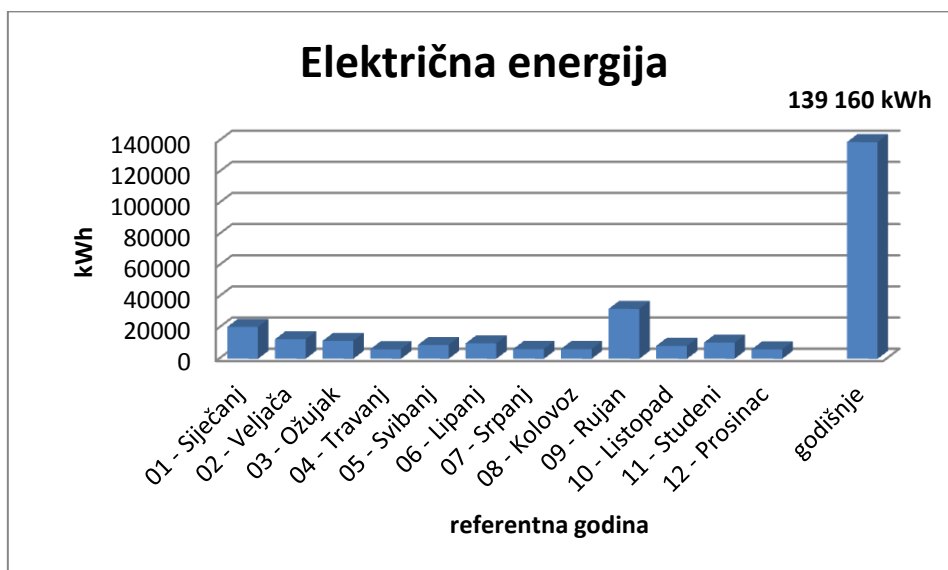
4. Kulturni dom Zora

Zgrada suda izgrađena je 1997. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 1594,2 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik je Grad Opatija, a korisnici su udruge, knjižnica, poslovni prostori s otprilike 40 korisnika. Izgradnja u betonsko-čeličnoj konstrukciji, aluminijska stolarija s termopan staklom. Način grijanja je s vlastitom centralnom pripremom pomoću dizalice topline na električnu energiju. Toplinski učin dizalice topline iznosi 37 kW. Hlađenje je rješeno također pomoću dizalice topline.

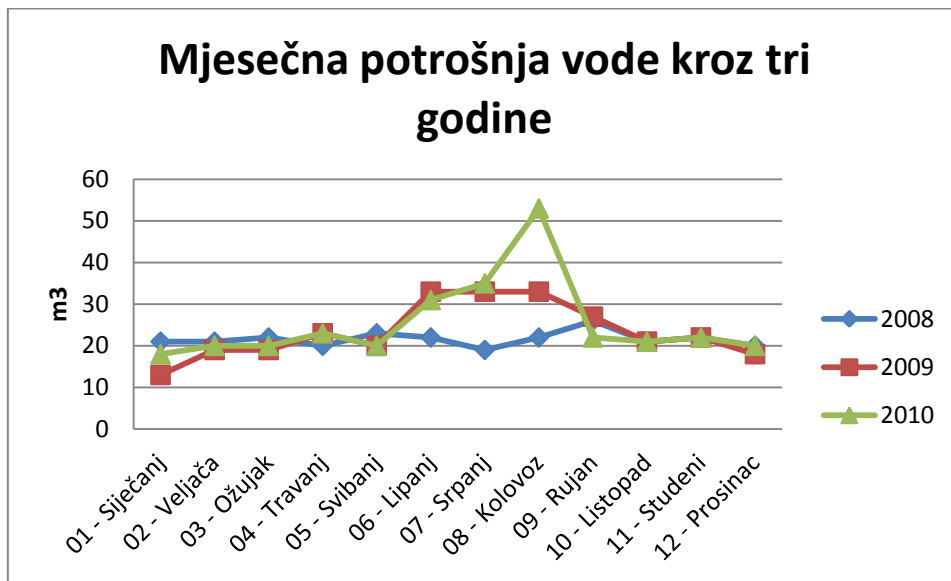
Slika 16 Mjesečna potrošnja električne energije



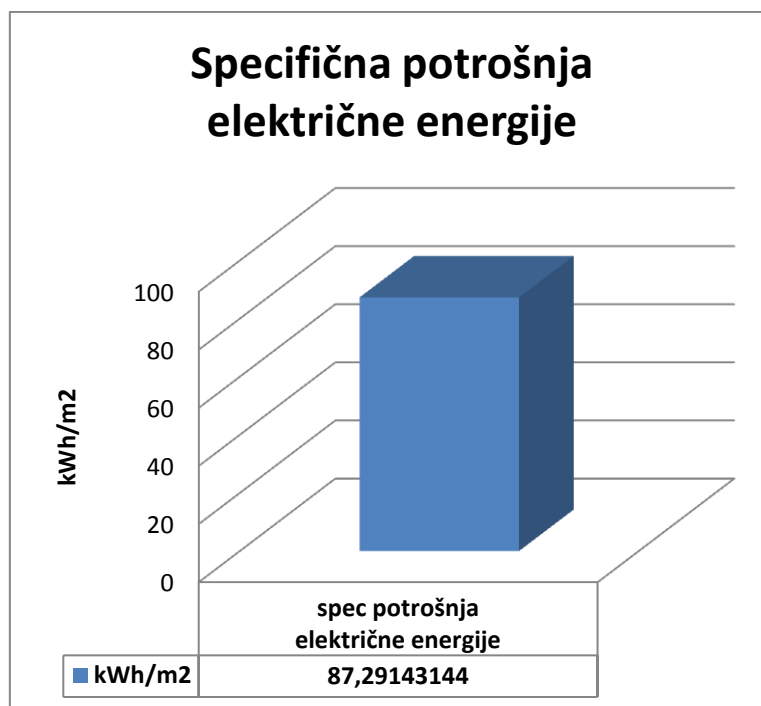
Slika 17 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



Slika 18 Mjesečna potrošnja vode



Slika 19 Specifična potrošnja energije

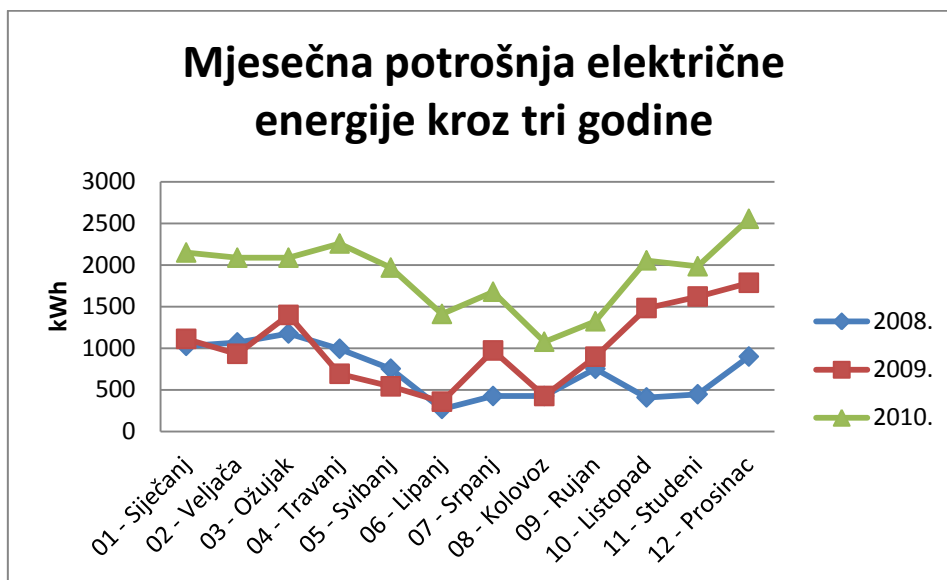


5. Vila Antonio

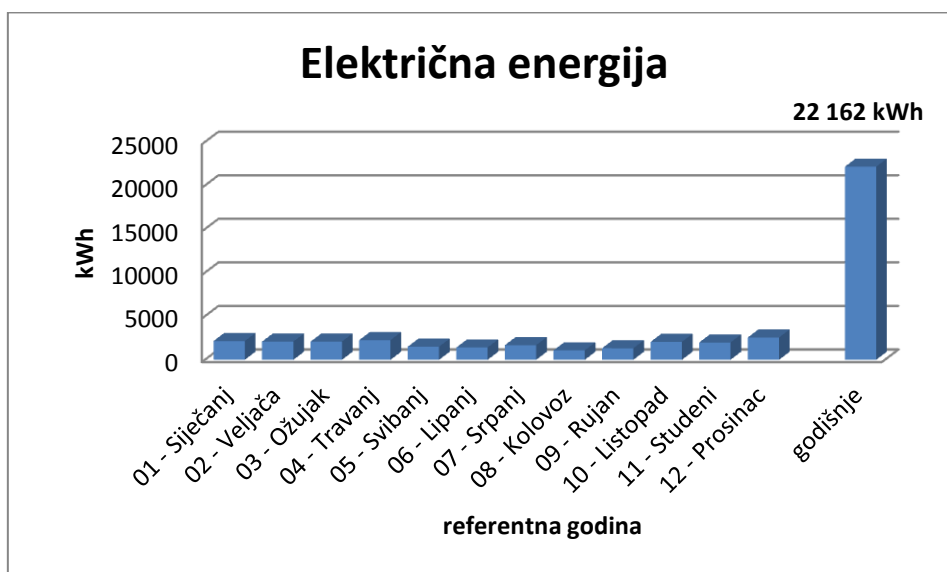
Vila Antonio izgrađena je 1880. godine, zadnja rekonstrukcija je izvršena 2007 godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 1065 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik i korisnik je Grad Opatija s otprilike 100 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena dvokrilna stolarija. Način gijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. U sklopu rekonstrukcije iz 2007. godine, obnovljena je i kotlovnica. Toplinski učin je 90 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak, otprilike 10-tak instaliranih jedinica ukupnog rashladnog učina cca 37 kW

Podaci o potrošnji lož ulja za 2008 godinu nisu bili dostupni, te se oni ovdje ne navode.

Slika 20 Mjesečna potrošnja električne energije



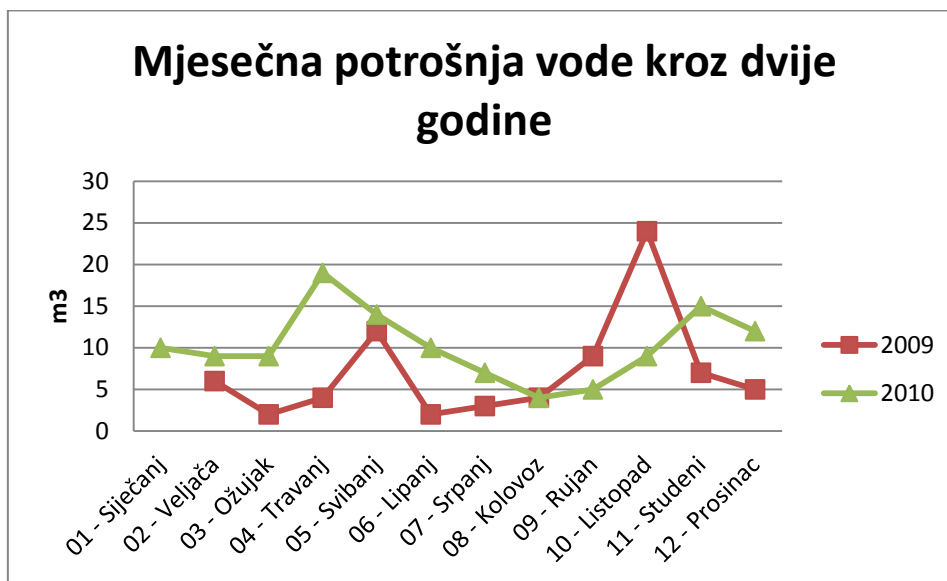
Slika 21 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



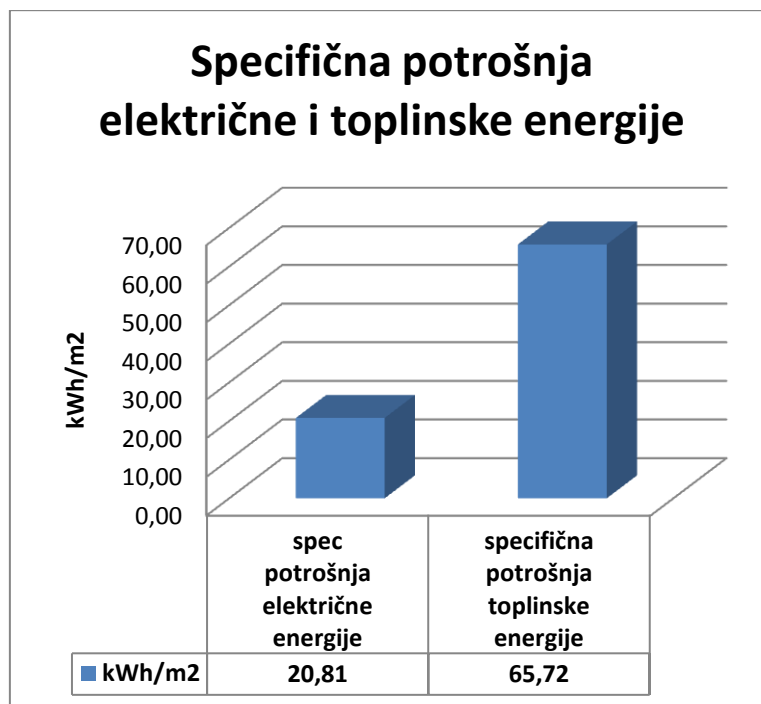
Slika 22 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



Slika 23 Mjesečna potrošnja vode



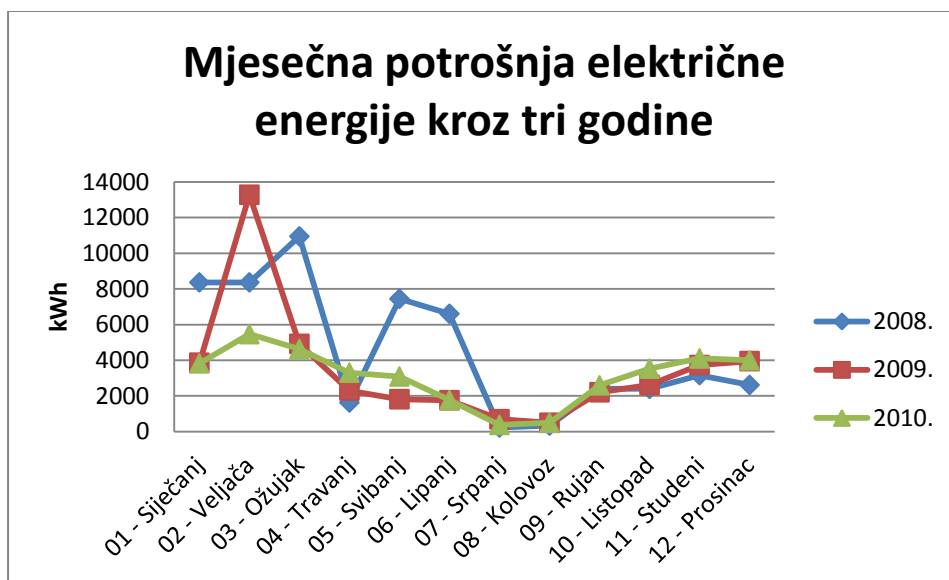
Slika 24 Specifična potrošnja energije



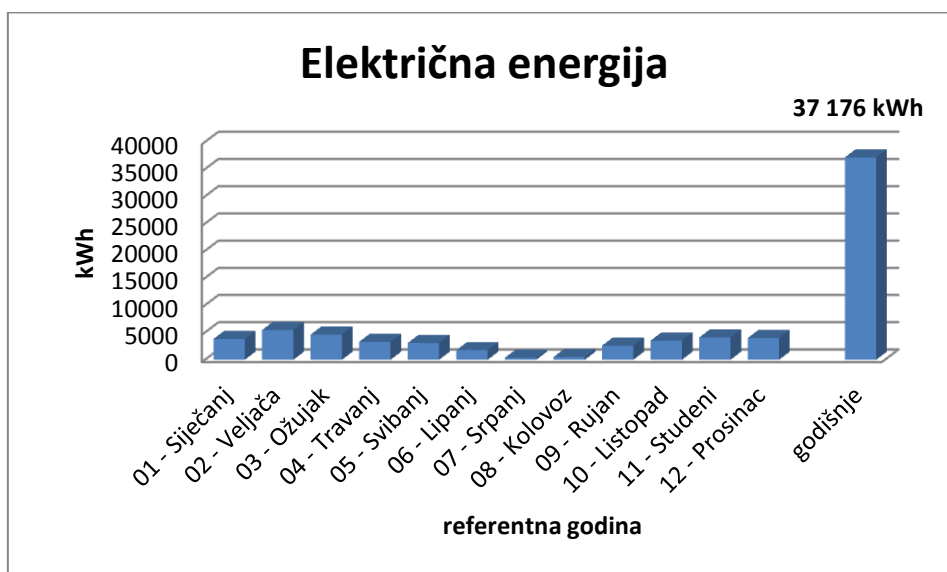
6. Sportska dvorana Gorovo

Sportska dvorana Gorovo izgrađena je 2000. Godine. Montažna izvedbe s balonom za zaštitu od vanjskih utjecaja. Ima ploštinu korisne površine, $A_k = 1375,5 \text{ m}^2$. Vlasnik i korisnik je Grad Opatija s tri zaposlenika i mogućnošću do 250 korisnika sa gledateljima na trbinama. Maksimalni kapacitet, ovisno o prigodi korištenja dvorane do 500 korisnika. Dvije svlačionice, četiri tuša, električni bojler za pripremu tople vode, učina $2 \times 2,2 \text{ kW}$. Način gijanja vlastitim plinskim plamenikom, spremnik plina nalazi se ukopan pored dvorane, zapremnine $4,5 \text{ m}^3$, topli zrak se upuhuje u prostor pod balonom. Toplinski učin kotla 347 kW . Ovdje treba napomenuti da je toplinski učin plamenika nedostatan za pokrivanje velikih toplinskih gubitaka u balonu, posebno kod niskih vanjskih temperatura.

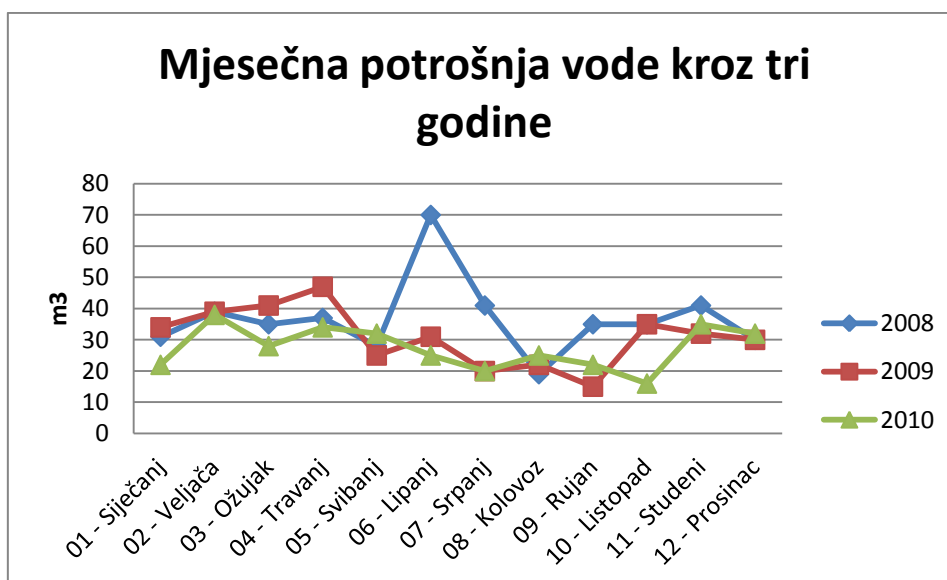
Slika 25 Mjesečna potrošnja električne energije



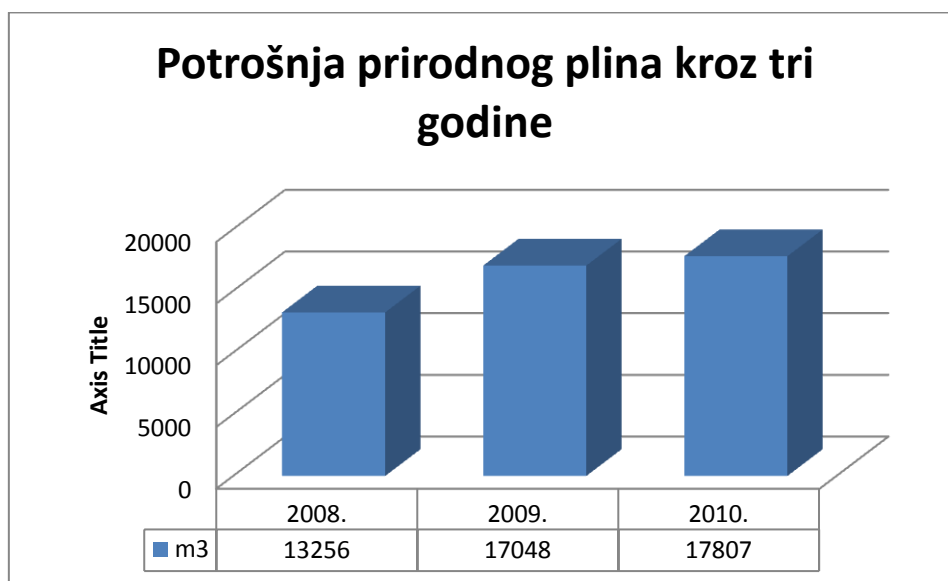
Slika 26 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



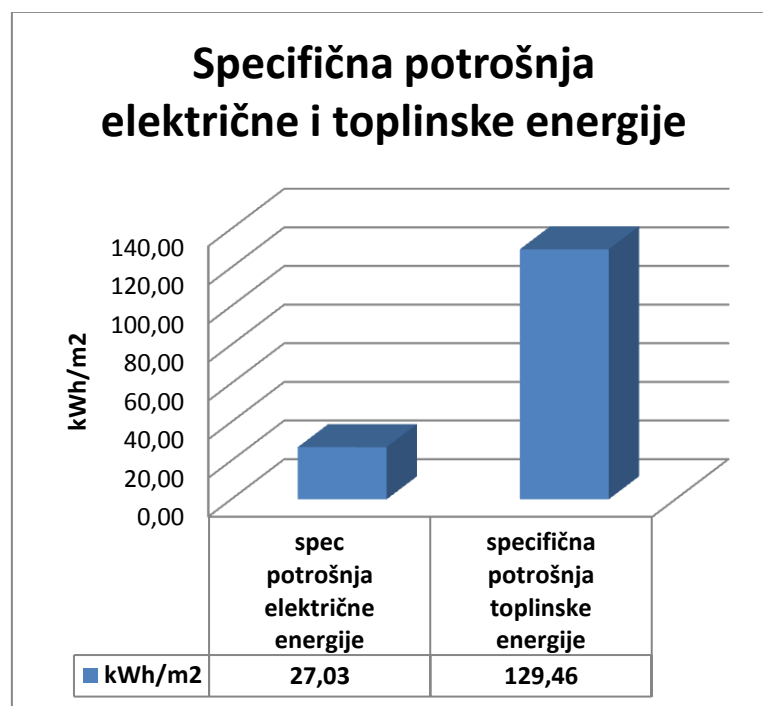
Slika 27 Mjesečna potrošnja vode



Slika 28 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



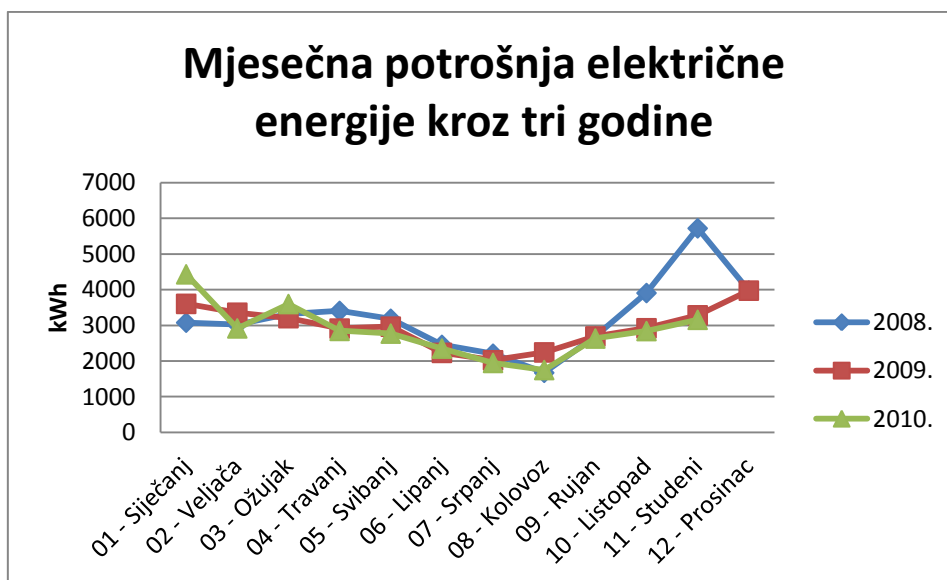
Slika 29 Specifična potrošnja energije



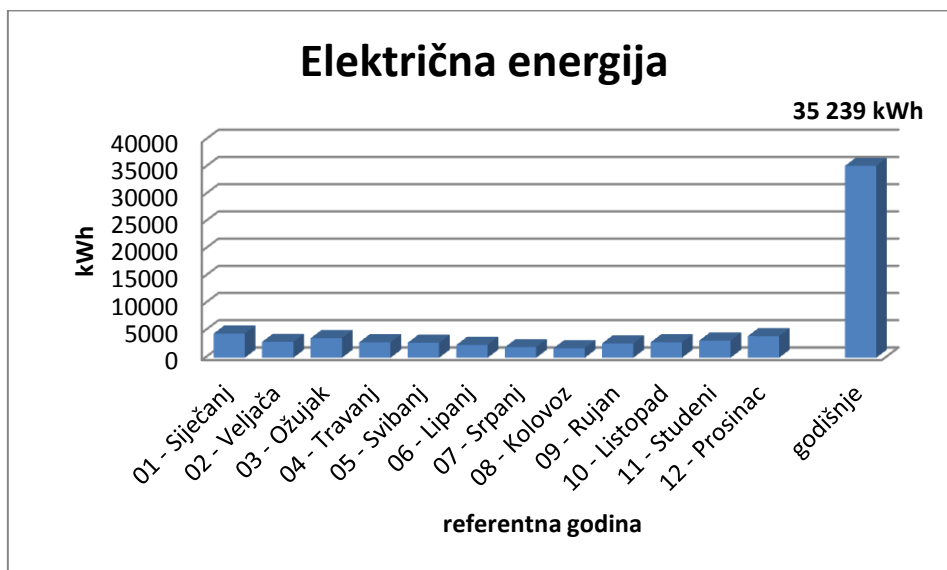
7. Dječji vrtić Opatija

Zgrada dječjeg vrtića u Opatiji izgrađena je 1900. godine, zadnja sanacija izvršena je 1995. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 1120,6 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik i korisnik Grad Opatija, funkcija dječjeg vrtića s otprilike 170 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena dvokrilna stolarija. Način gijanja s vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Toplinski učin od 130 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 15 kW.

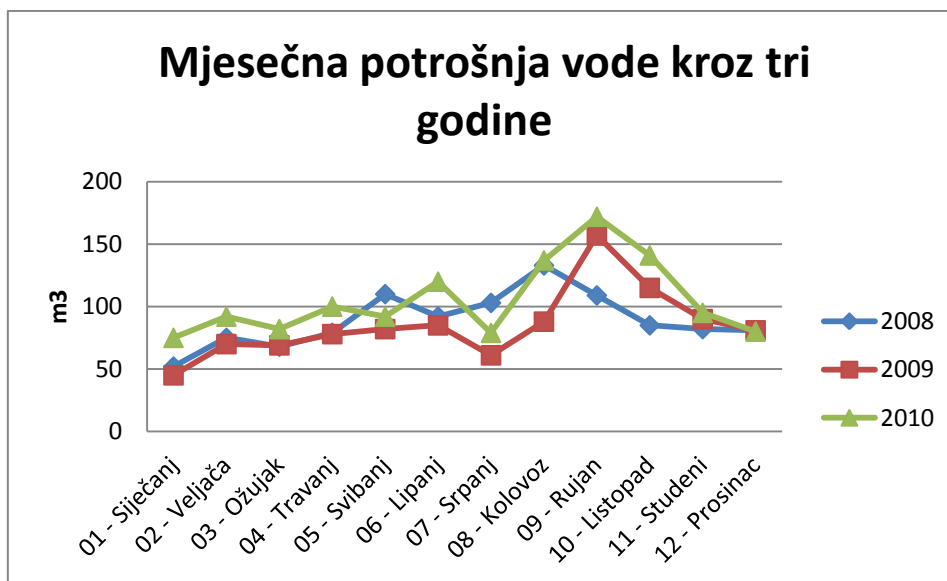
Slika 30 Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 31 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



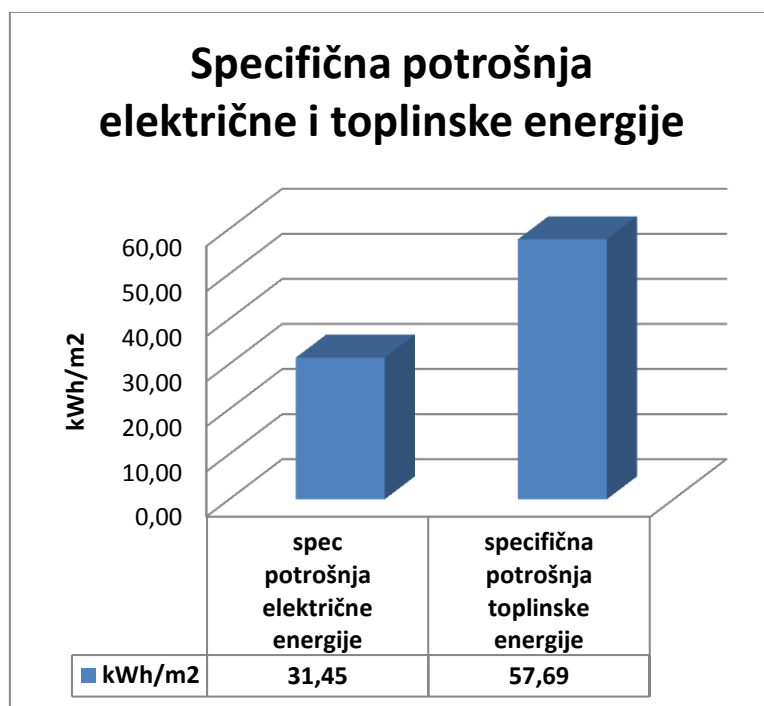
Slika 32 Mjesečna potrošnja vode



Slika 33 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



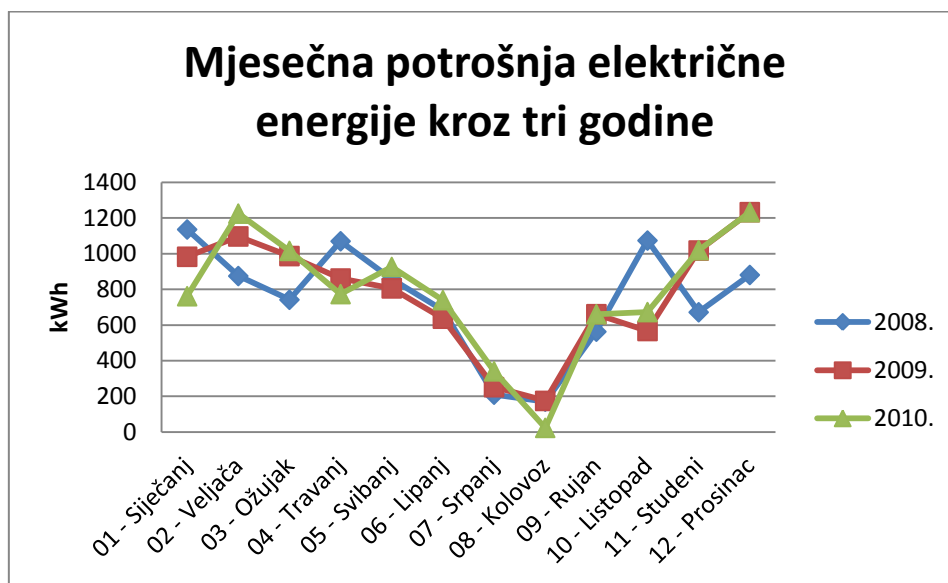
Slika 34 Specifična potrošnja energije



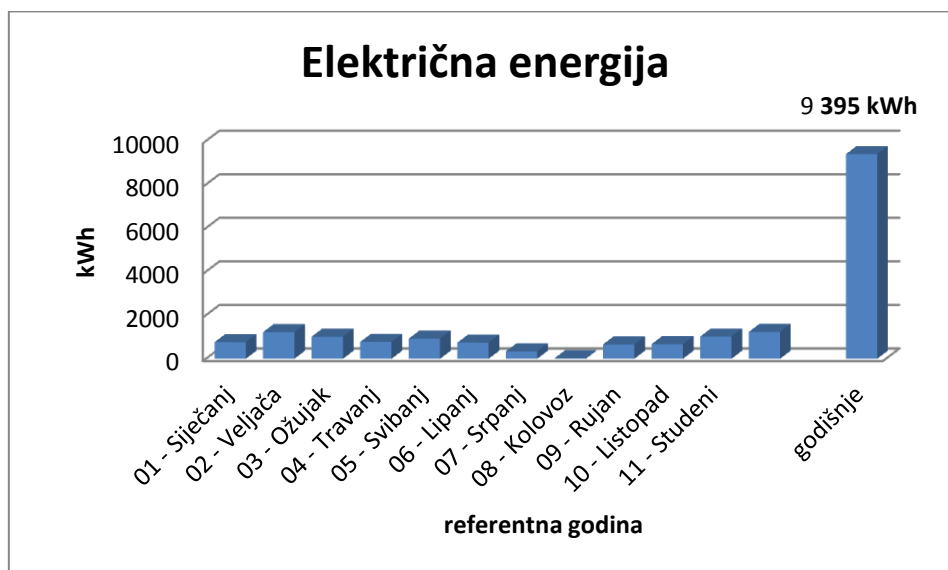
8. Dječji vrtić Volosko

Zgrada dječjeg vrtića u Opatiji izgrađena je 1920. godine, zadnja sanacija izvršena je 1998. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 420,5 \text{ m}^2$, na tri etaže, vlasnik i korisnik Grad Opatija, funkcija dječjeg vrtića s otprilike 70 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena dvokrilna stolarija s termopan staklom. Način grijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Toplinski učin od 75 kW.

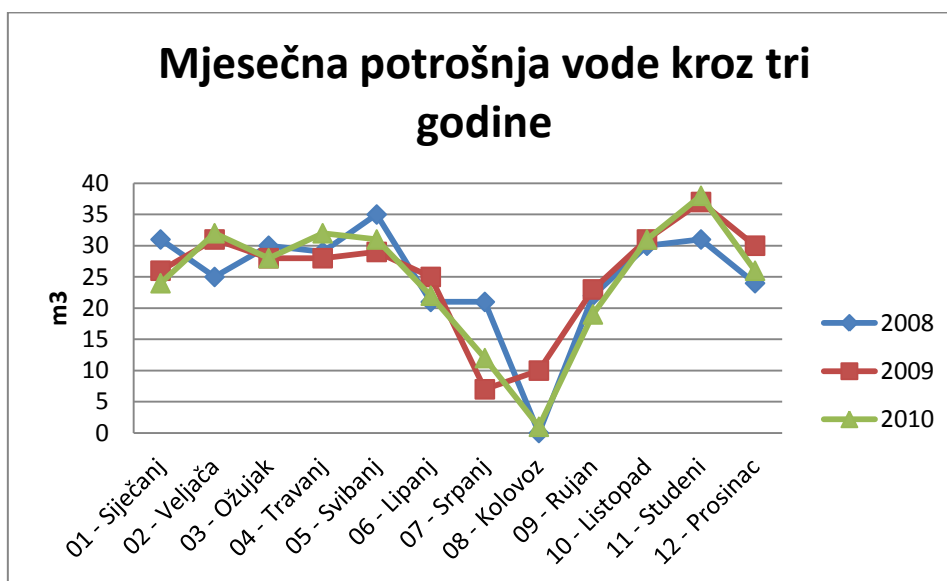
Slika 35 Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 36 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



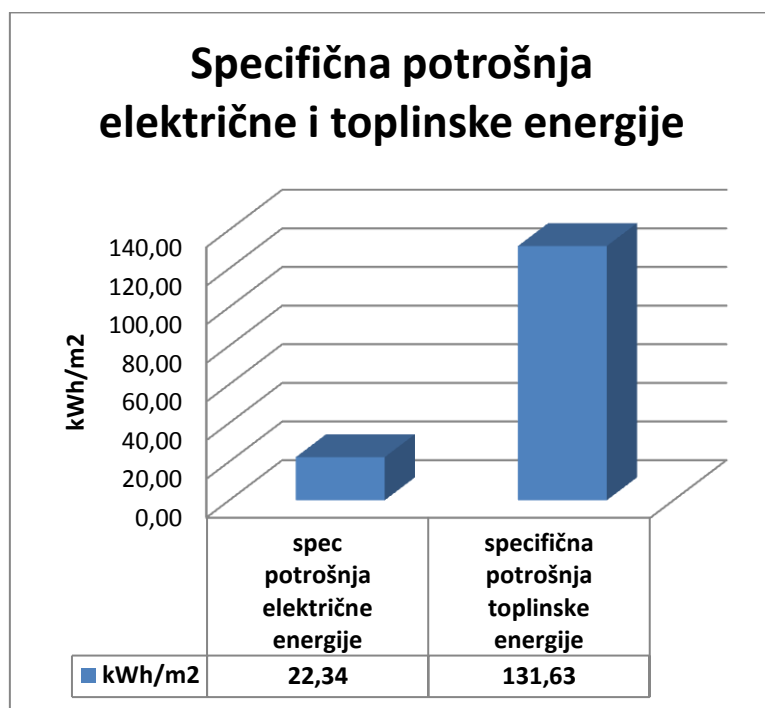
Slika 37 Mjesečna potrošnja vode



Slika 38 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



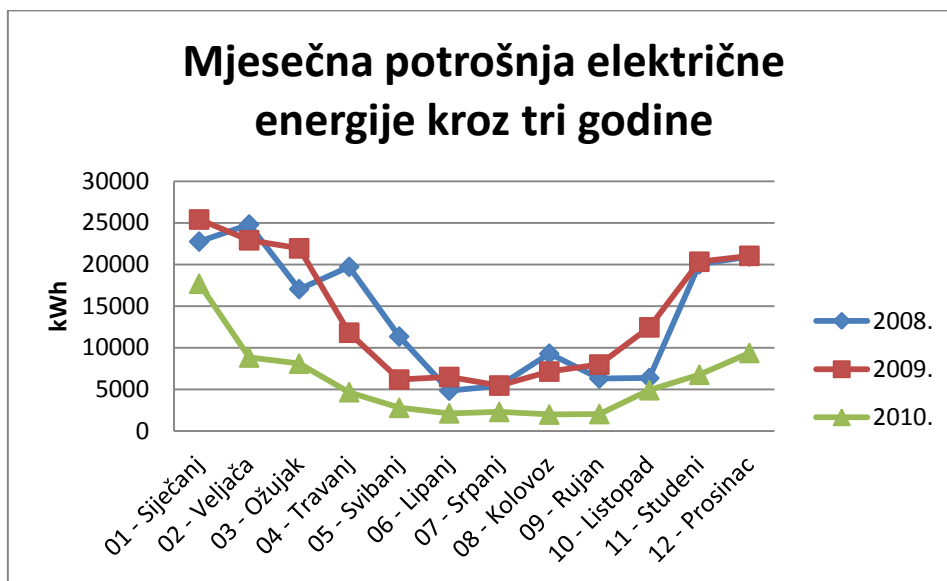
Slika 39 Specifična potrošnja energije



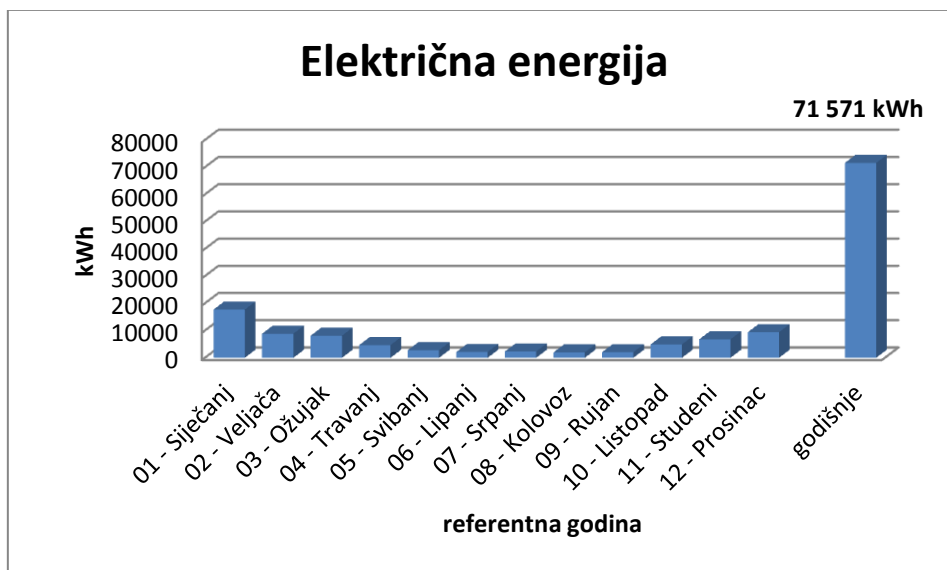
9. Upravna zgrada Komunalac

Zgrada Komunalca izgrađena je 1899. godine, zadnja sanacija izvršena je 1997. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 776,6 \text{ m}^2$, na tri etaže, vlasnik je Grad Opatija, a korisnik Komunalac d.o.o. s otprilike 50 korisnika. Izgradnja u kamenu, drvena stolarija s jednostrukim termopan staklom. Način gijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici. Toplinski učin od 87,2 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 80 kW.

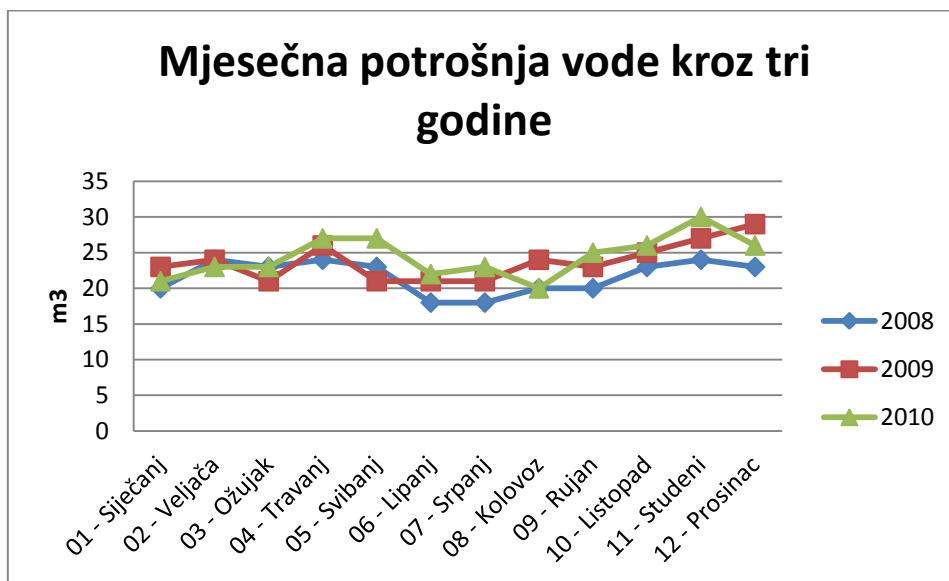
Slika 40 Mjesečna potrošnja električne energije



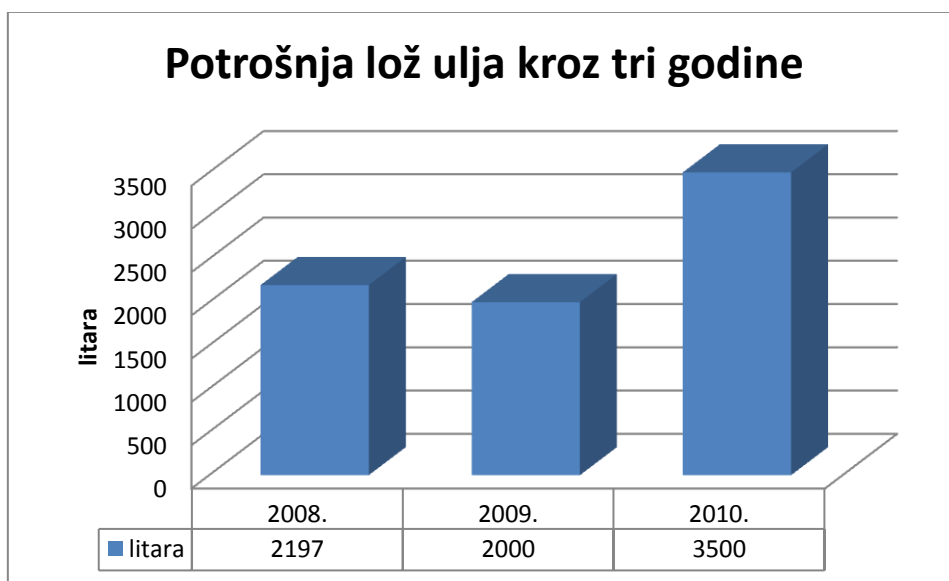
Slika 41 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



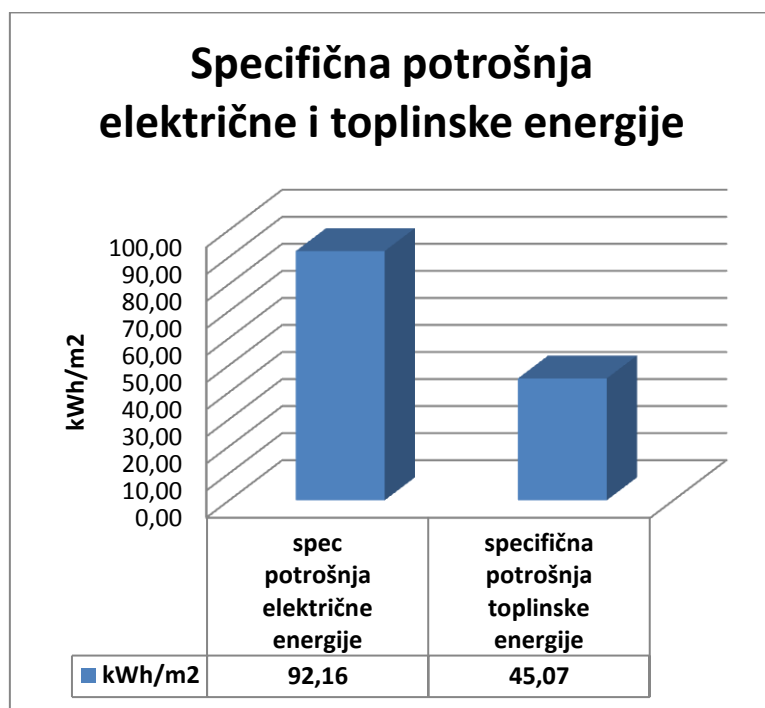
Slika 42 Mjesečna potrošnja vode



Slika 43 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



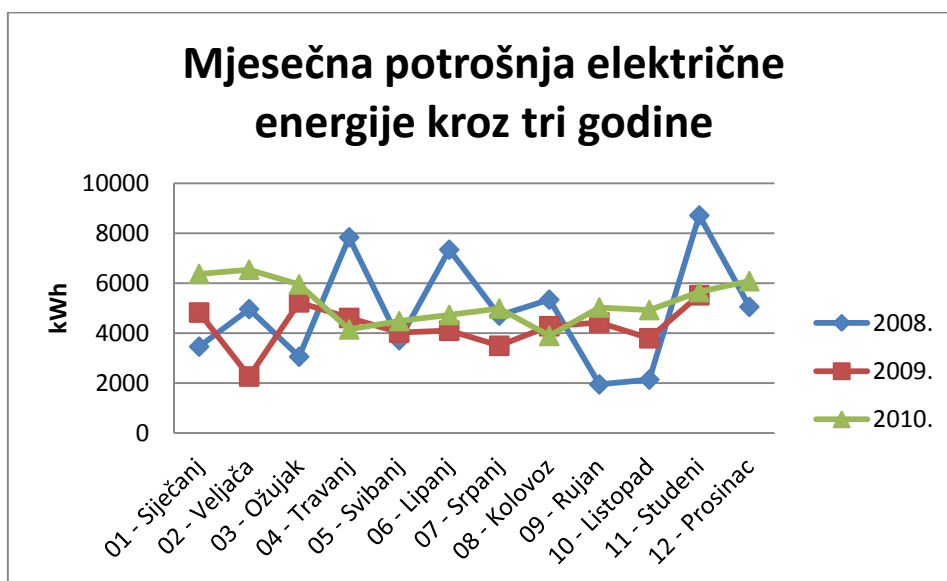
Slika 44 Specifična potrošnja energije



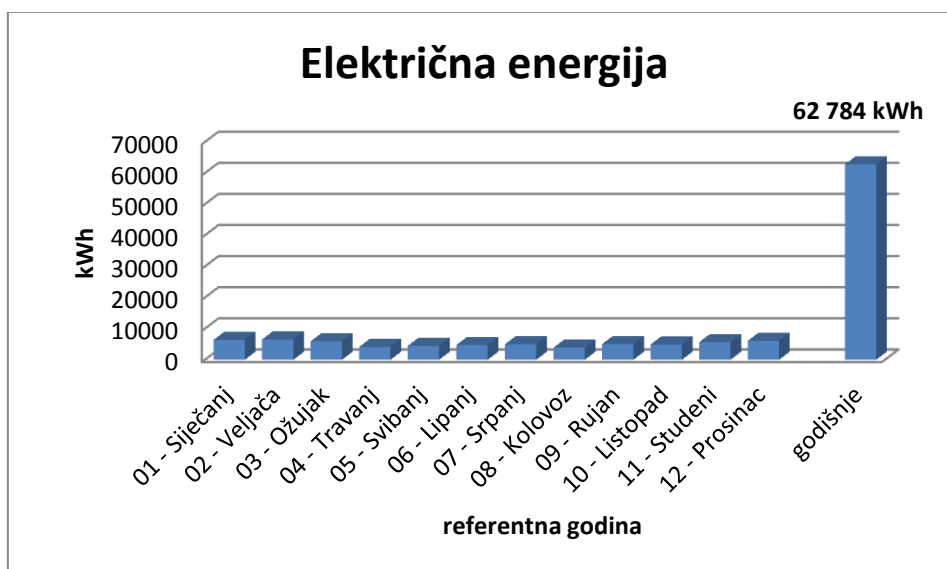
10. Vila Angiolina

Zgrada Vile Angioline u Opatiji izgrađena je 1848. godine, zadnja sanacija izvršena je 2003. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 867,4 \text{ m}^2$, na tri etaže, vlasnik Grad Opatija, koristi se kao Hrvatski muzej turizma s 5 stalnih zaposlenika. Izgradnja u kamenu, drvena i aluminijska stolarija s jednostrukim termopan staklom. Način grijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici i po zajedničkim prostorijama muzeja. Toplinski učin od 107 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 15 kW.

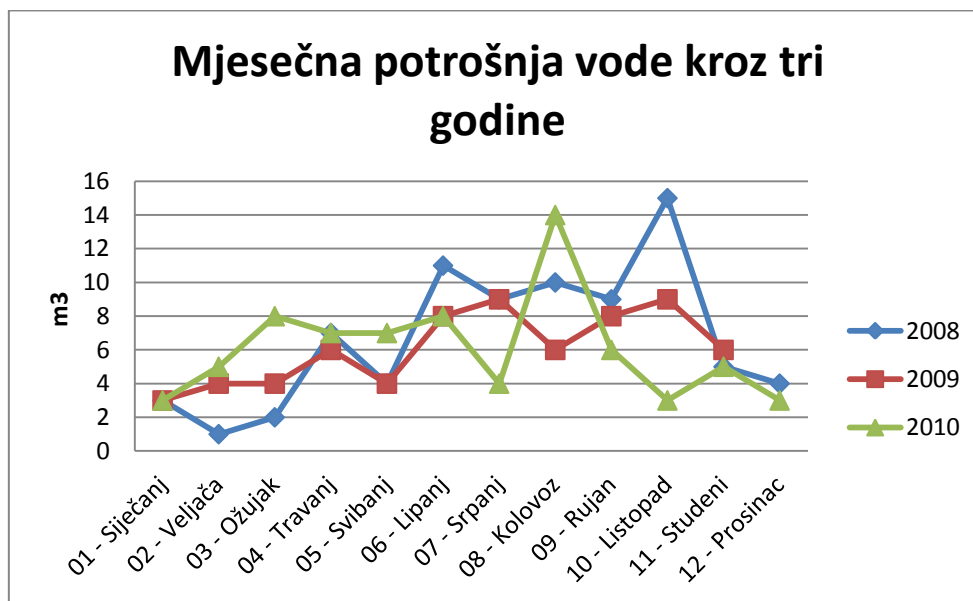
Slika 45 Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 46 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



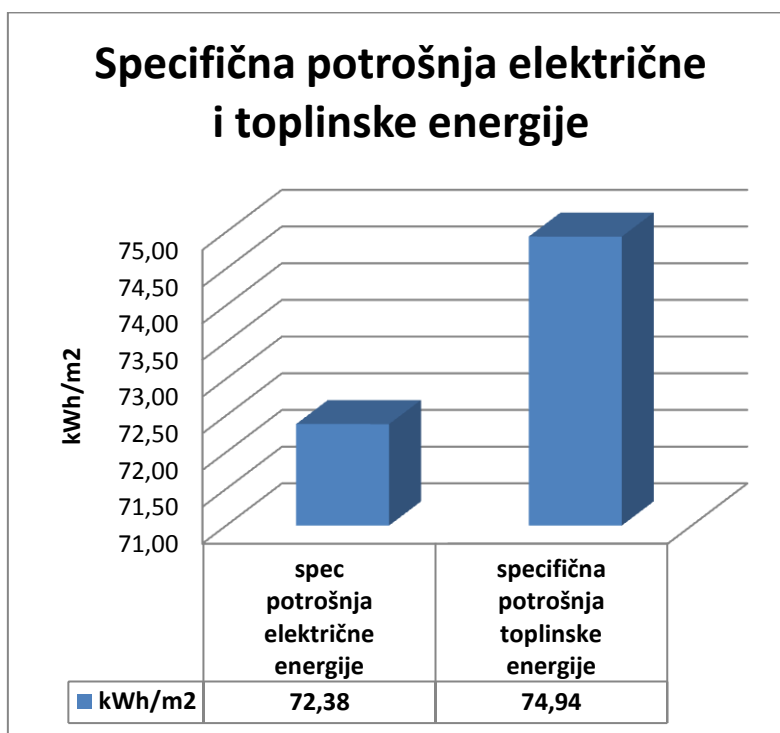
Slika 47 Mjesečna potrošnja vode



Slika 48 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



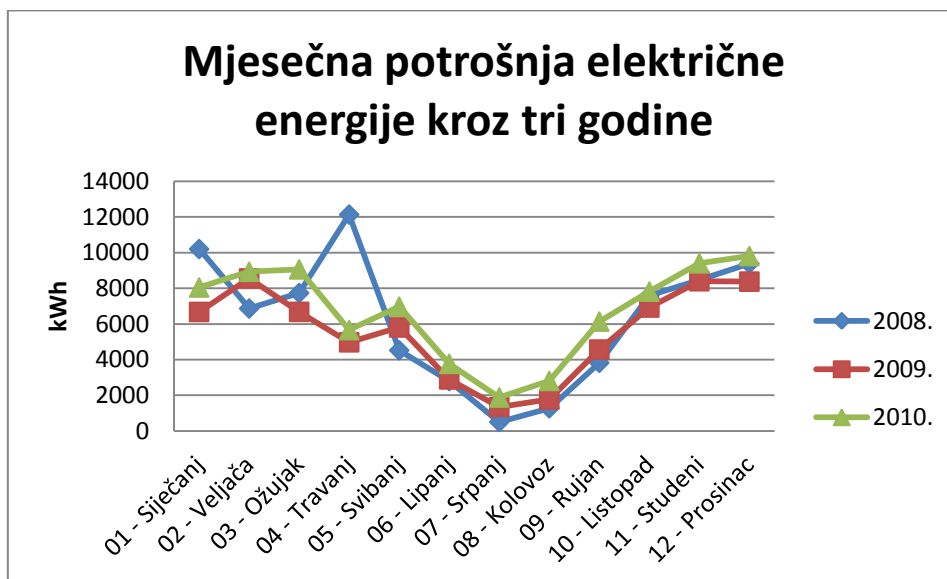
Slika 49 Specifična potrošnja energije



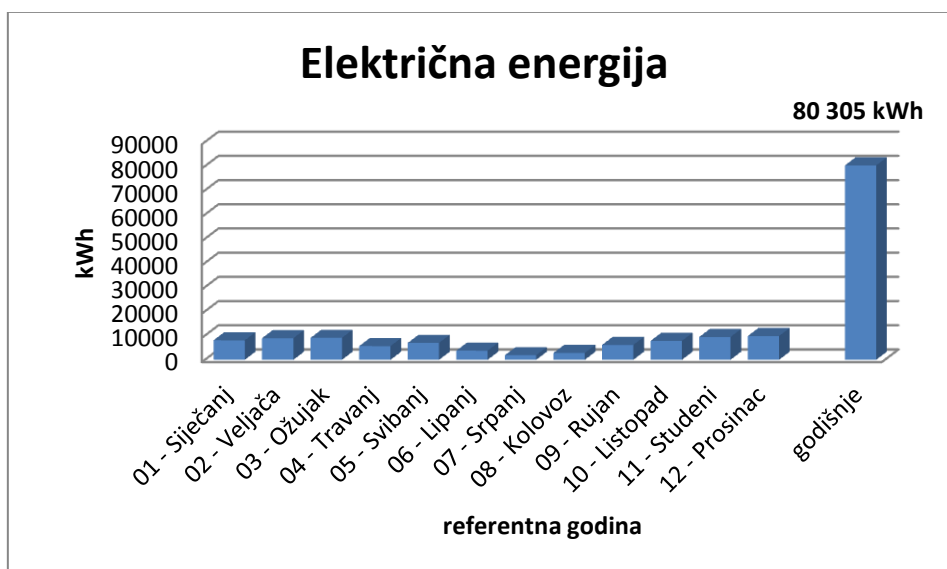
11. O.Š. Rikard Katalinić Jeretov, Opatija

Zgrada osnovne škole u Opatiji izgrađena je 1970. godine, zadnja sanacija izvršena je 2000. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 2996,9 \text{ m}^2$, na dvije etaže, vlasnik je Grad Opatija, funkcija osnovne škole s otprilike 640 korisnika. Izgradnja u armirano betnoskoj konstrukciji, aluminijska stolarija i dijelom drvena s dvostrukim staklom. Način gijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici i učionicama gdje borave djeca. Toplinski učin od 980 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 25 kW. Postoji još prisilna ventilacija kuhinje koja je sklopu škole.

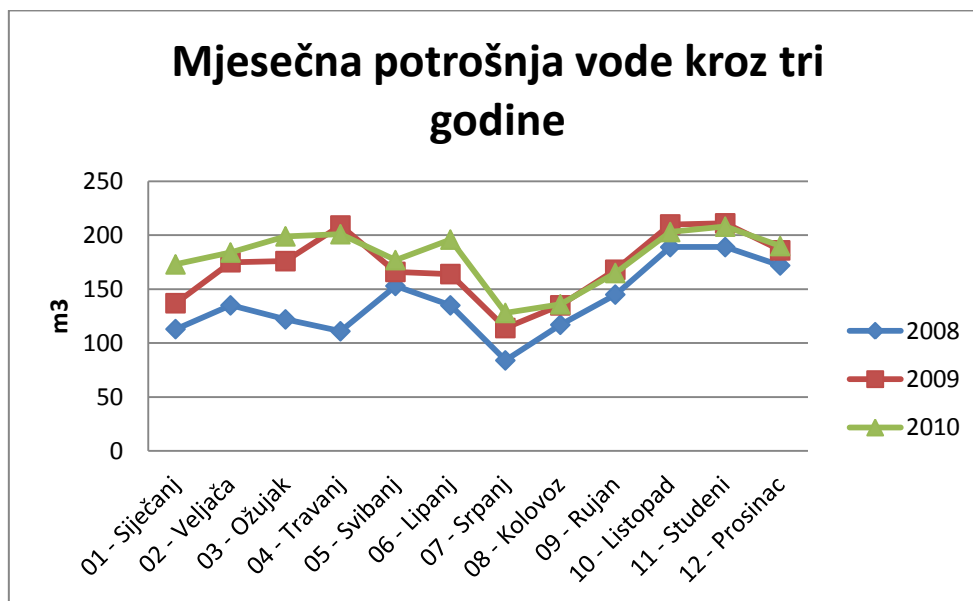
Slika 50 Mjesečna potrošnja električne energije



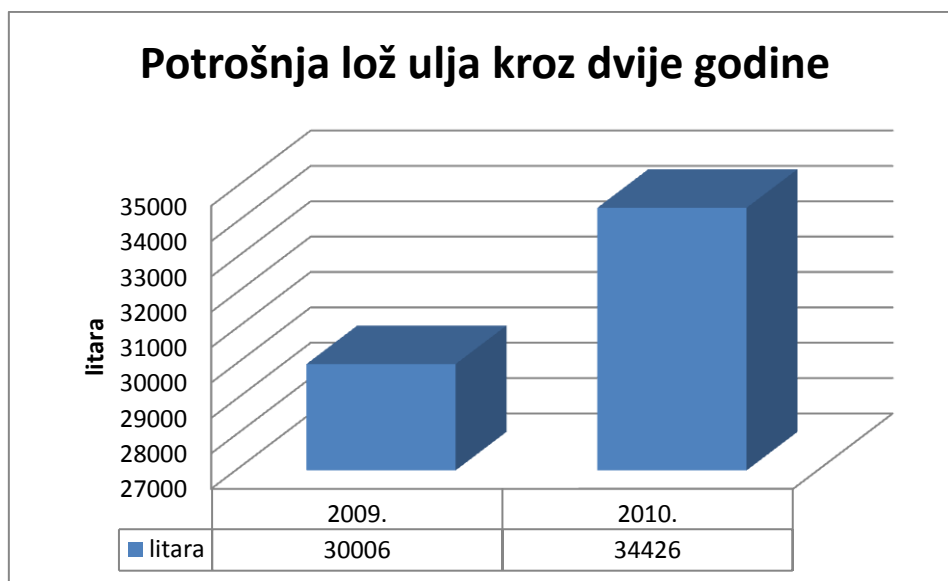
Slika 51 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



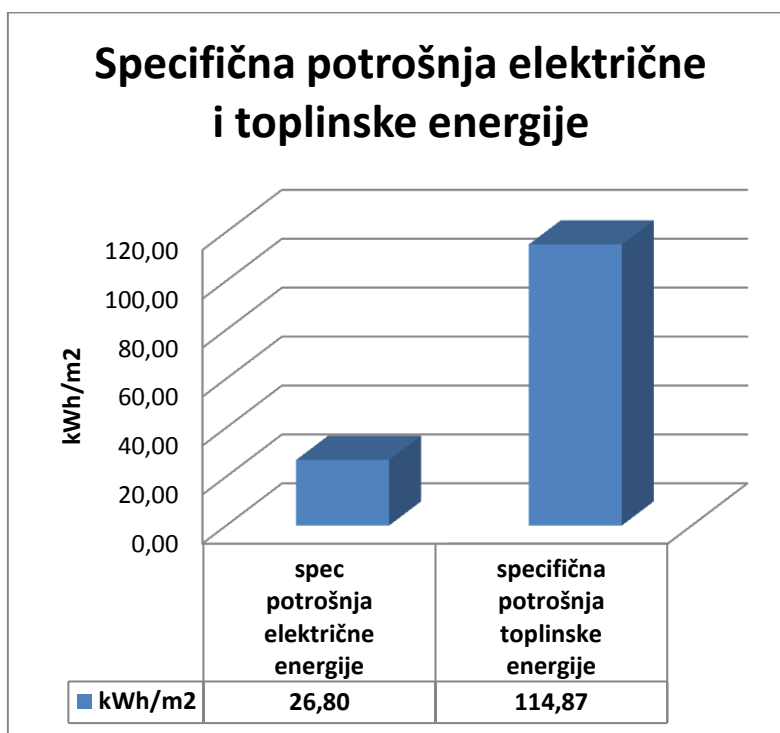
Slika 52 Mjesečna potrošnja vode



Slika 53 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



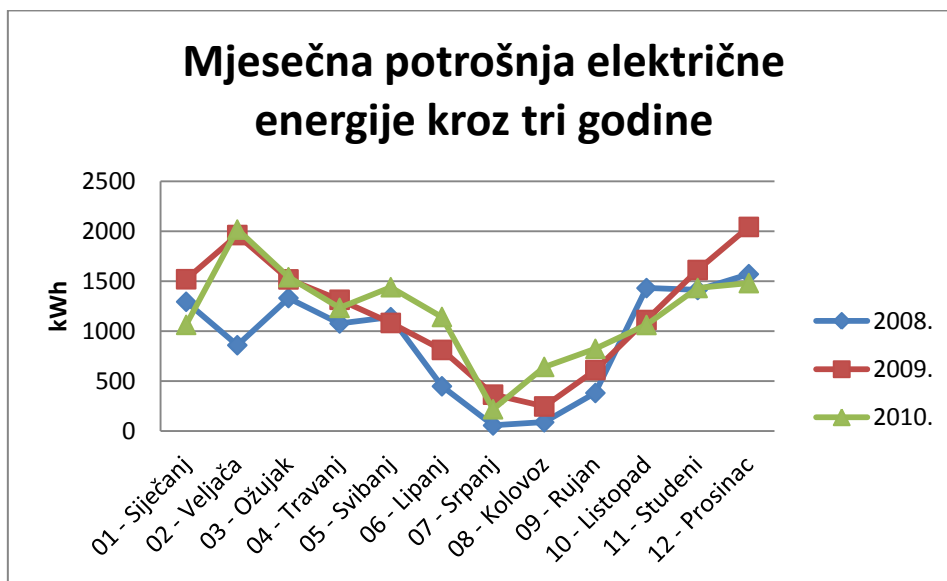
Slika 54 Specifična potrošnja energije



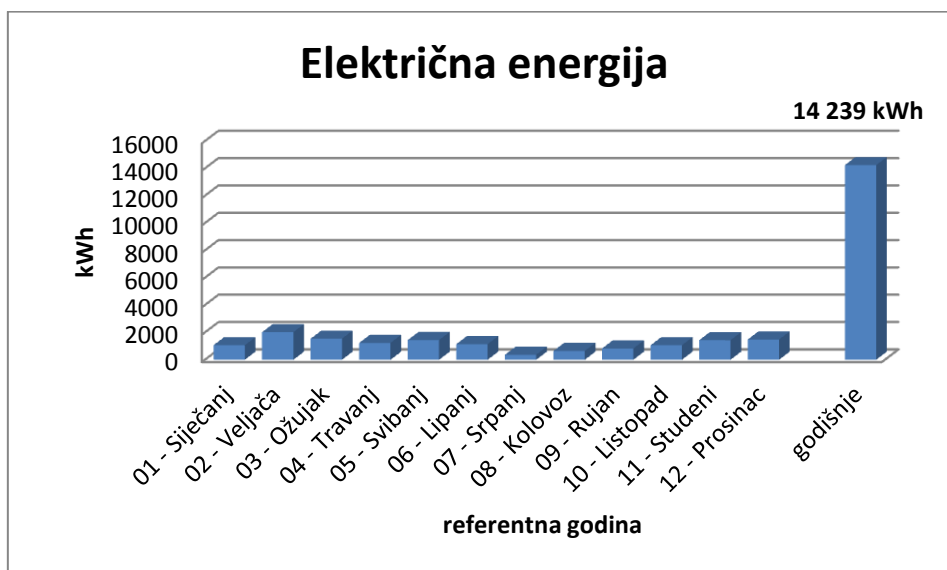
12. Područna škola Veprinac

Zgrada područne škole u Veprincu izgrađena je 1912. godine, zadnja sanacija izvršena je 2009. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 612,7 \text{ m}^2$, na tri etaže, vlasnik je Grad Opatija, funkcija osnovne škole i vrtića s otprilike 25 korisnika. Izgradnja u kamenu, pvc stolarija i dijelom drvena s dvostrukim staklom. Način gijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici i učionicama gdje borave djeca. Toplinski učin od 80 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 6 kW.

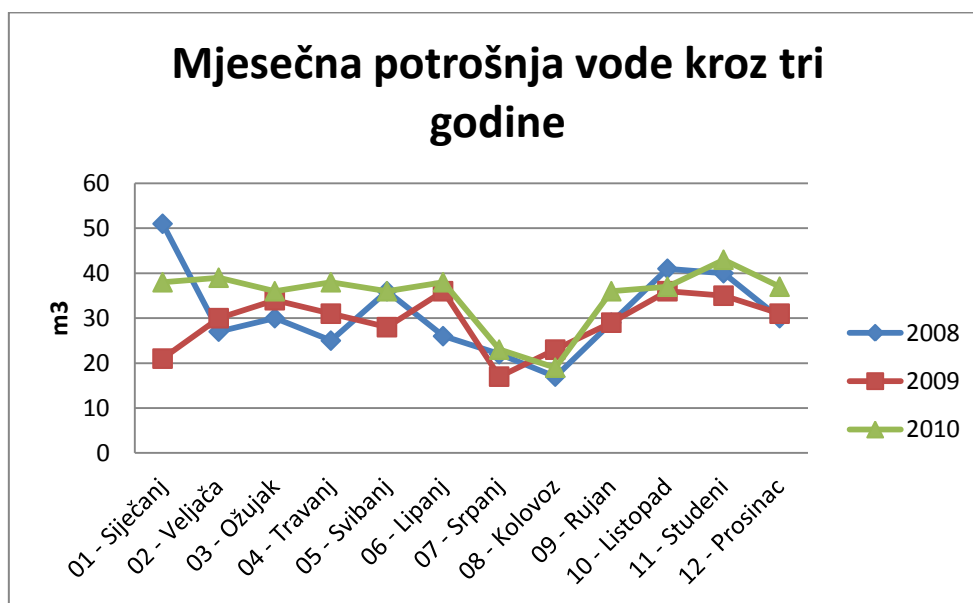
Slika 55 Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 56 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



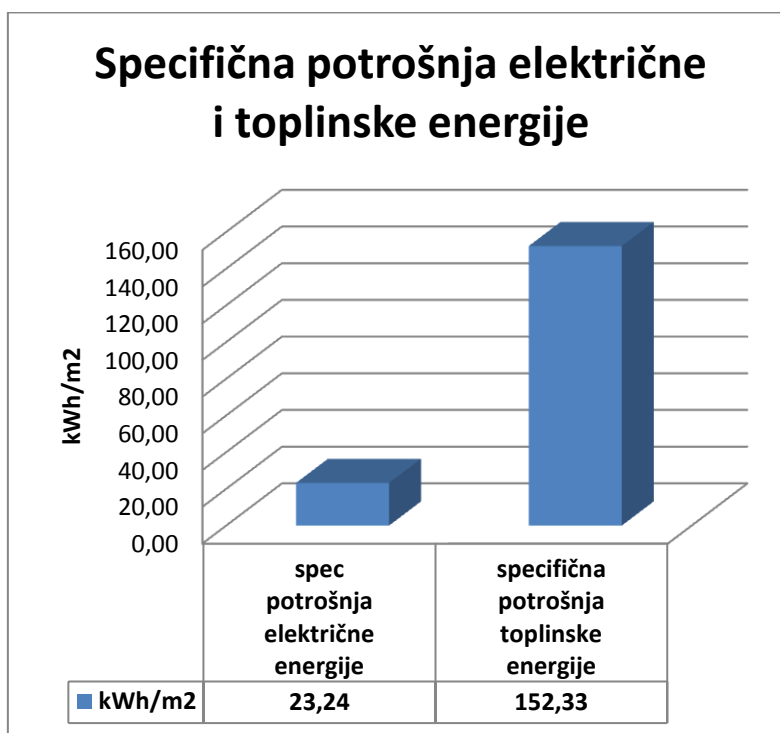
Slika 57 Mjesečna potrošnja vode



Slika 58 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period



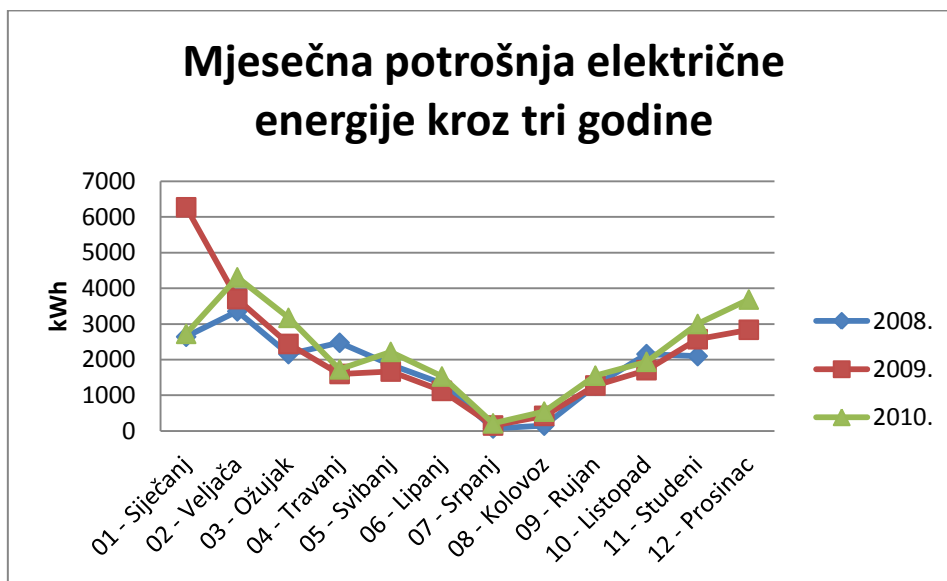
Slika 59 Specifična potrošnja energije



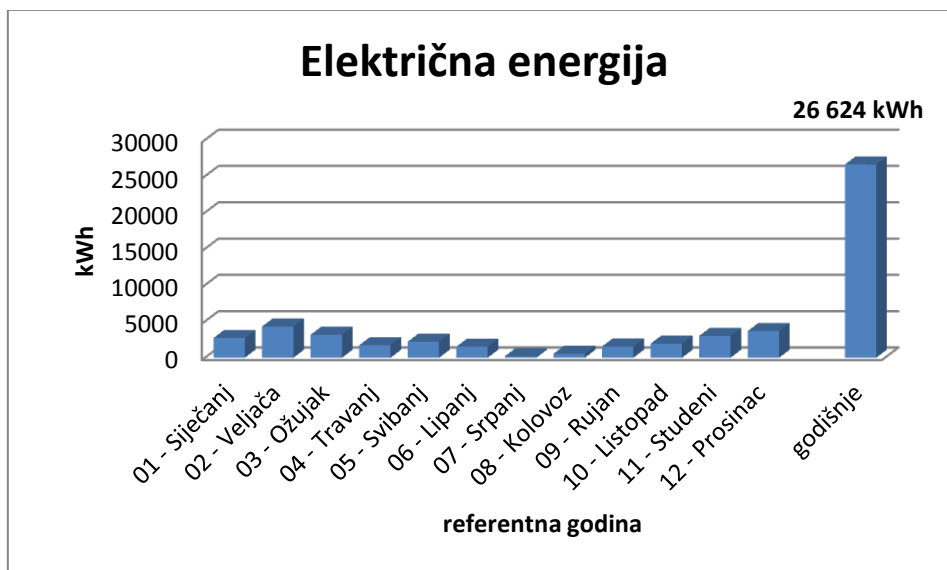
13. OŠ Volosko

Zgrada osnovne škole u Voloskom izgrađena je 1912. godine, zadnja sanacija izvršena je 1961. godine. Ima ploštinu korisne površine $A_k = 1035,9 \text{ m}^2$, na četiri etaže, vlasnik i korisnik Grad Opatija, funkcija osnovne škole s otprilike 190 korisnika. Izgradnja u kamenu, aluminijska stolarija i dijelom drvena s dvostrukim staklom. Način gijanja vlastitom kotlovnicom, centralno grijanje na lož ulje, s toplovodnim radijatorskim razvodom po prostorijama gdje rade zaposlenici i učionicama gdje borave djeca. Toplinski učin od 120 kW. Hlađenje pojedinačnim split-klimatizacijskim sustavima zrak-zrak. Procjenjena ukupna snaga 20 kW.

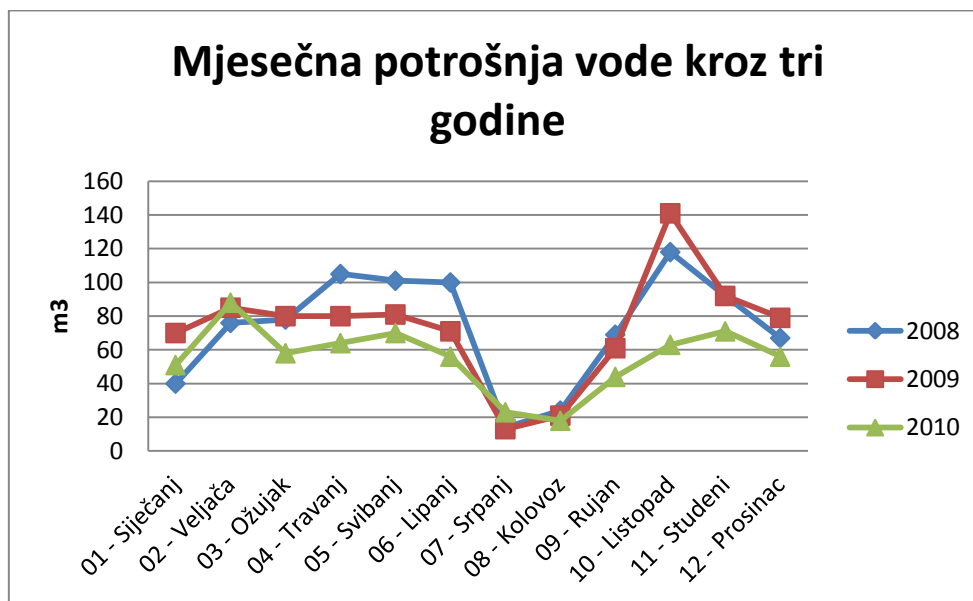
Slika 60 Mjesečna potrošnja električne energije



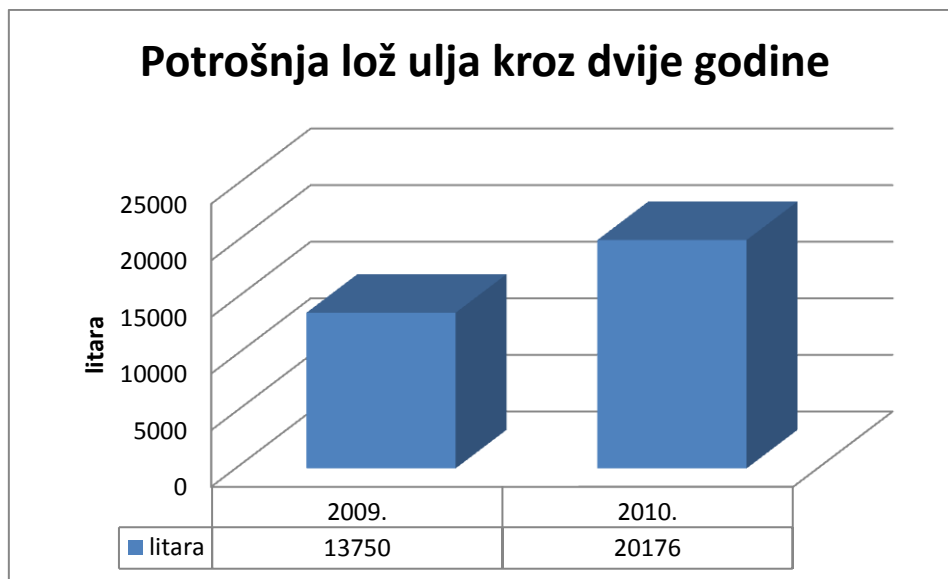
Slika 61 Referentna potrošnja električne energije za zgradu



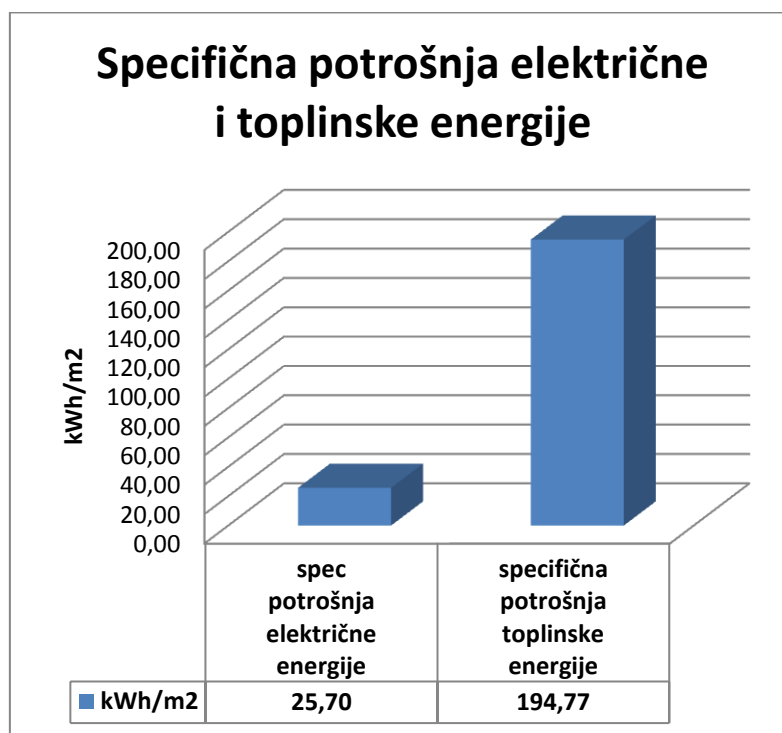
Slika 62 Mjesečna potrošnja vode



Slika 63 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period

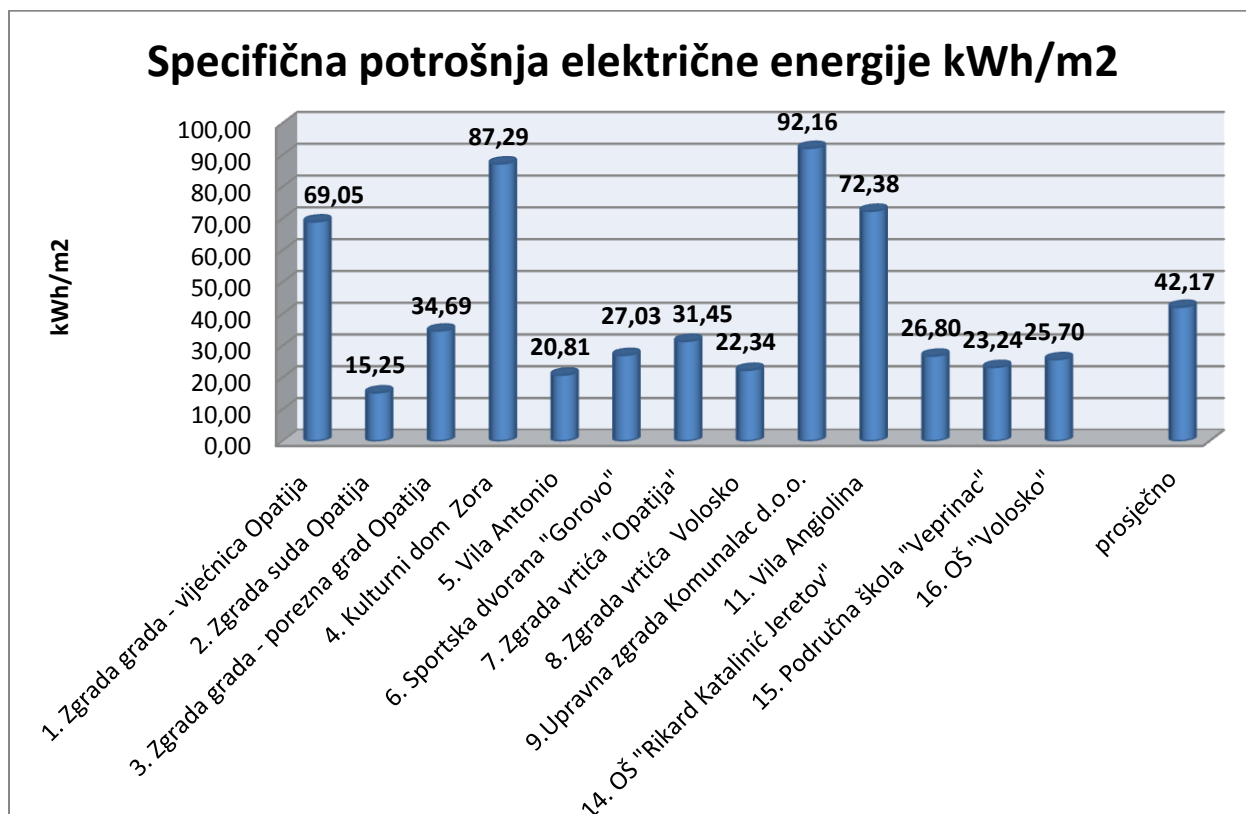


Slika 64 Specifična potrošnja energije



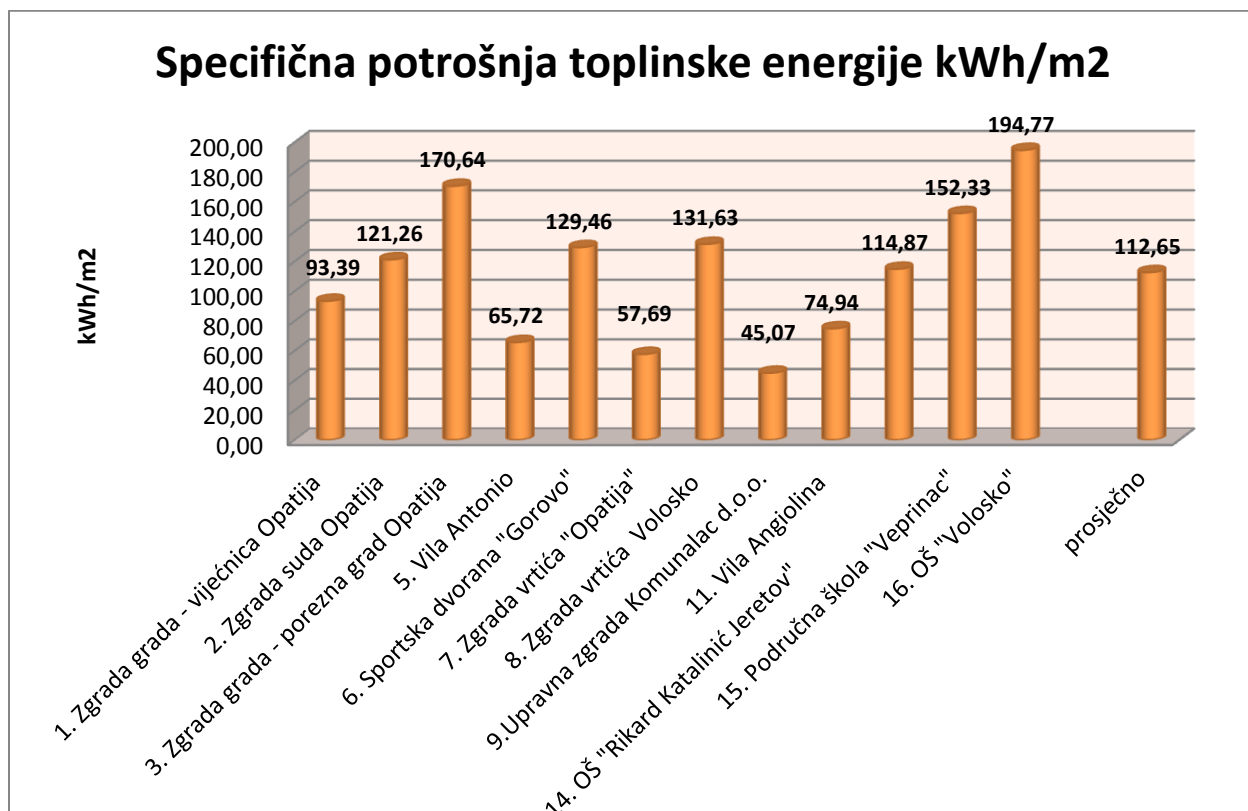
Zaključak

Slika 65 Specifična potrošnja električne energije za sve javne objekte



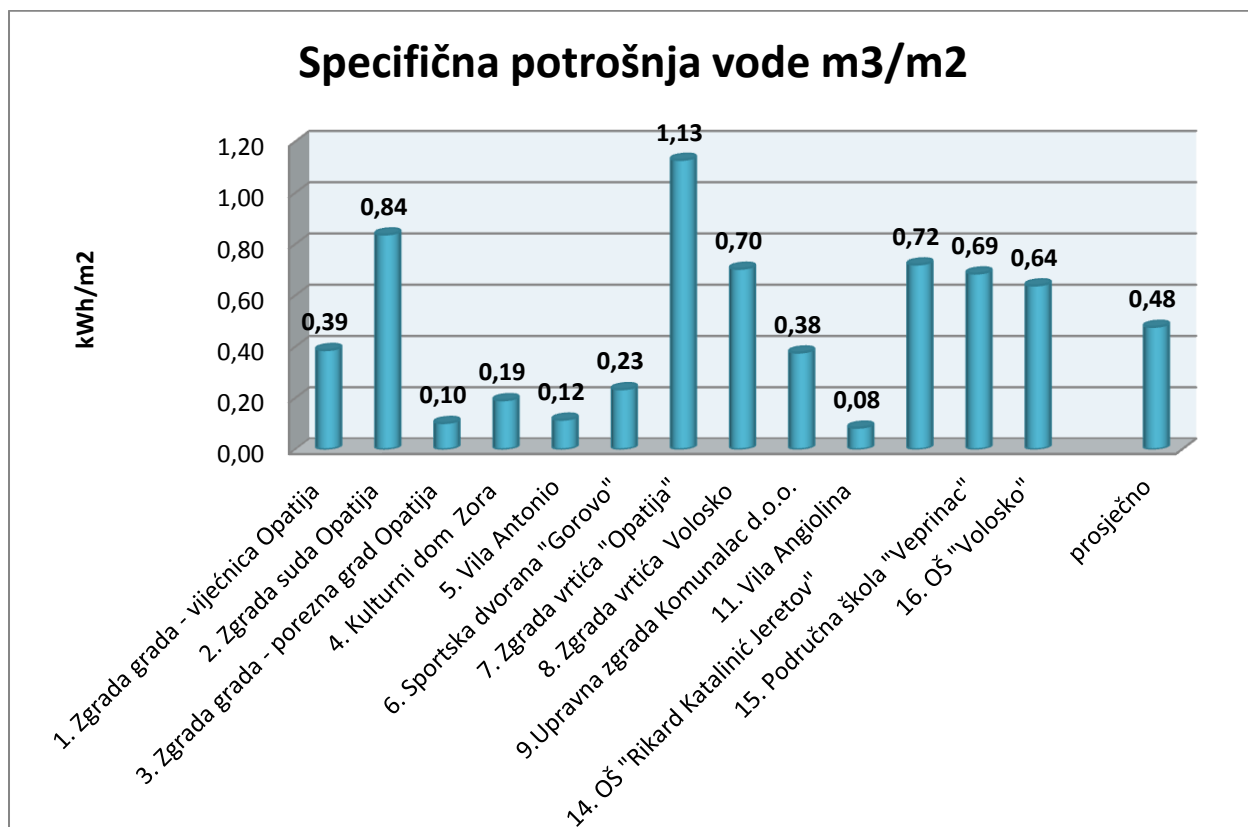
Prosječna potrošnja električne energije za javne zgrade Grada Opatije iznosi 42,17 kWh/m², s time da oni objekti koji imaju potporu grijanju pomoću električne energije imaju veću specifičnu potrošnju električne, a manju specifičnu potrošnju toplinske energije. Prema tome, za kvalitetnu sliku trebalo bi sagledati jednu i drugu specifičnu potrošnju energije za svaki objekt.

Slika 66 Specifična potrošnja toplinske energije za sve javne objekte



Prosječna specifična potrošnja toplinske energije iznosi 112,65 kWh/m². Kako je već ranije napomenuto, ova Specifična potrošnja toplinske energije ima suštinsku povezanost sa Specifičnom potrošnjom toplinske energije prema Pravilniku o energetskom certificiranju zgrada. Ova druga specifična potrošnja toplinske energije prema Tehničkom propisu o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (nn 79/05) mora biti za sve nove projektirane zgrade koje se griju na temperaturu preko 18°C manja od 51,31 kWh/m².

Slika 67 Specifična potrošnja vode za sve javne objekte



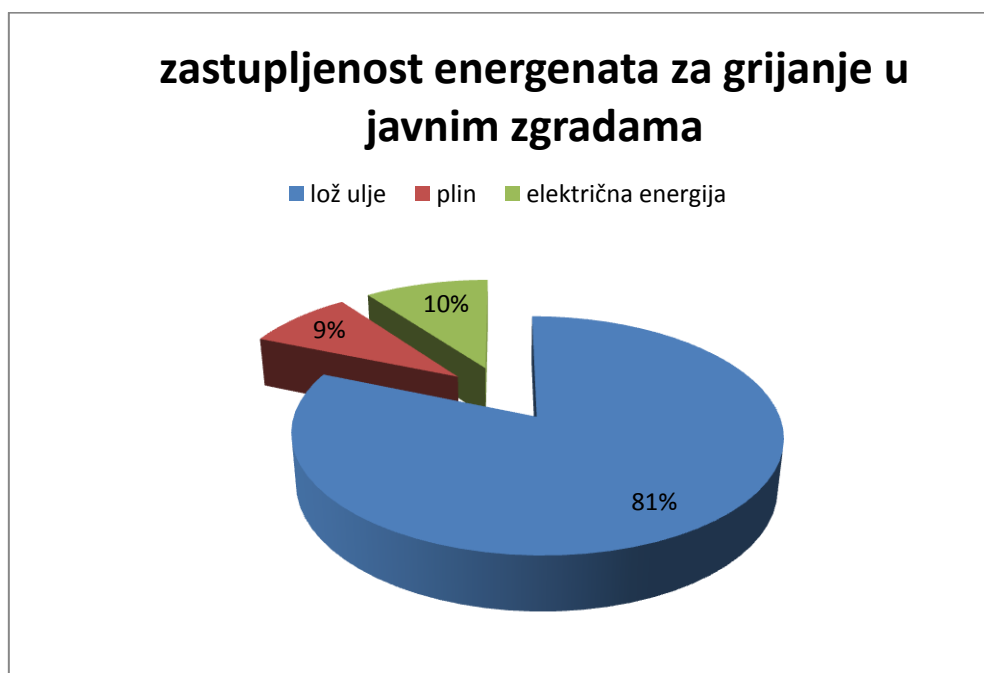
Prosječna potrošnja vode u javnim zgradama Grada Opatije iznosi 0,48 m³/m²

Ukupna potrošnja električne energije na trinaest analiziranih javnih zgrada je 648 659 kWh. Potrošnja toplinske energije za grijanje je 1 674 980,32 kWh.

Tablica 1 Parametri potrošnje toplinske energije po energentu

Energent	Ukupna grijana površina m ²	Potrošnja toplinske energije kWh	Specifična potrošnja kWh/m ²
Lož ulje	12.899,78	1.413.414,32	109,57
Plin	1.375,50	178.070,00	129,46
Električna energija	1.594,20	83.496,00	52,37
Ukupno	15.869,48	1.674.980,32	105,55

Slika 68 Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama



2.2 Analiza energetskeg podsektora stambenih zgrada Grada Opatije u 2010. godini

Podaci o broju kućanstava i broju stanovnika u Gradu Opatiji baziraju se na temelju popisa stanovništva iz 2011. godine. Također, slika o kućanstvima, njihovoj površini na području grada, može se dobiti temeljem evidencije uplata komunalne naknade, koju vodi Grad Opatija, i iz evidencije računa za komunalne usluge, koje vodi Komunalac d.o.o.

Za stambeni podsektor napravljeno je detaljno anketiranje stanovništva, gdje su se prikupljali različiti podaci - opći konstrukcijski podaci o građevini, način grijanja i pripreme tople vode, vrsta energenta za grijanje i pripremu tople vode, vrsta toplinske izolacije na građevinskim elementima kuće, godišnja potrošnja energenata itd. Anketiranje, a samim tim i animiranje građana za ovaj projekt, napravljeno je uz pomoć Mjesnih odbora na području Grada.

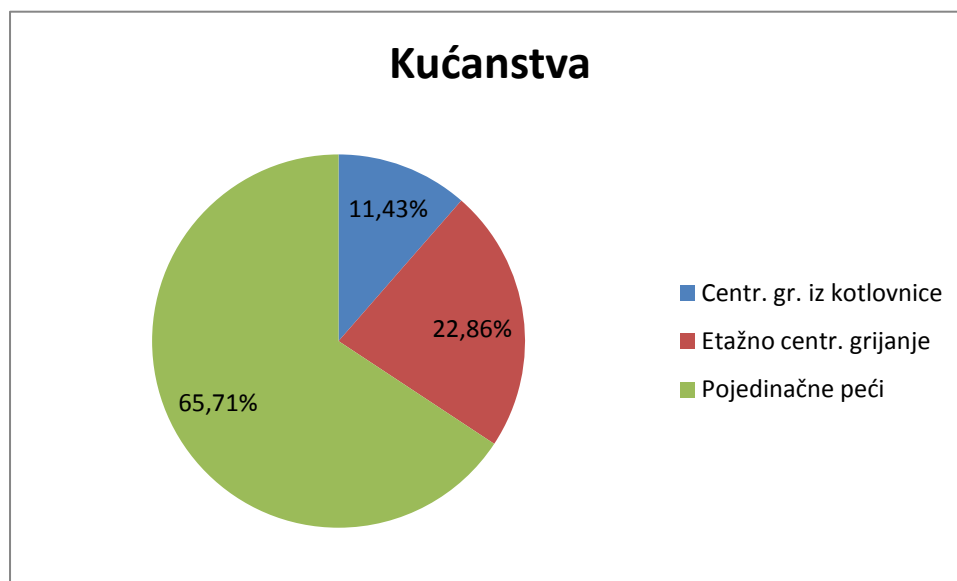
Kao što je poznato, donošenjem Tehničkog propisa o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, specifična potrošnja toplinske energije za nove stambene zgrade koje se grade iznosi od 51 do 95 kWh/m², ovisno o obliku same zgrade. Dakle, građevinska konstrukcija zgrade, materijali od kojih je izgrađena i njena toplinska izolacija morala bi biti takva da kuća ne troši više energije od one definirane u propisu. Isto tako je poznato da je donošenjem Pravilnika o energetske certifikiranju zgrada formirana skala ili razredi zgrada od A+ do F, ovisno o potrošnji toplinske energije za grijanje pa se tako smatraju razredi A+ i A kao najpoželjniji za sve nove kuće koje se grade. To su tzv. pasivne i niskoenergetse kuće, koje troše manje od 15 odnosno 25 kWh/m² svoje površine.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Provedena je anketa na uzorku od 50-tak kućanstava na području grada Opatije. Također su korišteni podaci iz natječaja Primorsko-goranske županije, Sunce i na Vašem krovu iz 2010. godine, a za ponuditelje s područja Grada Opatije.

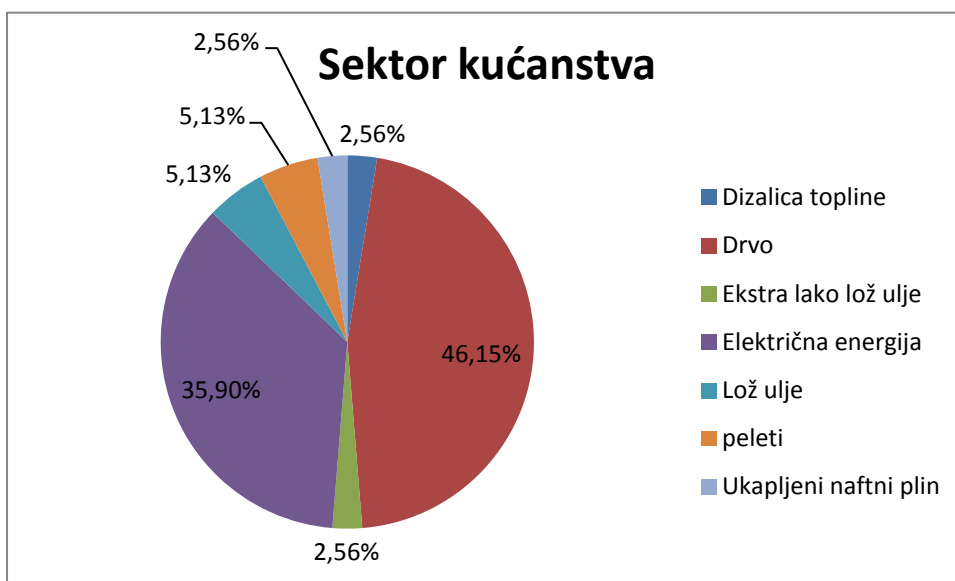
Dobiveni su sljedeći podaci:

Slika 69 Način grijanja u kućanstvima



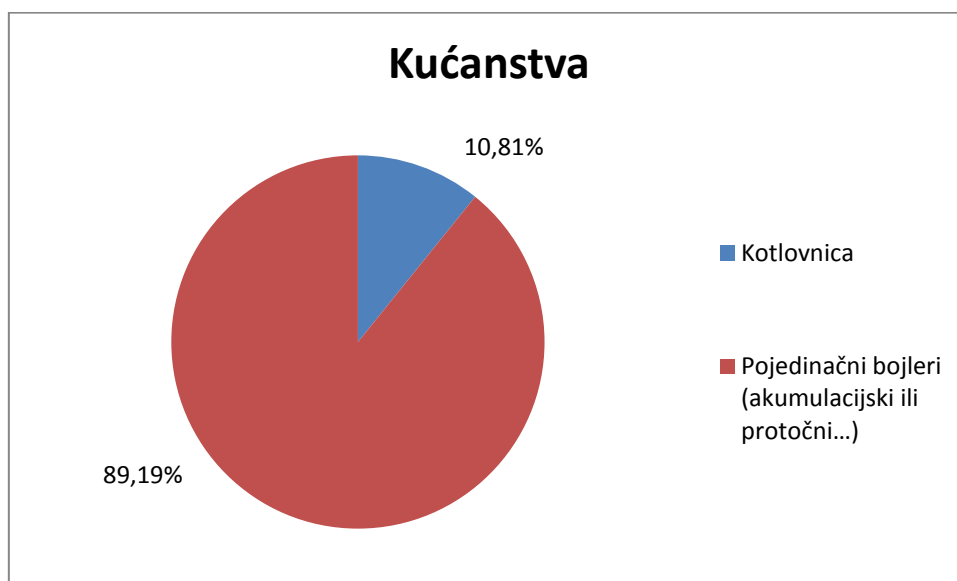
Na grafičkom prikazu se vidi način grijanja u stambenim zgradama na području Grada Opatije. Kao što je i očekivano, prevladavaju pojedinačne peći sa 65,71%, sljedi etažno centralno grijanje 22,86%, te centralno grijanje iz kotlovnice sa 11,43%. Općenito se može reći da gdje god to dopuštaju uvjeti, kao npr. u obiteljskim kućama s više prostorija gdje borave ljudi, centralna priprema toplinske energije, te njena distribucija u sve prostorije, uz kvalitetnu regulaciju mikroklimatskih uvjeta, prije svega temperature, je najučinkovitiji način grijanja.

Slika 70 Vrsta energenta za grijanje u sektoru kućanstva



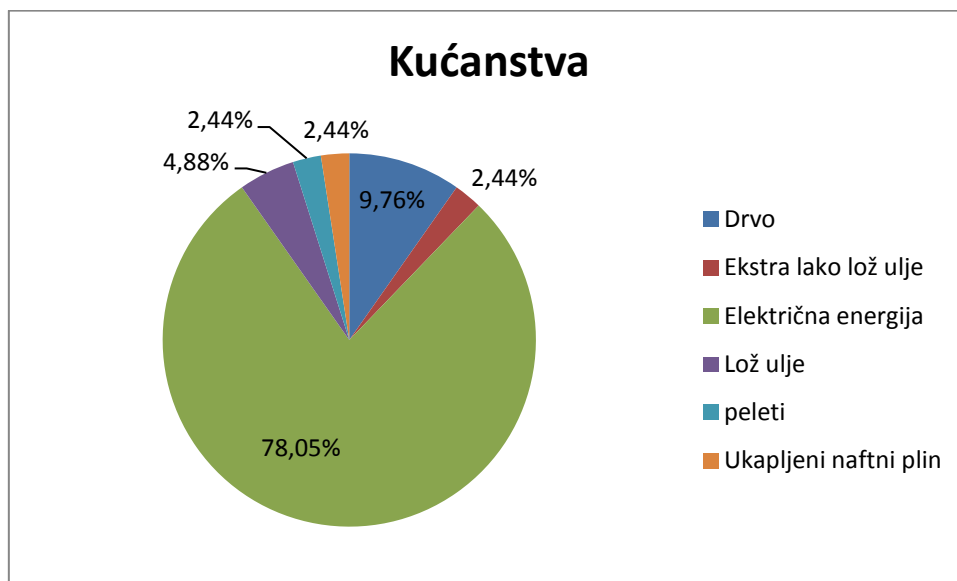
Na gornjem grafičkom prikazu prikazan je način grijanja s obzirom na korišteni energent. Prevladavaju dva načina, odnosno dva energenta i to drva sa 46,15% i električna energija s 35,90%. Veliki udio ogrjevnog drva razumljiv je sa stanovišta njegove današnje tržišne cijene i može se reći da je prihvatljiv, dok je podatak o velikom broju električnih ogrjevnih tijela, koje nisu dizalice topline zabrinjavajući. Ukoliko ne postoji mogućnost grijanja na biomasu gdje spada i ogrjevno drvo, na centralni sustav s prirodnim plinom i kombinacijom solarnih termalnih kolektora, može se koristiti i električna energija. U tom slučaju preporuka je isključivo dizalica topline, jer ona troši 2,5 do 4 puta manje električne energije od električnih radijatora i peći. Isto tako u već spomenutom Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti zabranjuje se upotreba elektrotpornog načina grijanja.

Slika 71 Način pripreme tople vode u kućanstvima



Grafički prikaz prikazuje očekivano prevladavajuću pripremu tople vode pomoću pojedinačnih bojlera, i to sa 89,19 %, dok centralna priprema tople vode u kotlovnici zauzima 10,81 %. Centralna priprema tople vode u kotlovnici ostavlja lakšu mogućnost implementiranja solarnih kolektora za zagrijavne vode u sustav. Ugradnjom solarnih kolektora na krovu kuće moguće je na području Grada Opatije pokriti oko 80% potreba za energijom za zagrijavanje potrošne vode, dok se samo manji dio od oko 20% onda može dogrijavati postojećim centralnim sustavom.

Slika 72 Energent za pripremu tople vode u kućanstvima



Energenti za pripremu tople vode su električne energija sa 78,05%, drvo sa 9,76%, te u manjoj mjeri ostali energenti.

Zaključak

Kako je već spomenuto, u Gradu Opatiji je, prema popisu stanovništva iz 2011. godine, živjelo 11.579 stanovnika, od čega je u samom naselju Opatija njih 6624. Na području grada nalazi se 4765 kućanstava. Prema podacima komunalnog društva Komunalac, ukupna površina kućanskog sektora iznosi 487.607,34 m². Prosječna površina kućanstva iznosi 102,33 m².

Prema podacima HEP ODS-a, ukupna potrošnja električne energije na području grada iznosi 27.400.000 kWh, što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije od 56,19 kWh/m².

Prema anketama na području Grada Opatije, grijana površina manja je u prosjeku za 1.128 puta od ukupne površine objekta, što znači da je svega 12,8 % od svakog objekta negrijano. To ne mora značiti da pojedini korisnici, iako imaju projektirani sustav grijanja u svojim kućama na većem dijelu, tu površinu i griju, svejedno, ti podaci ulaze u proračun potrošnje energije.

Kod potrošnje drva kao energenta za grijanje vrlo je teško odrediti njegovu ogrijevnu vrijednost, za razliku od naprimjer lož ulja ili plina. Ogrijevna vrijednost drva ovisi o udjelu smole i lignita, te o udjelu vode u sastavu samog drva. Procjenjuje se da je potrošnja lož ulja od 2.270 litara, koja je prosječna za jedno kućanstvo, ekvivalentna 15 m drva s

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

prosječnom vlažnošću od 15-20%. To, dakle, predstavlja potrošnju toplinske energije u iznosu od 2270 kWh, ili za 158 m² proječne veličine grijanog dijela kućanstva koje koristi lož ulje, predstavlja 143,67 kWh/m² specifične toplinske energije.

Podaci o potrošnji peleta za sada ne postoje, te se uzimaju isti podaci o specifičnoj potrošnji toplinske energije kao i za drvo.

Prosječna potrošnja električne energije u kućanstvu na području Grada Opatije, gdje se električna energija koristila kao energent za grijanje, iznosila 10.500 kWh godišnje. Prosječna površina kućanstva koje je koristilo električnu energiju kao energent iznosilo je 102,33 m², što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije za grijanje u iznosu od 102,61 kWh/m².

Prosječna potrošnja ukapljenog naftnog plina (UNP) iznosila je 1.500 kg, prosječnog kućanstva od 190 m² grijane površine. Prema tome, specifična potrošnja UNP-a iznosi 101,05 kWh/m²

Tablica 2 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada Grada Opatije-kućanstva

Energent	Udio u ukupnoj potrošnji, %	Ukupna površina m²	Ukupna grijana površina m²	Specifična potrošnja kWh/m²	Potrošnja toplinske energije kWh
Drvo	46,15	225. 030,79	199.495,38	143,67	28.661.501
Električna energija	38,46	187. 533,78	166.253,35	102,61	17.059.256
Lož ulje	7,69	37. 497,00	33.242,02	143,67	4.632.237
Peleti	5,13	25. 014,26	22.175,74	143,67	3.185.989
UNP	2,56	12. 482, 75	11.066,27	101,05	1.182.247
Ukupno	100,00	487. 607,34	432.276,01	127,53	54.721.230

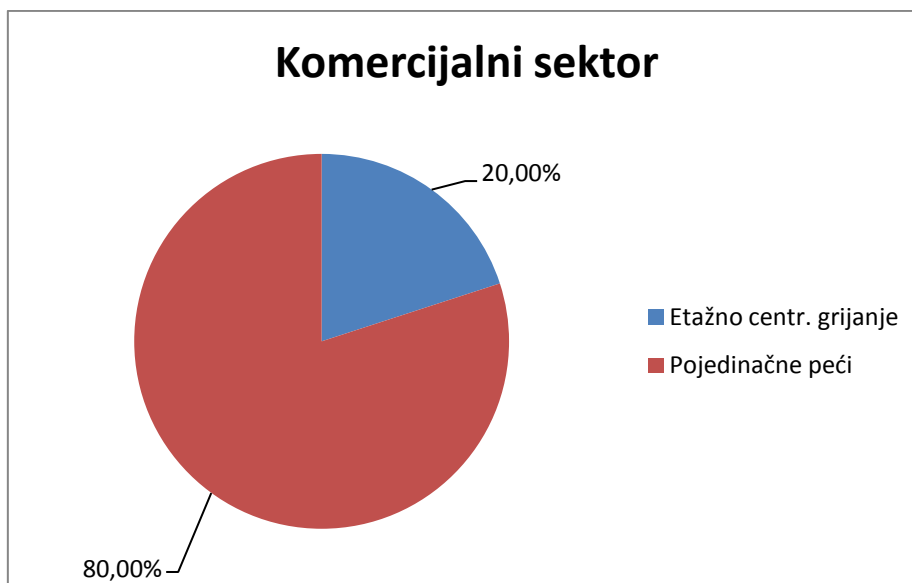
2.3 Analiza energetskog podsektora komercijalnih zgrada Grada Opatije u 2010. godini

Podaci o komercijalnom sektoru dostupni iz dva izvora: Komunalac d.o.o. koji raspolaže podacima o površinama objekata za komercijalni sektor prema naknadi za komunalne usluge i evidencije Grada Opatije o površinama objekata prema komunalnim naknadama.

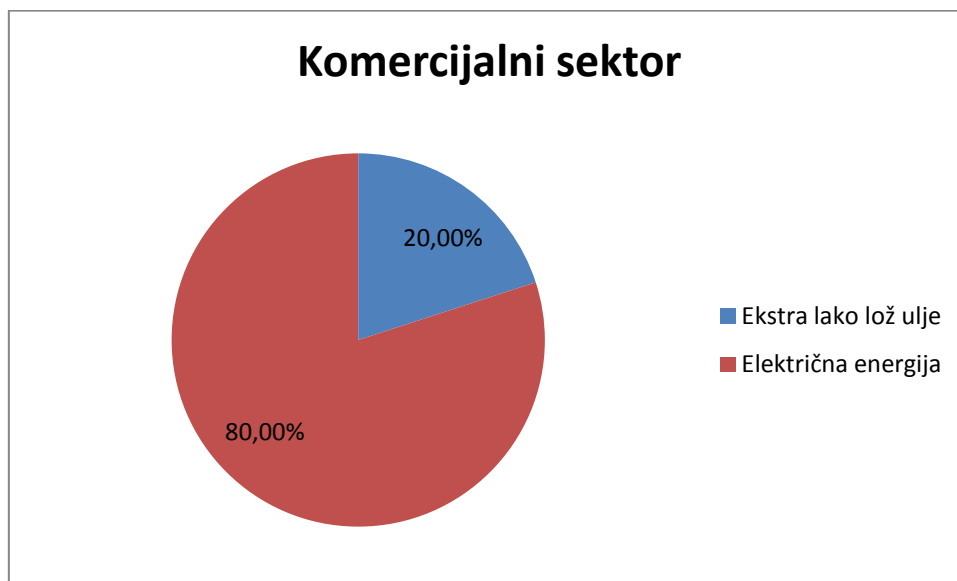
Kako je poznato, energetska učinkovitost u različitim sektorima zahtjeva različite pristupe i poticajne mjere za investicije u energetska učinkovitost. Razlozi za to su različita vlasnička struktura, različite tehnologije i investicijski kriteriji.

Vlasnici kućanstava vode se idejom uštede novaca i povećanje komfora. U javnom sektoru neki drugi čimbenici imaju prioritet nad energetska učinkovitošću, kao npr: unutarjni okoliš, buka, osvjetljenje i slično. Industrijska i uslužna poduzeća donose odluke o investiranju u energetska učinkovitost potaknute proračunskom isplativosti i stopom povrata investicije.

Slika 73 Način grijanja komercijalni sektor



Slika 74 Vrsta energenta za grijanje komercijalni sektor



Na gore navedenim grafičkim prikazima prikazan je način grijanja i vrsta energenta za komercijalno uslužni podsektor zgradarstva. Vidljiva je zastupljenost dvije varijante: etažno grijanje na lož ulje ili pojedinačne električne peći.

Površina komercijalnog sektora Grada Opatije, prema podacima iz komunalne naknade iznosi 208.907 m².

Potrošnja električne energije u komercijalnom sektoru Grada Opatije iznosi 35.850.000 kWh, što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije od 171.607 kWh/m².

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

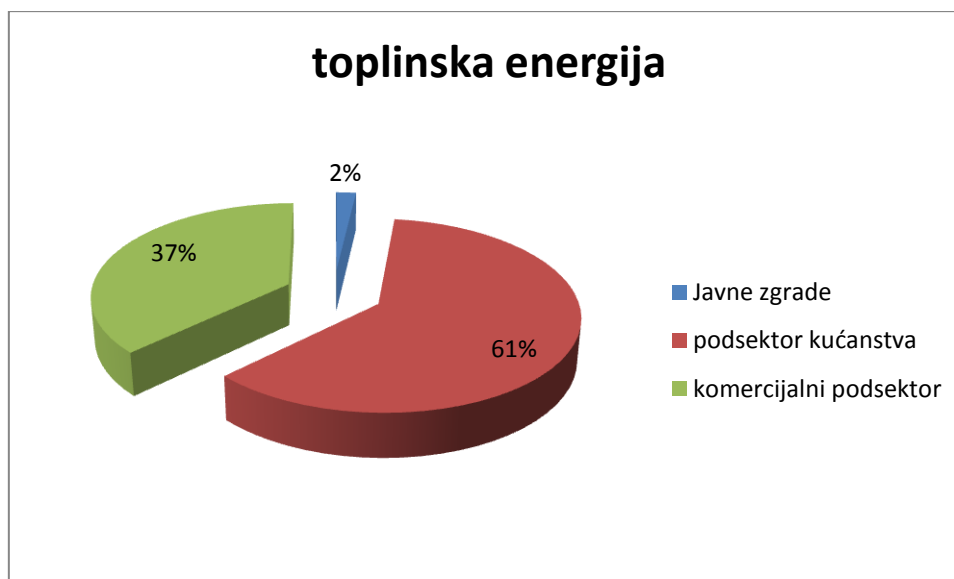
Tablica 3 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru komercijalnih zgrada Grada Opatije-kućanstva

Energent	Udio u ukupnoj potrošnji, %	Ukupna grijana površina m ²	Specifična potrošnja kWh/m ²	Potrošnja toplinske energije kWh
Električna energija	80	226.325,6	117,88	26.679.262
Lož ulje	20	56.518,4	117,88	6.662.389
Ukupno	100	282.907,0	117,88	33.341.651

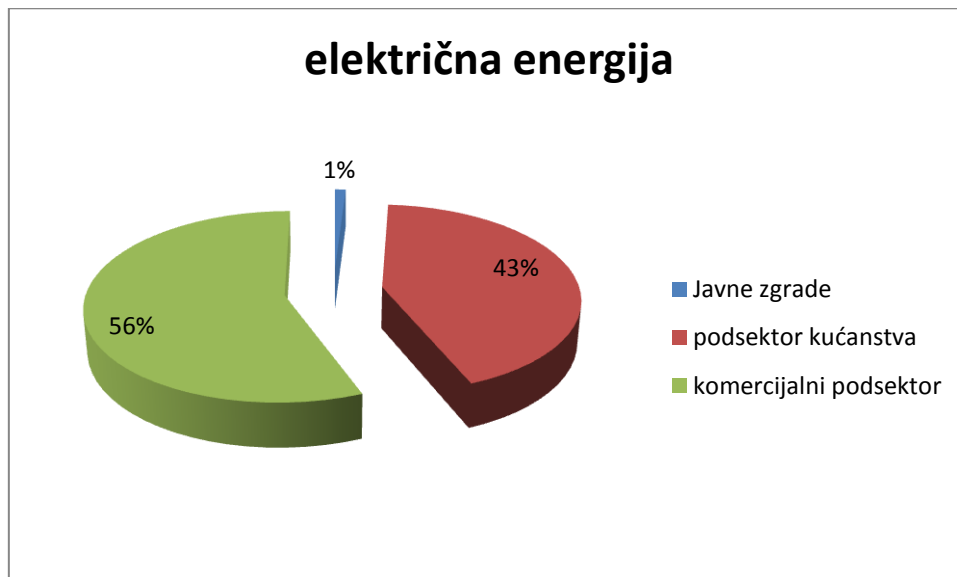
Zaključak

Nakon provedenih energetske pregleda, te izvršenih analiza u sektoru zgradarstva, i to u javnim, komercijalnim zgradama i kućanstvima, dobiveni su sljedeći podaci o potrošnji energije na području Grada Opatije.

Slika 75 Struktura potrošnje toplinske energije



Slika 76 Struktura potrošnje električne energije



Iz navedenih grafičkih prikaza vidljivo je da javne zgrade minimalno sudjeluju u potrošnji toplinske i električne energije, pa prema tome i u emisiji CO₂. To znači Grad Opatija može poduzeti mjere na svojim zgrada isključivo kao primjer dobre prakse, a znatnije smanjenje emisija CO₂ može očekivati samo aktivnostima energetske učinkovitosti usmjerenim na kućanstva i komercijalni podsektor.

3. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU JAVNE RASVJETE GRADA OPATIJE

Javna rasvjeta je dio komunalne infrastrukture svakog naseljenog područja i predstavlja vrlo važan dio posla gradske uprave u čijoj se nadležnosti nalazi. Samu izgradnju i održavanje regulira Zakon o komunalnom gospodarstvu.

U okviru komunalnog gospodarstva pod pojmom javna rasvjeta podrazumijeva se upravljanje, održavanje objekata i uređaja javne rasvjete, uključivo podmirivanje troškova električne energije za rasvjetljavanje javnih površina, javnih cesta koje prolaze kroz naselje i nerazvrstanih cesta.

Danas je kvalitetno osvijetljen javni prostor nužnost i imperativ kojeg je potrebno zadovoljiti. Dobro osvijetljene prometnice i pješačke zone preduvjet su za kvalitetno odvijanje svih društvenih i životnih aktivnosti, ali ujedno predstavljaju i sigurnost kretanja pješaka i vozila.

Tri su glavna cilja javne rasvjete:

- Osvjetljavanje prometnica - tu se koristi cestovna rasvjeta za sigurno i nesmetano odvijanje prometa,
- Osvjetljavanje trgova i pješačkih zona - u tzv. urbanoj rasvjeti koja služi za pješake, i
- Osvjetljavanje fasada i reprezentativnih objekata. kao što arhitektonska zdanja i kulturno-povijesne znamenitosti.

Javnoj rasvjeti Grada Opatije pridaje se veliki značaj, te sukladno tome, vodi se velika briga o održavanju i obnovi postojeće, te razvoju nove javne rasvjete na području grada. Razvijen je moderan geografski informacijski sustav (GIS) za vođenje tehničke dokumentacije o javnoj rasvjeti. GIS omogućava da se svako rasvjetno mjesto indentificira i prikaže na svojoj lokaciji, s koordinatama x,y i s informacijama, odnosno svim pripadajućim tehničkim podacima toga mjesta. Dakle, to je sustav koji objedinjuje prostorne podatke rasvjetnog mjesta s pripadajućim tehničkim podacima. Tehnički podaci koji su dostupni unutar GIS-a su brojni, a neki najvažniji parametri rasvjetnog mjesta su: broj rasvjetnog mjesta, vrsta i visina stupa, broj i vrsta rasvjetnog tijela, snaga rasvjetnog tijela, način spajanja, režim rada itd.

GIS javne rasvjete omogućava brz i efikasan pristup podacima, bilo da je u funkciji razvoja, održavanja ili dežurne službe. GIS omogućava lakšu razmjenu podataka s ostalim sudionicima komunalanih djelatnosti, a rezultati takvog pristupa očituju se u kvalitetnoj analizi trenutnog stanja i potreba, smanjenom vremenu za reakciju i u konačnici smanjenim troškovima za potrebe javne rasvjete.

Grad Opatija

Grad Opatija ima jasne ciljeve i planove na energetske učinkovitosti javne rasvjete na području grada. To se očituje u zamjeni postojećih energetski neučinkovitih rasvjetnih tijela,

najčešće živinih izvora svjetlosti s energetski učinkovitijim, za sada u prvom redu s metalohalogenim izvorima svjetlosti, kao i visokotlačnim natrijem kao izvorom svjetlosti. Do sada je proveden veliki projekt u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost (FZOEU), prilikom kojeg je zamjenjeno 116 zastarijelih rasvjetnih tijela koja koriste živin izvor svjetlost s energetski učinkovitim i ekološkim rasvjetnim tijelima koja koriste metalohalogene izvore svjetlosti. U sklopu projekta također je rekonstruirano 106 metalnih stupova (kandelabera) s kompletnim ožičenjem. To je za sada I. faza, ukupno je na području grada oko 600 svjetiljki sa živinim izvorom koje će biti predmet zamjene.

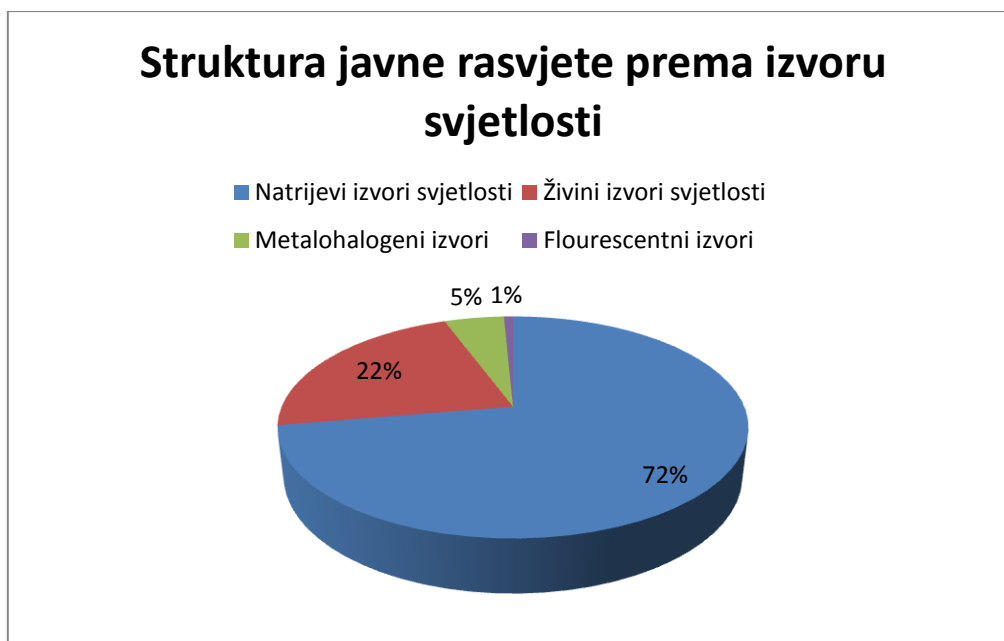
Struktura električne mreže javne rasvjete Grada Opatije

Mreža javne rasvjete sastoji se od stupova, nosača svjetiljki, izvora svjetlosti (žarulje), uređaja za napajanje, uređaja za regulaciju i upravljanje, kabela. Kompletna mreža spaja se na distribucijsku mrežu Hrvatske elektrprivrede, HEP, na području grada HEP-ODS, Elektroprimorje Rijeka, Pogon Opatija.

Javna rasvjeta Grada Opatije sastoji se od 2.703 izvora svjetlosti, ukupne snage 365.133 kW.

Struktura javne rasvjete prikazana je na sljedećem grafičkom prikazu.

Slika 77 Struktura javne rasvjete



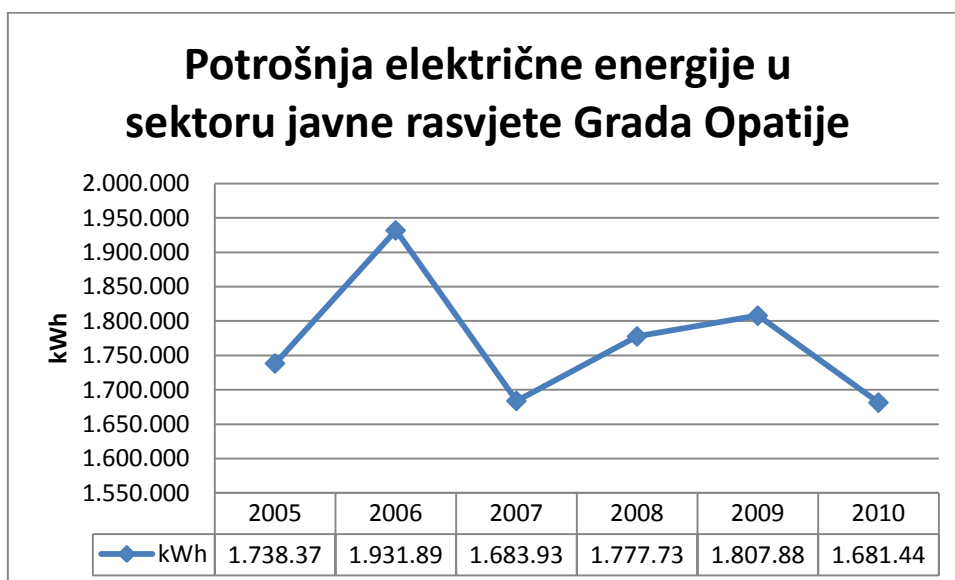
Iz prikazanoga proizlazi da je u Gradu Opatiji najviše zastupljen natrijev izvor svjetlosti sa 72%, slijede zastarijeli živini izvori s 22%, te metalohalogeni s 5% i oko 1% flouroscentni izvori svjetlosti.

Energetska učinkovitost

U zemljama Europske Unije unatrag desetak godina uvodi se koncept ekološke javne rasvjete. Pod tim konceptom potrebno je graditi, odnosno projektirati, na način gdje se svjetlosni tok rasvjetnih tijela-svjetiljki neće rasipati u nebo i na područja koja nije potrebno rasvijetliti. Sukladno tome, primjenjuju se svjetiljke oblikovane na način da budu maksimalno zasjenjene (cut off izvedba svjetiljke s ravnim staklom), odnosno na način da optika (odsijači, zasloni, refraktori) usmjeravaju svjetlosni tok prema zemlji.

Energetska učinkovitost izvora svjetlosti je u biti omjer proizvedene svjetlosti i konzumirane električne energije. Mjeri se u lumenima po wattu (lm/W). Ovim projektom obuhvaćena je zamjena energetski neučinkovitih izvora svjetlosti javne rasvjete (svjetiljki sa živinim žaruljama) novima, veće energetske učinkovitosti (svjetiljke s visokotlačnim natrijevim žaruljama).

Slika 78 Potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti



Ovdje treba naglasti stav energetskega tima koji je prilikom izrade ovog dokumenta izrazio sumnju u koncepciju kojom se cijelokupna rasvijeta na područja grada stavlja u okvire energetski učinkovitih izvora svjetlosti, prvenstveno imajući u vidu njihovu proizvedenu svjetlost. Naime, Opatija kao turistička destinacija mora imati „bogato“ osvijetljene javne prostore i zgrade, što nije uvijek u potpunom skladu s principima energetske učinkovitosti, premda u nekoj dugoročnoj cost-benefit analizi ima multiplicirane pozitivne učinke.

Zaključak

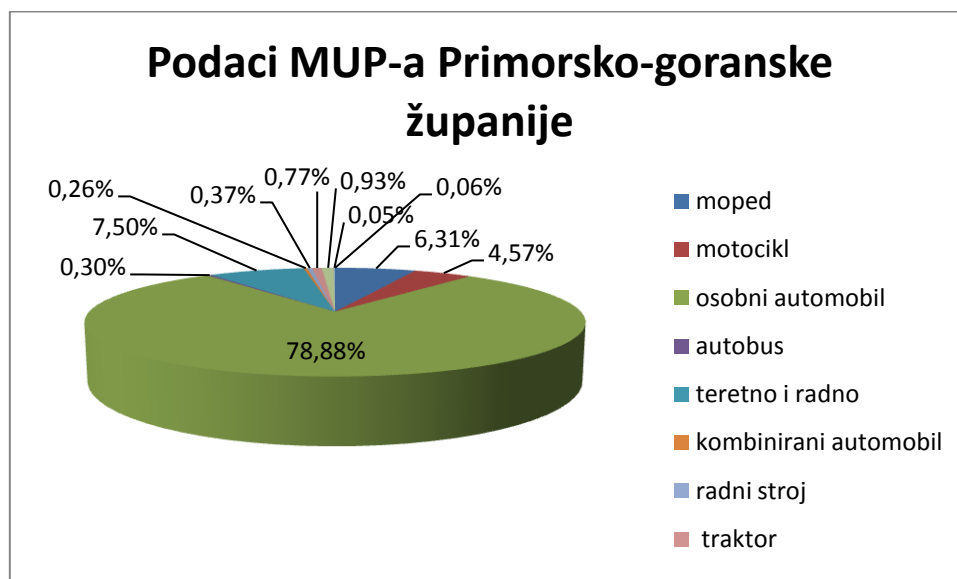
Grad Opatija uspješno provodi aktivnosti vezane uz javnu rasvjetu, prati moderene trendove i tehnološka dostignuća na tom području, vodeći se načelima ekološke i energetske održivosti, pružajući pritom kvalitetnu javnu rasvjetu svojim građanima.

4. ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA GRADA OPATIJE

Sektor prometa u Opatiji, Primorsko-goranskoj županiji, ali i u cijeloj Hrvatskoj, predstavlja vrlo visoku godišnju stopu rasta od 5%. Sektor prometa odgovoran je za 47% ukupne potrošnje energije, što je iznimno veliki udio². Taj udio na nacionalnom nivou iznosi 34%. Najveći udio u potrošnji energije u sektoru prometa zauzima cestovni promet s oko 88%, dakle, može se reći da cestovna vozila predstavlja najveći izazov i žarište za donošenje mjera i poduzimanje aktivnosti u smjeru energetske učinkovitosti. Nažalost, ciljeve energetske učinkovitosti će biti i najteže postići u ovom sektoru, a razlog tome leži u ovisnosti o tekućim gorivima. Taj trend povećanja se očekuje i u budućnosti zbog povećanja broja automobila, povećane prevaljene udaljenosti po automobilu i smanjenog broja putnika po automobilu.

Podaci o cestovnim vozilima u Primorsko-goranskoj županiji vrlo su kvalitetni, prikupljeni su od strane MUP-a Primorsko-goranske županije i obrađeni u REA-i Kvarner za potrebe izrade SEAP-a u Gradu Opatiji. Podaci su prikazani u nastavku.

Slika 79 Podaci o cestovnim vozilima Primorsko-goranske županije

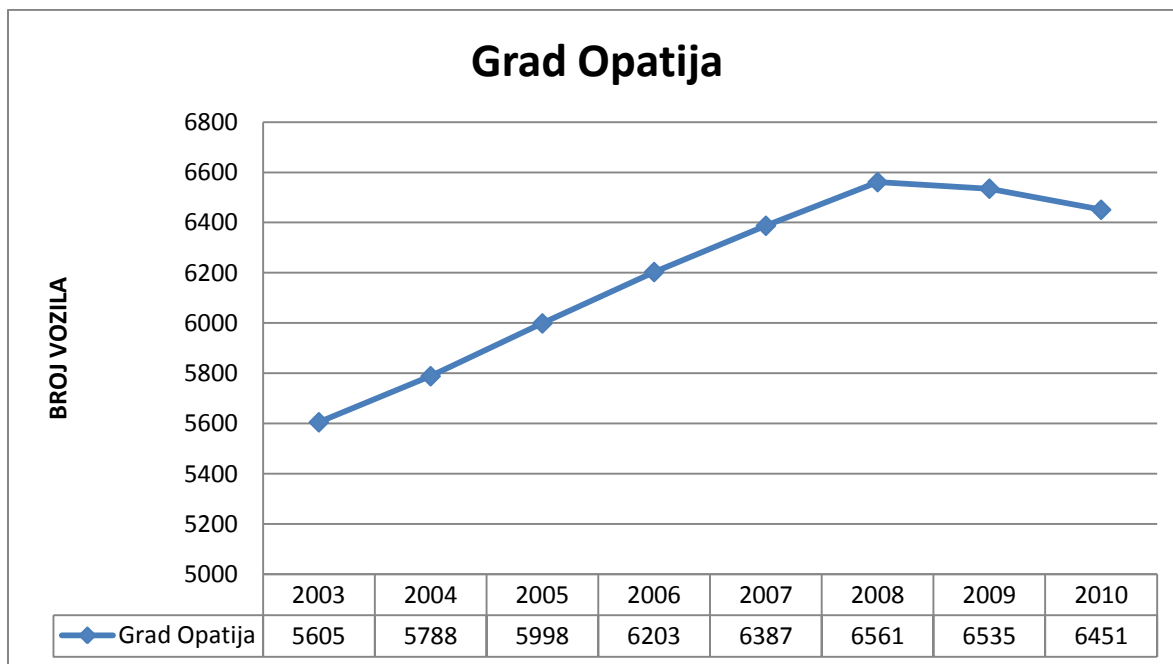


² Izvor: Strategija energetskog razvitka PGŽ 2006. , Sveučilište u Rijeci, EiHP

Slika 80 Broj vozila u Primorsko-goranskoj županiji

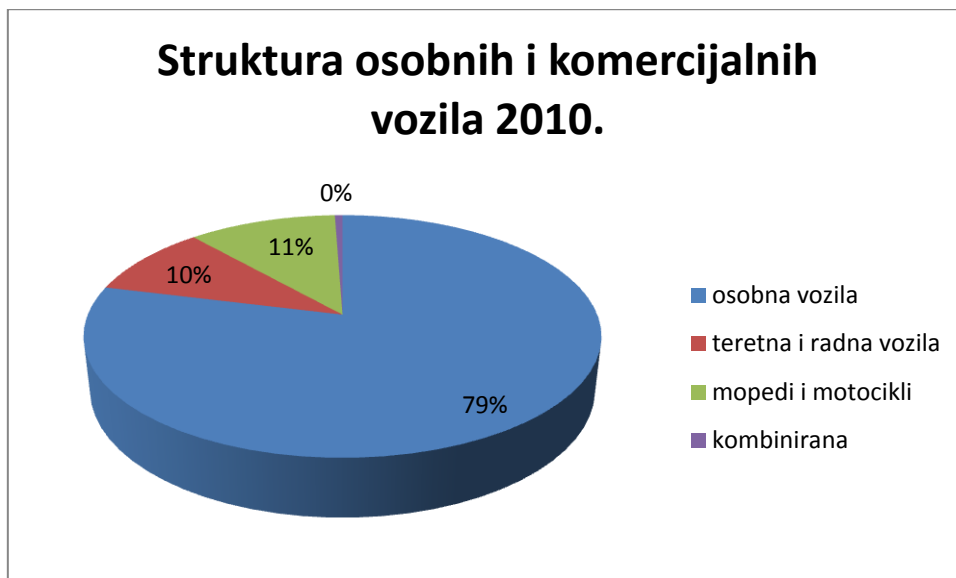


Slika 81 Broj vozila u Gradu Opatija

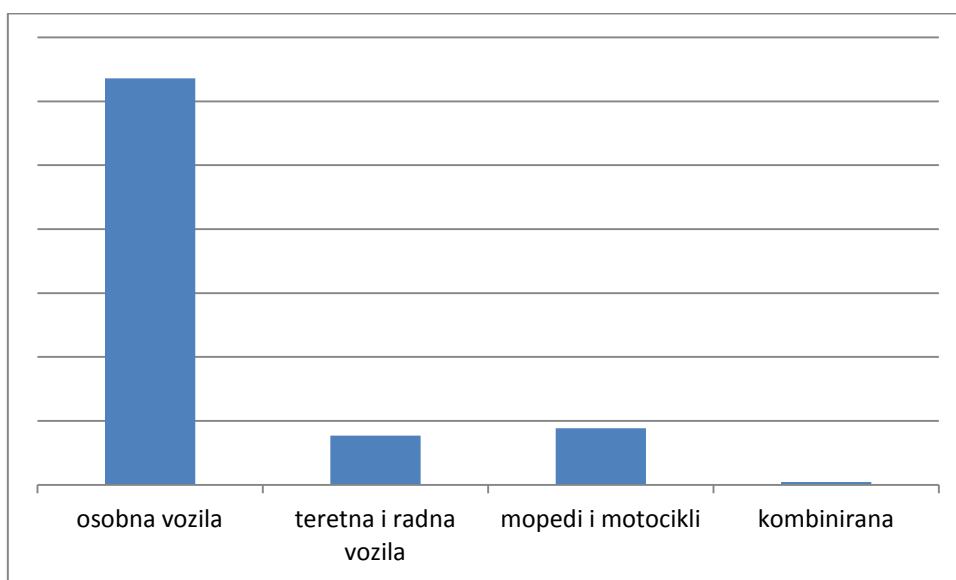


Napomena: Po broju vozila, Grad Opatija ima udio od 4% u ukupnom broju vozila Primorsko-goranske županije.

Slika 82 Struktura vozila u referentnoj 2010. godini (1)



Slika 83 Struktura vozila u referentnoj 2010. godini (2)



AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Tablica 4 Vozila Javne vatrogasne postrojbe

Gar. broj	Namjena vozila	God. proizv.	Marka vozila	Snaga KS	Energent	KM
OP-1 RI-703 JD	kombinirano	2004.	MAN 14.285	285	EURODIESEL	16505
OP-2 RI-792 PU	kombinirano	2007.	MB 1528 AF	280	EURODIESEL	5501
OP-3 RI-832 RI	Malo navalno	2008.	BREMACH	150	EURODIESEL	3567
OP-4 RI-113 LC	terensko	1994.	PUCH	125	BENZIN	143417
OP-5 RI-801 LN	terensko	2004.	MAZDA	109	EURODIESEL	50633
OP-6 RI-633 KN	zapovjedno	2003.	RENAULT	95	BENZIN	242185
OP-7 RI-708 SF	zapovjedno	2010.	PEUGEOT	110	DIESEL	39977
OP-8 RI-124 ON	šumsko teško	2005.	UNIMOG	280	DIESEL	17594
OP-9 RI-782 PU	tehničko	2006.	MB 13328 AF	280	EURODIESEL	5082
OP-10 RI-270 AB	autocisterna	1988.	TAM 130	130	EURODIESEL	77784
OP-11 RI-662RK	šumsko	2008.	BREMACH	150	EURODIESEL	5126
OP-12 RI-612SJ	autocisterna	2010.	IVECO	280	EURODIESEL	3256
OP-13 Op-3245	gumenjak	2011.	RIS MARINE	150	BENZIN	20 sati

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Tablica 5 Uprava Grada Opatije

Model	km	kW	gorivo	km/god
Hyundai sonata 2,0	48362	121	bezolovni	13000
hyundai matrix 1,6	40251	76	bezolovni	12000
hyundai matrix 1,6	38925	76	bezolovni	12000
hyundai i-20	16702	57	bezolovni	10000
Renault megane 1,6	100633	83	bezolovni	14000
Fiat punto 1,2	84307	44	bezolovni	8000

Tablica 6 Javni gradski prijevoz

POTROŠNJA ENERGIJE U PROMETU KD AUTOTROLEJ d.o.o.

Javni prijevoz na prigradskim linijama za Grad Opatiju i Grad Kastav

Linija br.	Područje održavanja	Broj angažiranih vozila			Prijeđeni kilometri		
		Zglobno vozilo	Solo vozilo	Minibus	Radni dan	Subota	Ne radni dan
32	Rijeka-Opatija-Lovran-Medveja	7	-	1	2.137,3	1.517,5	1.197,7
36	Lovran-Lovranska Draga	-	1	-	261,2	213,4	138,0
34	Opatija-Volosko-Matulji-Rukavac-Veprinac-Učka	-	3	-	600,8	446,3	344,0
37	Opatija-Pobri-Matulji-Kastav-Spinčići-Trinajstići	-	-	-	-	-	-

Linija br.	Garažni br. vozila	Marka vozila	Tip vozila	Potrošnja goriva (l/100)*
32	111	IVECO	MB	15,91
32	596	MAN SG 240	ZGLOB	51,59
32	611	MAN SG 322	ZGLOB	51,26
32	612	MAN SG 322	ZGLOB	48,78
32	667	MERC. CONECTO Z	ZGLOB	44,94
32	668	MERC. CONECTO Z	ZGLOB	48,74
32	671	MERC. CONECTO Z	ZGLOB	49,14
32	715	MERC. CIT. 354 KS	ZGLOB	50,55
34 / 37	617	MAN SL 262	SOLO	40,55
34 / 37	678	MAN SL 283	SOLO	42,04
34 / 37	688	MAN SL 283	SOLO	39,70
36	647	MAN EL 262	SOLO	40,38

Ukupan broj prijeđenih kilometara za sve linije tijekom cijele godine iznosi 967.174 km, što s potrošnjom goriva od 50 l na 100 km, iznosi 483.587 litara diesel goriva godišnje.

Zaključak

Zaključno, daje se skupni pregled za sektor prometa Grada Opatije s prikazom broja vozila i njihove potrošnje goriva.

Tablica 7 Skupni pregled vozila Grada Opatije

	Broj vozila			Potrošnja goriva, l	
	osobna	kombinirana	Teretna i radna	benzin	diesel
Grad	6	0	0	4830	0
Vatrogasna postrojba	2	4	6	850	7.786
Javni prijevoz	0	0	12	0	483.587
Osobna i komercijalna	5.805	10	645	COPERT III	COPERT III

Sektor	Broj vozila
Vozila u vlasništvu Grada	18
Javni prijevoz	12
Osobna i komercijalna vozila	6451
Ukupno	6481

Potrošnja energije, preko potrošnje tekućih goriva dizela i benzina, te ekvivalentna emisija CO₂, izrađena je pomoću COPERT III programskog paketa razvijenog od strane EEA (European Environmental Agency).

Klasifikacija vozila i prometna aktivnost napravljena je prema klasifikaciji vozila i prometnoj aktivnosti Republike Hrvatske.

5. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂

Referentni inventar emisija CO₂ Grada Opatije (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2010. godinu, koja je odabrana kao referentna godina. Glavni kriterij prilikom odabira referentne godine bila je raspoloživost podataka potrebnih za proračun emisija CO₂. Nepouzdana podaci o energetske potrošnje 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 (iz izgaranja goriva) i neizravne emisije (iz potrošnje električne i toplinske energije). Referentni inventar emisija CO₂ 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 ovog Referentnog inventara emisija CO₂. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

5.1 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Grada obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Svi objekti sektora zgradarstva kao energente koriste ogrjevno drvo, lož ulje, električnu energiju, UNP i pelete. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne energije određeni specifični emisijski faktori (tablica 1.1).

Tablica 8 Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

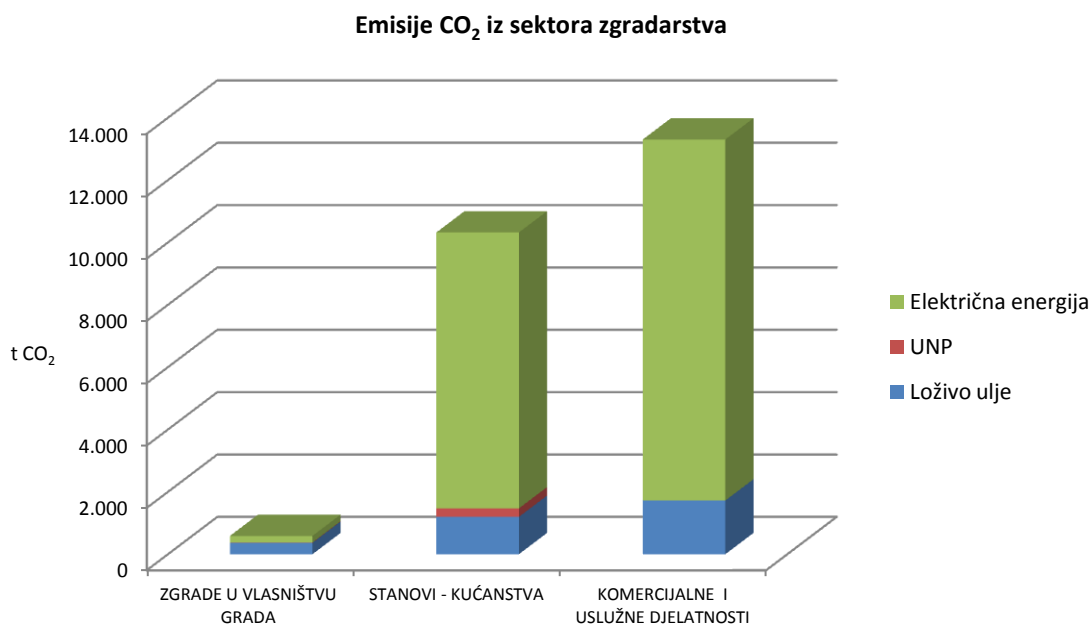
ENERGENT	Emisijski faktori	
	Jedinica	CO ₂
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	323,00
Prirodni plin	t/TJ	56,99
Loživo ulje	t/TJ	71,83
Ogrjevno drvo	t/TJ	0,00
Peleti	t/TJ	0,00
Dizelsko gorivo	t/TJ	73,91
Motorni benzin	t/TJ	70,08
UNP	t/TJ	63,89

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Tablica 9 Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada

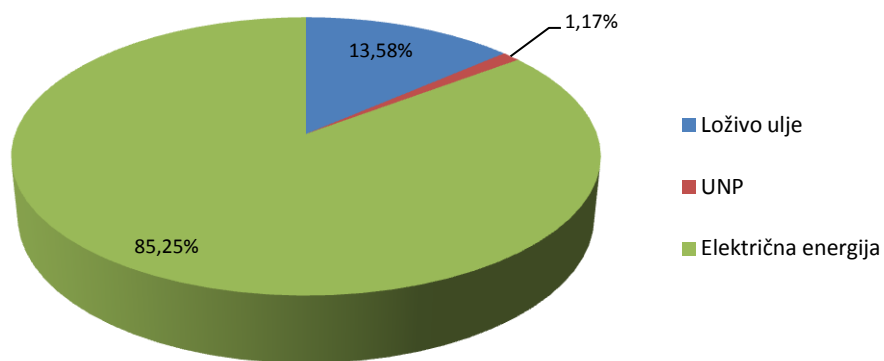
ZGRADARSTVO - emisija (t CO₂)				
KATEGORIJA	Loživo ulje	UNP	Električna energija	UKUPNO
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	366	41	210	616
STANOVI - KUĆANSTVA	1 198	272	8 850	10 320
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	1 723	0	11 579	13 303
	3 287	313	20 639	24 239
ZGRADARSTVO UKUPNO	366	41	210	616

Slika 84 Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva

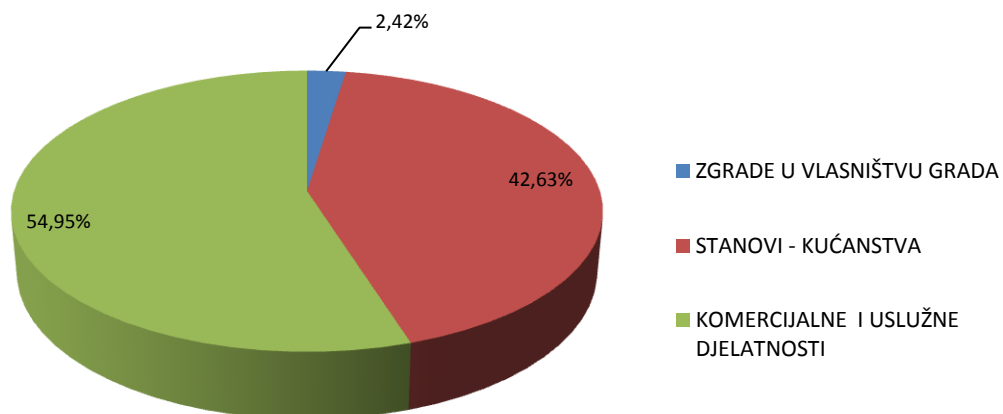


Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz električne energije s udjelom od 85,25%, zatim slijedi emisija iz potrošnje lož ulja (13,58%) te emisija iz ukapljenog naftnog plina (1,17%) (slika 85). Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva, najveći udio u ukupnim emisijama čine zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti (54,95%), zatim stambene zgrade (42,63%) te zgrade u vlasništvu Grada (2,42%) (slika 86).

Slika 85 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva



Slika 86 Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva



5.2 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora prometa

5.2.1 Metodologija izrade Referentnog inventara emisija CO₂ iz sektora prometa

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 podijeljen je na tri osnovna podsektora:

- emisije CO₂ vozila u vlasništvu Grada,
- emisije CO₂ javnog prijevoza,
- emisije CO₂ osobnih i komercijalnih vozila.

5.2.2 Ukupne emisije CO₂ iz sektora prometa

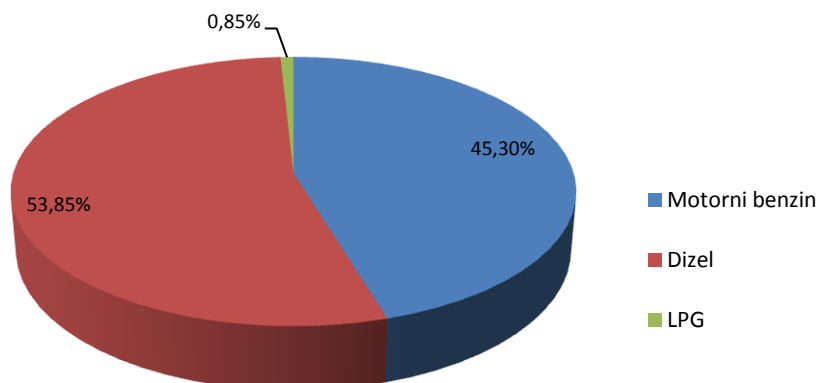
Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO₂ za podsektore prometa dana je u tablici 10.

Tablica 10 Ukupna emisija CO₂ sektora promet

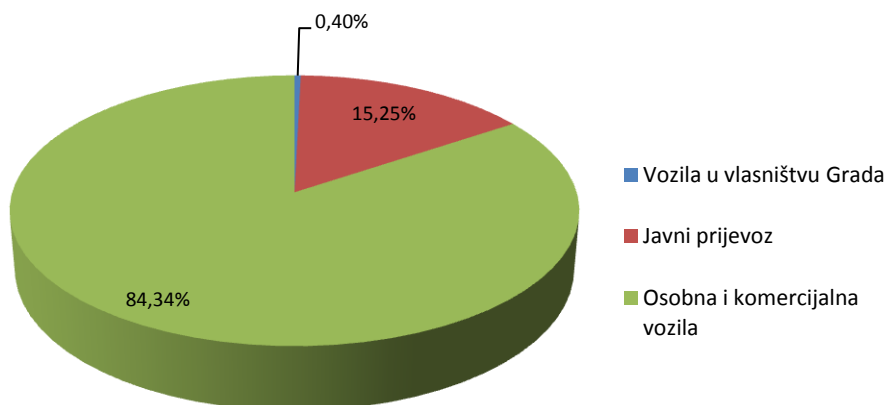
UKUPNO	PROMET - Emisija (t CO₂)			
	Vozila u vlasništvu Grada	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	Ukupno
Motorni benzin	13,27	-	3 760,49	3 773,76
Dizel	20,46	1 270,84	3 197,35	4 488,66
UNP	-	-	70,61	70,61
Ukupno	33,73	1 270,84	7 028,46	8 333,02

Ukupna emisija CO₂ sektora promet u 2010. godini iznosila je 8.330,90 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz dizela s udjelom od 53,85%, zatim slijedi emisija iz potrošnje motornog benzina (45,30%) dok preostali udio otpada na emisije iz UNP-a (0,85%), prikazano na slici 87. Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnim emisijama čini podsektor osobna i komercijalna vozila (84,34%), zatim podsektor javnog prijevoza (15,25%) te vozila u vlasništvu Grada (0,40%), prikazano na slici 87.

Slika 87 Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet



Slika 88 Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet



5.3 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora javne rasvjete

Emisiju CO₂ sektora javne rasvjete čini neizravna emisija CO₂ zbog potrošnje električne energije mreže javne rasvjete.

U tablici 11 dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 11 Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
Javna rasvjeta - električna energija	1 684 440,00	6,06	544,06

Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 544,06 t CO₂.

5.4 Ukupni referentni inventar emisija CO₂

5.4.1 Energetske potrošnje sektora

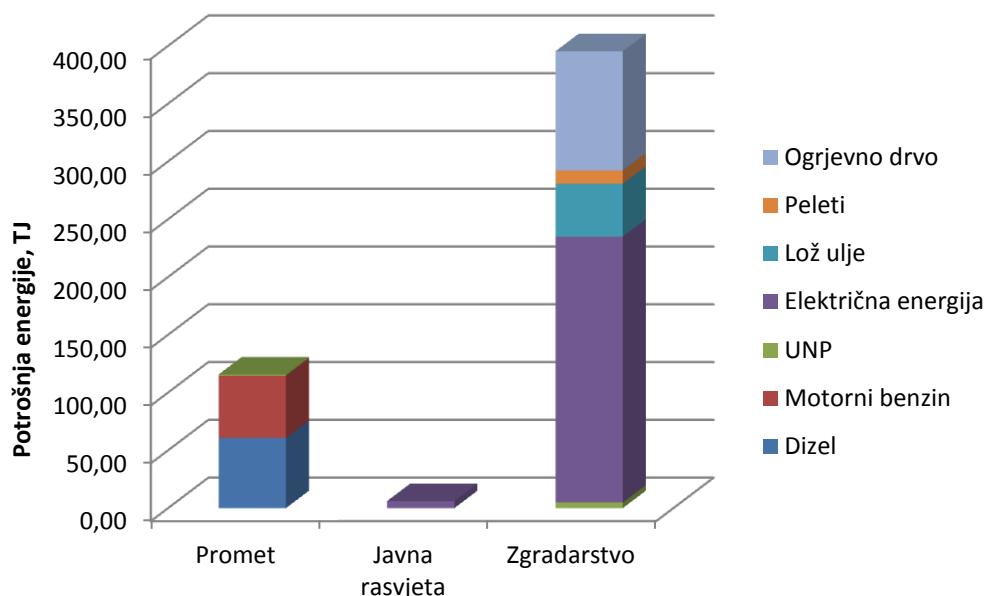
Referentni inventar emisija CO₂ za 2010. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama pojedinih sektora (tablica 12 i slika 89).

Tablica 12 Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

Energent	Potrošnja goriva TJ				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	60,70	-	-	60,70	11,74%
Motorni benzin	53,85	-	-	53,85	10,41%
UNP	1,11	-	4,90	6,00	1,16%
Električna energija	-	6,06	230,04	236,10	45,66%
Lož ulje	-	-	45,76	45,76	8,85%
Peleti	-	-	11,47	11,47	2,22%
Ogrjevno drvo	-	-	103,18	103,18	19,96%
UKUPNO	115,66	6,06	395,35	517,07	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	22,37%	1,17%	76,46%	100,00%	

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Slika 89 Raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada po sektorima i energentima



Najveći udio od 76,46% ukupne potrošnje energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 22,37%. Električna energija (230,04 TJ) je najzastupljeniji energent sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troši dizel (60,70 TJ).

5.4.2 Ukupne emisije CO₂ na području Grada

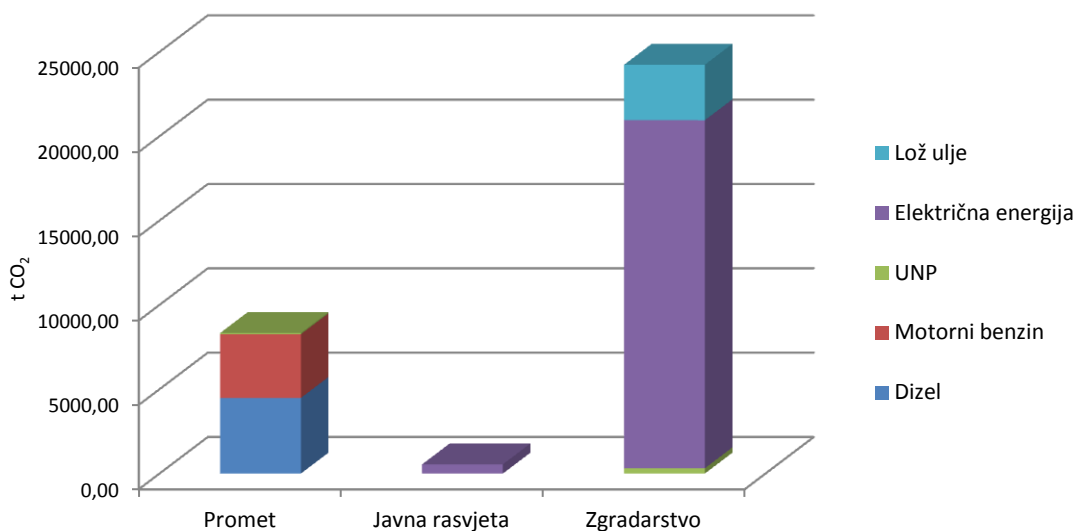
Referenti inventar emisija CO₂ obuhvaća izravne emisije CO₂ nastale izgaranjem goriva i neizravne emisije CO₂ iz potrošnje električne i toplinske energije za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete. U tablici 13 prikazane su emisije CO₂ po sektorima i energentima.

Tablica 13 Emisija CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija, tCO ₂			Ukupno po energentima	%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo		
Dizel	4 486,53	-	-	4 486,53	13,55%
Motorni benzin	3 773,76	-	-	3 773,76	11,40%
UNP	70,61	-	313,04	383,65	1,16%
Električna energija	-	544,06	20 638,76	21 182,82	63,97%
Lož ulje	-	-	3 287,13	3 287,13	9,93%
UKUPNO	8 330,90	544,06	24 238,93	33 113,89	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	25,16%	1,64%	73,20%	100,00%	

Sljedeća slika daje skupni prikaz emisija CO₂ po sektorima i energentima.

Slika 90 Prikaz emisije CO₂ po sektorima i energentima



Najveći udio od 73,20% ukupne emisije CO₂ ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 25,16%. U sektoru zgradarstva najviše emisija dolazi iz električne energije (20.638,76 t), a u sektoru prometa iz korištenja dizela (4.486,53 t).

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 za 2010. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne i toplinske energije) emisije CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije - zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u Gradu Opatiji iznosila je u 2010. godini 33,1 kt CO₂.

Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijom od 24,3 kt CO₂, a slijedi ga sektor prometa s emisijom od 8,3 kt CO₂.

Emisija CO₂ električne energije u 2010. godini iznosila je 21,2 kt CO₂, što čini 63,97% ukupne emisije inventara. Dominantni izvori emisija, uz električnu energiju, su dizel i motorni benzin s emisijama od 4,5 kt CO₂ odnosno 3,8 kt CO₂.

6. MJERE I AKTIVNOSTI

Prijedlog mjera za smanjnje emisije CO₂ u ovom akcijskom planu sadrži i sljedeće parametre:

- Vremenski okvir provedbe
- Tijelo zaduženo za provedbu
- Procjena investicijskih troškova provedbe
- Procjena smanjenja emisija CO₂
- Investicijski troškovi po uštedenoj tCO₂
- Mogući izvori sredstava za provedbu

Sve mjere i aktivnosti predlažu se s ciljem povećanja energetske učinkovitosti i smanjenjem emisije CO₂ za preko 20 % do 2020. godine.

6.1 Mjere za smanjnje emisije CO₂ iz sektora javnih zgrada

01. Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Opatije

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- EE TIM
- REA Kvarner
- Udruga Cezar
- UNDP
- Sveučilište u Rijeci

Početak i kraj provedbe

2013.-2015.

Procjena troškova

1.000,00 €

Procjena uštede

218 MWh toplinske energije

56,5 MWh električne energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

75 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

13,33 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

02. Rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na plin u javnim zgradama

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija, Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- EE TIM
- Plinacro
- Energo
- REA Kvarner

Početak i kraj provedbe

2016.-2020. Uvjetno, ako se završi izrada distribucijske plinske mreže niskog i srednjeg tlaka na području Grada Opatije

Procjena troškova

- €

Procjena uštede

-

Procjena smanjenja emisije CO₂

t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

€ /tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

PLINACRO, FZOEU, IPA, HBOR; Strukturni fondovi EU

Proračun Grada Opatije

03. Ugradnja fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Opatije

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija s odijelima
- REA Kvarner
- EiHP

Početak i kraj provedbe

2012.-2020.

Procjena troškova

- 200.000,00 €

Procjena uštede

100.000 kWh električne energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

32 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

6,250,00 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

FZOEU, IPA, HBOR; Strukturni fondovi EU

Proračun Grada Opatije

Opatija 21, ESCO- fizičke osobe na području Grada

04. Izmjene postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih u javne zgrade

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- EE TIM
- Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- Udruga Cezar

Početak i kraj provedbe

2012.-2020.

Procjena troškova

- 20.000,00€

Procjena uštede

17 MWh električne energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

5,5 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

3.636,00 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

FZOEU, Proračun Grada Opatije

Spoznor proizvođač energetski učinkovite rasvjete

IPA, IEE programi

05. Postavljanje termometra u svim prostorijama javnih zgrada

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Udruga Cezar

Početak i kraj provedbe

2012.

Procjena troškova

- 500,00€

Procjena uštede

50 MWh toplinske energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

12 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

41,66 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

06. Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Opatije

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Opatija 21
- REA Kvarner

Početak i kraj provedbe

2013. -2020.

Procjena troškova

- 10.000,00 €/objektu; ukupno 30.000,00 €

Procjena uštede

120 MWh toplinske energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

29 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

1.034,48 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IPA, FZOEU, HBOR

07. Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite, na javnim zgradama

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- EE TIM
- REA Kvarner, Tehnički fakultet u Rijeci

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

- 120.000,00 €/objektu; ukupno 120.000,00 €

Procjena uštede

389 MWh toplinske energije (na cca 70% zgrada)

Procjena smanjenja emisije CO₂

100 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

1.200,00 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

FZOEU, MZOPUG, EIB, Strukturni fondovi, ESCO

6.2 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora kućanstva

01. Obrazovanje i promocija obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za građane Grada Opatije

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- EE TIM
- REA Kvarner, Energetski Institut Hrvoje Požar (EiHP)
- Udruga Cezar
- Mjesni odbori Grada, Osnovne i Srednje Škole, Fakultet za menadžent u turizmu i ugostiteljstvu
- UNDP

Početak i kraj provedbe

2013.-2020.

Procjena troškova

30.000,00 €

Procjena uštede

1 344 MWh električne energije

9 850 MWh toplinske energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

1 690 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

17,75 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

02. Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i u budućnosti prirodnog plina uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Odjel gradske uprave za prostorno uređenje
- Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- REA Kvarner
- Energo

Početak i kraj provedbe

2013.-2015.

Procjena troškova

- €

Procjena uštede

3.000 MWh (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)

Procjena smanjenja emisije CO₂

383 tCO₂

Troškovi smanjenja emisije

-€ /tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

03. Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Grada Opatije – projekt „Zelena energija u mom domu“

Zadužen za provedbu:

- Primorsko-goranska županija, REA Kvarner
- Grad Opatija, Odjel za financije

- Opatija 21

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

- 5.000,00 €/godišnje; ukupno 40.000,00 €

Procjena uštede

250 MWh

Procjena smanjenja emisije CO2

32 t CO2

Troškovi smanjenja emisije

1.250,00 €/tCO2

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Primorsko-goranske županije

Proračun Grada Opatije

FZOEU

04. Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za kućanstva

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija, Odjel za financije
- Primorsko-goranska županija, REA Kvarner
- EE TIM

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

-

Procjena uštede

3.000 MWh (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)

Procjena smanjenja emisije CO₂

383 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

€/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Mnistarstvo zaštite okoliša prostornog uređenja i gradnje

Proračun Primorsko-goranske županije

Proračun Grada Opatije

HBOR

05. Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sva kućanstva Grada Opatije

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Kućanstva
- Mjesni odbori, EE TIM

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

-

Procjena uštede

3 800 MWh električne energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

1 227 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

-

Izvor sredstava za provedbu

- Proračun Grada Opatije
- Strukturni fondovi EU
- Regionalni fondovi

6.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz komercijalnog sektora

01. Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Kućanstva
- Mjesni odbori, EE TIM

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

-

Procjena uštede

2 960 MWh električne energije

Procjena smanjenja emisije CO₂

956 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

-

Izvor sredstava za provedbu

- Proračun Grada Opatije
- Strukturni fondovi EU
- Regionalni fondovi

02. Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti i u budućnosti prirodnog plina uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetske učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada.

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Odjel gradske uprave za prostorno uređenje
- Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- REA Kvarner
- Energo

Početak i kraj provedbe

2013.-2015.

Procjena troškova

- €

Procjena uštede

16.000 MWh (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene konkretnih troškova za dostizanje ovih vrijednosti)

Procjena smanjenja emisije CO₂

4 962 tCO₂

Troškovi smanjenja emisije

€ /tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

03. Rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na plin u komercijalnim zgradama

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija, Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- EE TIM
- Plinacro
- Energo
- REA Kvarner

Početak i kraj provedbe

2016.-2020. Uvjetno, ako se završi izrada distribucijske plinske mreže niskog i srednjeg tlaka na području Grada Opatije

Procjena troškova

- €

Procjena uštede

-

Procjena smanjenja emisije CO₂

t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

€ /tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

PLINACRO, FZOEU, IPA, HBOR; Strukturni fondovi EU

Proračun Grada Opatije

6.4 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete

01. Zamjena starih energetski neučinkovitih rasvjetnih tjela s novim energetski učinkovitim i ekološki prihvatljivim rasvjetnim tijelima

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- Udruga Cezar

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

- 100.000,00 € ukupno 400 rasvjetnih tijela

Procjena uštede

150kWh/ rasvjetnom tijelu

60 MWh ukupno

Procjena smanjenja emisije CO₂

19,42 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

5.149,33 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

FZOEU, IPA

02. Upravljenje intezitetom javne rasvjete

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Odjel gradske uprave za komunalni sustav i zaštitu okoliša
- Udruga Cezar

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

-

Procjena uštede

200 MWh

Procjena smanjenja emisije CO₂

64,7 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

€/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

FZOEU, IPA

6.5 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa

01. Promotivne, informativne i edukativne mjere i aktivnosti

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Primorsko-goransko županija
- Grad Rijeka
- Autotrolej
- REA Kvarner
- HAK
- Autoškole

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

- 30.000,00 € ukupno do 2020. godine

Procjena uštede

3,6 TJ benzina

5,4 TJ dizela

Procjena smanjenja emisije CO₂

651 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

46,08 €/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

02. Uvođenje car-sharing modela

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- HAK
- Autoškole

Početak i kraj provedbe

2012. -2016.

Procjena troškova

Složene procjena, nužnost izrade detaljne analize

Procjena uštede

Benzin – 1,4 TJ

Dizel – 1,5 TJ

Procjena smanjenja emisije CO₂

209 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

-

Izvor sredstava za provedbu

Gradski proračun

IEE program

03. Poticanje većeg korištenja City bus-a i njegovu frekventniju vožnju

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- HAK
- Autoškole

Početak i kraj provedbe

2012. -2016.

Procjena troškova

Složene procjena, nužnost izrade detaljne analize

Procjena uštede

Benzin – 2,8 TJ

Dizel – 3,2 TJ

Procjena smanjenja emisije CO2

433 t CO2

Troškovi smanjenja emisije

-

Izvor sredstava za provedbu

Gradski proračun

IEE program

04. Do 10% Udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa Grada Opatije do 2020. godine prema Strategiji energetskog razvitka RH (nn130/09) i Zakona o biogorivima (nn65/09).

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- Primorsko-goransko županija
- Grad Rijeka
- Autotrolej
- REA Kvarner

- HAK
- Autoškole

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

-

Procjena uštede

6,4 TJ benzina

7,2 TJ diesela

Procjena smanjenja emisije CO₂

981 t CO₂

Troškovi smanjenja emisije

€/tCO₂

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

IEE program

6.6 Općenite mjere za smanjnje emisije CO₂

08 Obilježavanje energetskeg dana Opatije na godišnjoj razini

Zadužen za provedbu:

- Grad Opatija
- EE TIM
- REA Kvarner, Tehnički fakultet Rijeka, Proizvođači i distributeri opreme, Projektanti

Početak i kraj provedbe

2012. -2020.

Procjena troškova

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

- 1.500,00 €/godišnje; ukupno 13.500,00 €

Procjena uštede

Indirektne uštede

Procjena smanjenja emisije CO2

-

Troškovi smanjenja emisije

-

Izvor sredstava za provedbu

Proračun Grada Opatije

REA Kvarner

Sveučilište u Rijeci

IEE program

7. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE

7.1 Uvodna razmatranja

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ do 2020. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Opatiji prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija do 2020. godine za dva scenarija: *scenarij bez mjera* i *scenarij s mjerama*.

Scenarij bez mjera je temeljni scenarij koji pretpostavlja porast energetske potrošnje prepuštene tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez sustavne provedbe mjera energetske učinkovitosti, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda kako se tijekom vremena pojavljuju na tržištu.

Scenarij s mjerama pretpostavlja smanjenje energetske potrošnje i pripadajućih emisija CO₂ do 2020. godine provedbom identificiranih mjera energetske učinkovitosti u sektorima zgradarstva, prometa i javne rasvjete.

7.2 Projekcije emisija CO₂ iz sektora prometa

Scenarij bez mjera za sektor prometa izrađen je uz pretpostavku da će do 2020. godine omjer stanovnika po osobnom vozilu dostići razinu od 1,9 stanovnika po osobnom vozilu. U 2010. godini omjer stanovnika po osobnom vozilu u Gradu Opatiji iznosio je 2,3 stanovnika po osobnom vozilu. Prosječna razina u 2008. godini za zemlje Europske Unije iznosila je 2,1 stanovnika/osobnom vozilu³.

S obzirom na udio osobnih vozila u 2010. godini i prognozi broja stanovnika Grada do 2020. godine, ukupan broj cestovnih vozila (tablica 14) procijenjen je na 7 142.

³ Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćene tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine, s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine, (NN 152/09)

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 14 Procjena broja vozila

	broj vozila 2010	udio pojedine vrste vozila u 2010 (%)	projekcija vozila u 2020.
Osobna vozila	5088	78,87%	5633
Teretna i radna vozila	642	9,95%	711
Mopedi i motocikli	702	10,88%	777
Autobusi	19	0,29%	21
Ukupan broj vozila	6451	100,00%	7142

Detaljna raspodjela voznog parka osobnih vozila, teretnih vozila, autobusa te motocikala potrebna za COPERT model napravljena je uz pretpostavku da će udio pojedine vrste vozila u voznom parku biti jednak udjelu te vrste vozila u Republici Hrvatskoj u 2010. godini. Pretpostavljeno je da su ostali parametri (pređeni put, brzina po kategorijama, temperatura...) potrebni za proračun konstantni, tj. jednaki parametrima korištenim u proračunu emisija za 2010. godinu.

COPERT modelom proračunate su potrošnje goriva i emisija CO₂ pojedinih vrsta vozila scenarija bez mjera (tablica 15). Projekcija emisije voznog parka u vlasništvu Grada procijenjena je uz pretpostavku da će udio emisije toga sektora biti jednak udjelu iz 2010. godine.

Table 15 Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera

Projekcije sektora promet Scenarij bez mjera	Potrošnja energije		Emisija
	TJ	MWh	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila			
benzin	63,87	17740,90	4475,80
dizel	51,46	14293,20	3803,10
UNP	1,34	373,10	85,80
UKUPNO	116,67	32407,20	8364,70
Vozila u vlasništvu Grada			
benzin	0,23	62,80	15,80
dizel	0,33	92,60	24,60

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

UNP	0,00		
UKUPNO	0,56	155,40	40,40
Javni gradski prijevoz			
dizel	20,46	5682,30	1511,90
električna energija	0,00		
UKUPNO	20,46	5682,30	1511,90
UKUPNO sektor PROMET	137,68	38244,90	9917,00

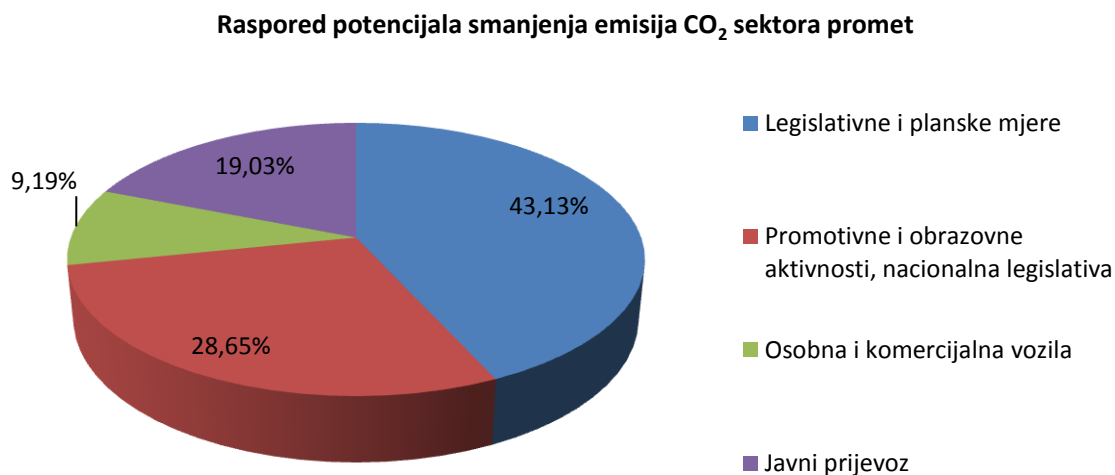
Izrada scenarija s mjerama bazira se na procjeni smanjenja energetske potrošnje sektora prometa u 2020. godini prema mjerama prikazanim u prošlom poglavlju. Mjere su podijeljene po podsektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablica 16). Na slici 91 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora promet.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 16 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere

MJERE I POTENCIJALI SMANJENJA SEKTORA PROMET	uštede		smanjenje emisija	
	benzin	dizel	benzin	dizel
	TJ	TJ	t CO ₂	t CO ₂
Legislativne i planske mjere				
Do 10% udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa Grada Opatije do 2020. godine prema Strategiji energetskeg razvitka RH (NN 130/09) i Zakonu o biogorivima (NN 65/09, NN 145/10, NN 26/11)	6,40	7,20	448,51	532,15
UKUPNO	6,40	7,20	448,51	532,15
Promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa				
Promotivne, informativne i edukativne mjere i aktivnosti	3,60	5,40	252,29	399,11
UKUPNO	3,60	5,40	252,29	399,11
Osobna i komercijalna vozila				
Uvođenje car-sharing modela	1,40	1,50	98,11	110,87
UKUPNO	1,40	1,50	98,11	110,87
Javni prijevoz				
Poticanje većeg korištenja City bus-a i njegovu frekventniju vožnju	2,80	3,20	196,22	236,51
UKUPNO	2,80	3,20	196,22	236,51
UKUPNO SEKTOR PROMET	14,20	17,30	995,14	1278,64
	31,50		2273,78	

Slika 91 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ u sektoru promet



Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora promet iznosi 2 273,78 t CO₂. Legislativne i planske mjere, kao i promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa najvećim dijelom odnose se na sektor osobnih i komercijalnih vozila, te će se njihov udio pribrojiti sektoru osobnih i komercijalnih vozila. Prema tome, podsektor osobna i komercijalna vozila doprinosi ukupnom potencijalu sa 80,97%, što iznosi 1 841,04 t CO₂ dok javni prijevoz doprinosi sa 19,03% što u t CO₂ iznosi 432,74.

Scenarij s mjerama izrađen je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablici 9.3, pri čemu je emisija scenarija s mjerama izračunata kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 17 prikazane su potrošnje energije te emisije scenarija s mjerama za sektor prometa.

Table 17 Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama

Projekcije sektora promet Scenarij s mjerama	Potrošnja energije	Emisija
	TJ	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila		
benzin	49,67	3480,66
dizel	34,16	2524,46
UNP	1,34	85,80

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

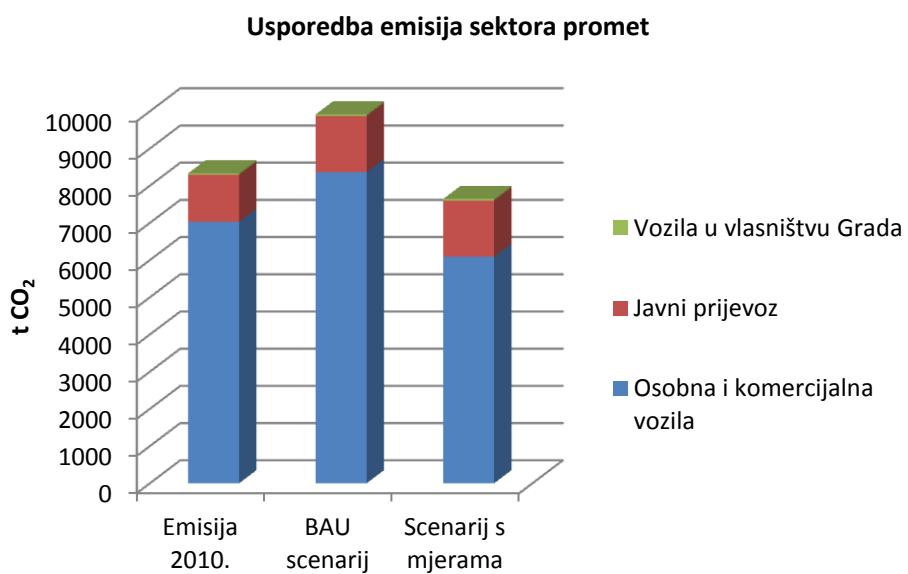
UKUPNO		85,17	6090,92
Vozila u vlasništvu Grada			
	benzin	0,23	15,80
	dizel	0,33	24,60
UKUPNO		0,56	40,40
Javni gradski prijevoz			
	dizel	20,46	1511,90
UKUPNO		20,46	1511,90
UKUPNO sektor PROMET		106,18	7643,22

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 22,93% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom iz 2010. godine proizlazi da je ista manja za 8,28%. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 18 i na slici 92

Table 18 Projekcije sektora promet po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, TJ		% u odnosu na 2010	Emisija t CO ₂		%u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	115,66	137,70	19,06	8333,03	9917,10	19,01
Scenarij s mjerama	115,66	106,18	-8,20	8333,03	7643,22	-8,28

Slika 92 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. Godine sektora promet



7.3 Projekcije emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Preko poznate potrošnje energenata u 2010. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine izrađen je scenarij bez mjera za sektor zgradarstva. Projekcije potrošnje energenata te pripadajuća emisija prikazani su u tablicama 19 i 20.

Table 19 Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	681	187	1484	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	39794	-	7395	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	29866	1289	5049	34714
UKUPNO	70341	1476	13929	34714

Table 20 Projekcija emisije CO₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Emisija CO ₂ (t), 2020			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	220	43	384	0
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	12853	-	1912	0
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	9647	296	1306	0
UKUPNO	22720	339	3602	0

Da bi se izradio scenarij s mjerama bilo je potrebno odrediti uštede u energiji ostvarive do 2020. godine provedbom mjera prikazanih u prethodnom poglavlju. Mjere su podijeljene po sektorima te su za svaku mjeru izračunate uštede i potencijali smanjenja emisije CO₂ (tablice 21 i 22). Na slici 93 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora zgradarstvo.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 21 Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo

Sektor	Mjera	Procjena uštede MWh					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	UNP	Lož ulje	Električna energija - toplina	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Opatije	56,50	218,00	23,18	183,95	10,87	0,00
	Ugradnja fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Opatije	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjene postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih u javne zgrade	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Postavljanje termometara u svim prostorijama javnih zgrada	0,00	50,00	5,32	42,19	2,49	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Opatije	0,00	120,00	12,76	101,26	5,98	0,00
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite, na javnim zgradama	0,00	389,00	41,36	328,25	19,39	0,00
	UKUPNO		173,50	777,00	82,62	655,65	38,73
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija OIE i EE za građane Grada Opatije	1344,00	9850,00	212,80	833,81	3070,73	5732,66
	Poticanje uporabe OIE, EE i u budućnosti prirodnog plina uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	3000,00	64,81	253,95	935,25	1745,99
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Grada Opatije - projekt Zelena energija u mom domu	0,00	250,00	5,40	21,16	77,94	145,50
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za kućanstva	0,00	3000,00	64,81	253,95	935,25	1745,99
	Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem	3800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

	štednih žarulja u sva kućanstva Grada Opatije						
	UKUPNO	5144,00	16100,00	347,83	1362,88	5019,16	9370,13
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja energetske učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	2960,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanje uporabe OIE, EE i u budućnosti prirodnog plina uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada	0,00	16000,00	0,00	3197,15	12802,85	0,00
	UKUPNO	2960,00	16000,00	0,00	3197,15	12802,85	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		8277,50	32877,00	430,44	5215,68	17860,75	9370,13

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 22 Potencijali smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo

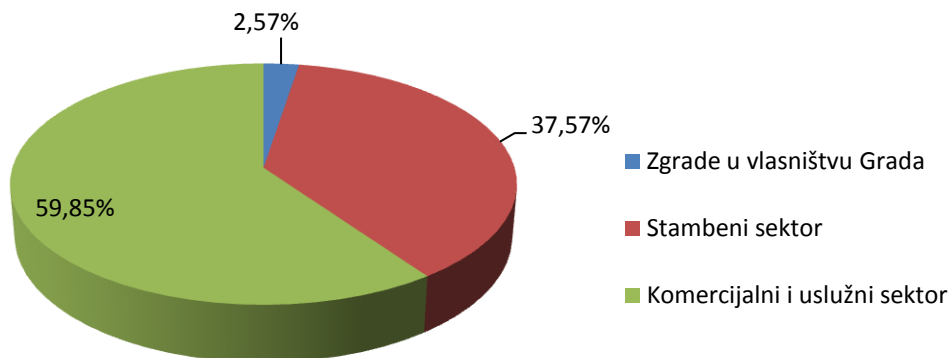
Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t)					
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	UNP	Lož ulje	Električna energija - toplina	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Grada Opatije	18,25	56,41	5,33	47,57	3,51	0,00
	Ugradnja fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Grada Opatije	32,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjene postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih u javne zgrade	5,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Postavljanje termometara u svim prostorijama javnih zgrada	0,00	12,13	1,22	10,91	0,00	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Grada Opatije	0,00	29,12	2,93	26,18	0,00	0,00
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite, na javnim zgradama	0,00	100,66	9,51	84,88	6,26	0,00
	UKUPNO		56,04	198,32	19,00	169,54	9,77
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija OIE i EE za građane Grada Opatije	434,11	1256,40	48,94	215,61	991,85	0,00
	Poticanje uporabe OIE, EE i u budućnosti prirodnog plina uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	382,66	14,91	65,67	302,09	0,00
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Grada Opatije - projekt Zelena energija u mom domu	0,00	31,89	1,24	5,47	25,17	0,00
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za kućanstva	0,00	382,66	14,91	65,67	302,09	0,00

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

	Zamjena kućanskih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sva kućanstva Grada Opatije	1227,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	1661,51	2053,61	80,00	352,42	1621,19	0,00
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja enetgetski učinkovitijima, energetskog razreda A, te uvođenjem štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	956,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanje uporabe OIE, EE i u budućnosti prirodnog plina uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada	0,00	4962,07	0,00	826,74	4135,32	0,00
	UKUPNO	956,08	4962,07	0,00	826,74	4135,32	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		2673,63	7214,00	99,00	1348,71	5766,28	0,00

Slika 93 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo Grada Opatije

Raspored potencijala smanjenja emisija CO₂ sektora zgradarstvo



Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 9 887,63 t CO₂. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora doprinose potencijalu sa 59,85% što u t CO₂ iznosu 5 918,15. Stambeni sektor doprinosi sa 37,57% tj. 3 715,13 t CO₂, dok ostatak od 2,57% odnosno 254,36 t CO₂ pripada zgradama u vlasništvu Grada.

Scenarij s mjerama kreiran je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablicama 20 i 21. Emisija scenarija s mjerama određena je kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 23 prikazane su potrošnje energije, a u tablici 24 emisije scenarija s mjerama.

Table 23 Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	469,17	104,38	828,45	0,00
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	24030,65	0,00	4198,15	0,00
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	19702,84	940,77	3686,22	25343,57
UKUPNO	44202,65	1045,16	8712,82	25343,57

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 24 Projekcija emisije CO₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Smanjenje emisije CO ₂ (t), Scenarij s mjerama, 2020.			
	Električna energija	UNP	Lož ulje	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU GRADA	154,19	24,00	214,26	0,00
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	7761,90	0,00	1085,56	0,00
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	6364,10	216,40	953,18	0,00
UKUPNO	14280,18	240,40	2252,99	0,00

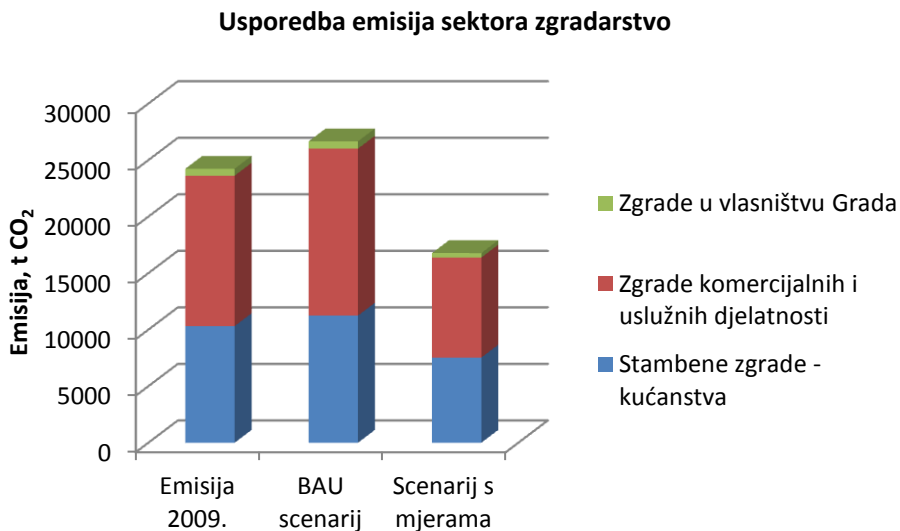
U tablicama 21 i 22 prikazane su uštede i potencijali smanjenja za svaku mjeru zasebno.

Usporedbom scenarija bez mjera sa scenarijem s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 37,08% manja. Uspoređujući emisiju scenarija s mjerama s emisijom 2010. godine proizlazi da je ista manja za 30,80% od emisije 2010. godine. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 25 i na slici 94.

Table 25 Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2010	Emisija t CO ₂		%u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	109814,51	120458,70	9,69	24238,93	26661,20	9,99
Scenarij s mjerama	109814,51	79304,20	-27,78	24238,93	16773,57	-30,80

Slika 94 Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora zgradarstvo



7.4 Projekcije emisija CO₂ iz sektora javna rasvjeta

Preko poznate potrošnje električne energije iz sektora javne rasvjete Grada Opatije u 2010. godini te očekivanog porasta potrošnje do 2020. godine kreiran je scenarij bez mjera. Projekcije potrošnje električne energije sektora javne rasvjete do 2020. godine te pripadajuća emisija CO₂ prikazani su u tablici 26.

Table 26 Potrošnja električne energije i emisija CO₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta

Javna rasvjeta	Potrošnja energije 2010., MWh	Porast potrošnje električne energije u MWh u 2020.	Potrošnja energije u 2020. BAU scenarija, MWh	Emisija BAU scenarija,
				t CO ₂
Električna energija	1684,44	336,86	2021,30	652,90

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Scenarijem s mjerama obuhvaćene su dvije mjere, za koje su potencijali energetske uštede i pripadajućih emisija CO₂ prikazani u tablici 27.

Table 27 Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO₂ sektora javna rasvjeta

Naziv mjere	Procjena uštede MWh	Potencijal smanjenja emisije t CO ₂
Zamjena starih energetski neučinkovitih rasvjetnih tijela s novim energetski učinkovitim i ekološki prihvatljivim rasvjetnim tijelima	60,00	19,38
Upravljanje intenzitetom javne rasvjete	200,00	64,60
UKUPNO	260,00	83,98

Ukupan potencijal smanjenja emisija CO₂ sektora javna rasvjeta Grada Opatije do 2020. godine iznosi 83,98 t CO₂.

Uspoređujući emisiju CO₂ scenarija s mjerama s emisijom iz 2010. godine proizlazi da je ista veća za 4,57% od emisije 2010. godine, no opet znatno manja u odnosu na emisije scenarija bez mjera. Ukupna emisija i potrošnja energije oba scenarija uz usporedbu s emisijom 2010. godine prikazana je u tablici 28.

Table 28 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2010	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2010
	2010	2020		2010	2020	
Scenarij bez mjera	1684,44	2021,30	20,00	544,06	652,90	20,01
Scenarij s mjerama	1684,44	1761,30	4,56	544,06	568,92	4,57

7.5 Ukupne projekcije emisije CO₂ inventara Grada Opatije

Projekcije emisija CO₂ izrađene su za sva tri sektora finalne potrošnje energije Grada Opatije: promet, zgradarstvo i javnu rasvjetu. Prilikom izrade projekcija korišteni su emisijski faktori istovjetni onima korištenima pri izradi Inventara za baznu godinu, premda faktori za određivanje neizravnih emisija CO₂ variraju od godine do godine s obzirom na način proizvodnje električne i toplinske energije.

Tablica 29 daje pregled ukupnih emisija inventara po sektorima za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Najveći udio u ukupnim emisijama scenarija bez mjera, kao i u scenariju sa mjerama ima sektor zgradarstva. Udio zgradarstva u ukupnim emisijama scenarija bez mjera iznosi 71,61%, dok udio u scenariju s mjerama iznosi 67,13%. Udio sektora promet u emisijama scenarija bez mjera iznosi 26,64%, dok u scenariju s mjerama taj udio iznosi 30,59%. Iz izloženog može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂ (tablica 29 i slika 95). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 30,80% u odnosu na 2010. godinu, dok je emisija sektora promet smanjena je za 8,28%. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na baznu godinu iznosi 24,55%.

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Table 29 Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

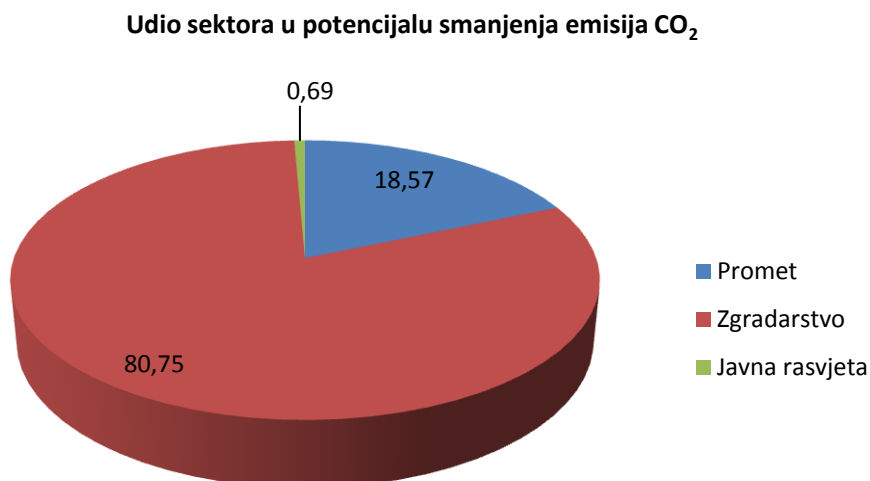
Scenarij	Sektor	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2010
		2010	2020	
Scenarij bez mjera	Promet	8333,03	9917,1	19,01
	Zgradarstvo	24238,93	26661,2	9,99
	Javna rasvjeta	544,06	652,9	20,01
	UKUPNO	33116,02	37231,2	12,43
Scenarij s mjerama	Promet	8333,03	7643,22	-8,28
	Zgradarstvo	24238,93	16773,57	-30,80
	Javna rasvjeta	544,06	568,92	4,57
	UKUPNO	33116,02	24985,71	-24,55

Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi 37 231,2 t CO₂, što je u odnosu na 2010. godinu povećanje od 12,43%. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2020. godini prikazani su u tablici 30.

Table 30 Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja, t CO ₂	Udio u ukupnom potencijalu, %
Promet	2273,78	18,57
Zgradarstvo	9887,63	80,75
Javna rasvjeta	83,98	0,69
UKUPNO	12245,39	100,00

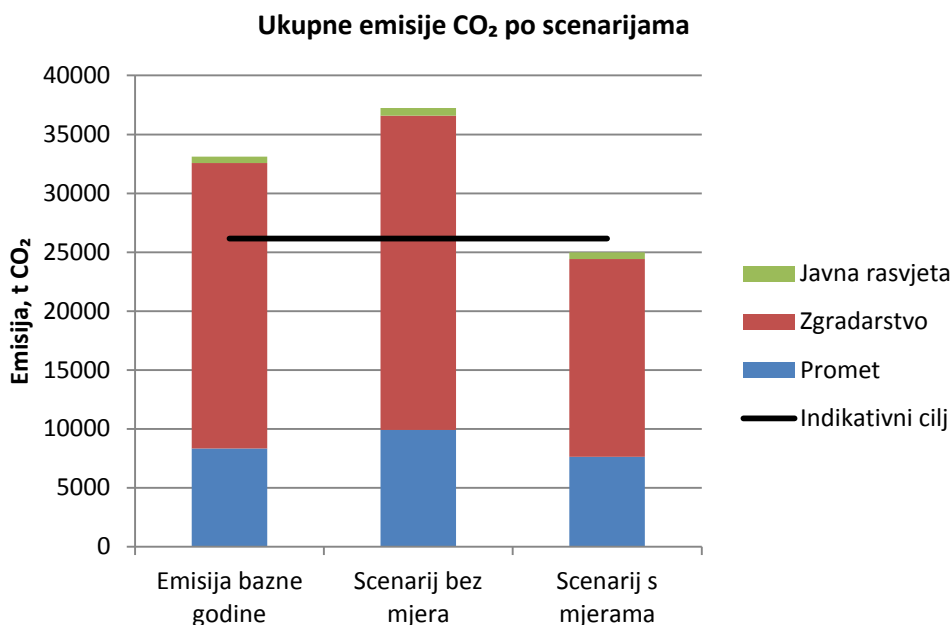
Slika 95 Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) inventara po sektorima



Ukupni potencijal smanjenja emisija u 2020. godini za Grad Opatiju iznosi 12 245,39 t CO₂. Zgradarstvo je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 9 887,63 t CO₂, što je ekvivalentno udjelu od 80,75%. Potencijal smanjenja emisije sektora promet iznosi 2 273,79 t CO₂, što prikazano preko udjela iznosi 18,57%. Najmanji udio od 0,69% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete.

Na slici 96 prikazane su ukupne emisije CO₂ u 2020. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2010. godine i indikativnim ciljem.

Slika 96 Ukupne projekcije emisije CO₂ po scenarijima



Predloženi indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ je 21% u 2020. godini, u odnosu na emisiju 2010. godine što je ekvivalentno emisiji od 26 161,66 t CO₂ (crna crta na slici 9.6). Ukupna emisija scenarija s mjerama u 2020. godini iznosi 24 985,71 t CO₂ što je za 1 175,95 t CO₂ ispod predloženog cilja.

8. ZAKLJUČAK

Izradom ovog Akcijskog plana, Grad Opatija ispunio je obvezu preuzetu pristupanjem Sporazumu gradonačelnika.

Osnovni cilj ovog Akcijskog plana je smanjiti emisije CO₂ za preko 20 % do 2020. godine, što će se uz predložene konkretne mjere i aktivnosti ostvariti. Smanjenje se promatra u odnosu na 2010. godinu kao referentnu. Mjere i aktivnosti za smanjenje neposredne potrošnje energije, električne i toplinske, a samim time i smanjenje emisije CO₂ predložene su iz područja obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Povećanjem energetske učinkovitosti postojećih energetskih potrošača, kao i uvođenjem obnovljivih izvora energije na mjesta onih potrošača koja su dosad koristila konvencionalne izvore energije smanjuje se potrošnja energije.

Sektori neposredne potrošnje Grada Opatije, u skladu s preporukama Europske komisije su zgradarstvo, promet i javna rasvjeta. Za navedene sektore provedene su detaljne energetske analize, prikupljeni su kvalitetni podaci o količini potrošenih energenata i načinu njihove potrošnje, te je izrađen Referentni inventar emisija za 2010. godinu. U svrhu kvalitetnije slike o potrošnji energije i emisiji CO₂, Sektor zgradarstva dalje je podjeljen na javne zgrade, komercijalne zgrade i kućanstva.

Ukupna potrošnja energije sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Opatiji u 2010. godini iznosi 517,07 TJ, od čega se 395,35 TJ troši u zgradarstvu, a 115,66 TJ u prometu.

Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u Gradu Opatiji iznosila je u 2010. godini 33,1 kt CO₂. Najveći izvor emisije, kao i potrošnje energenata, je sektor zgradarstva s emisijom od 24,3 kt CO₂, a slijedi ga sektor prometa s emisijom od 8,3 kt CO₂. Emisija CO₂ električne energije u 2010. godini iznosila je 21,2 kt CO₂, što čini 63,97% ukupne emisije inventara. Dominantni izvori emisija, uz električnu energiju su dizel i motorni benzin s emisijama od 4,5 kt CO₂ odnosno 3,8 kt CO₂.

Grad Opatija se potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika uključio u europsku inicijativu za smanjenje emisije stakleničkih plinova i predložila indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 21% (26 161,66 t CO₂) u 2020. godini, u odnosu na emisiju 2010. godine.

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Gradu Opatiji izrađene su projekcije kretanja energetskih potrošnji i emisija u 2020. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznositi će 37 231,2 t CO₂,

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

što je za 11 069,54 t CO₂ više od predloženog indikativnog cilja te se može zaključiti da bez primjene mjera predloženi cilj neće moći biti ostvaren. No, ako se primjene sve predviđene mjere, emisija scenarija s mjerama iznositi će 24 985,71 t CO₂, što je za 1 175,95 t CO₂ ispod predloženog indikativnog cilja. Uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2020. godini bila bi manja od indikativnog cilja za 3,55% što znači da nije nužno provesti sve identificirane mjere za postizanje cilja smanjenja emisije od 21%.

Preporuke za uspješnu realizaciju ovog Akcijskog plana su :

- Uspostaviti organizacijske strukture za koordinaciju, provedbu i nadzor nad Akcijskim planom, pored REA Kvarner i EE tima,
- Uvesti sustav za praćenje energetske potrošnje na području Grada Opatije,
- Sustavno i odgovorno provoditi mjere i aktivnosti iz ovog Akcijskog plana,
- Pratiti i izvještavati o rezultatima,
- Redovito izrađivanje Registra emisija CO₂ za Grad Opatiju, zbog revizije i praćenja plana svakih 2 godine, te
- Revidirati, odnosno po potrebi izraditi novi Akcijski plan svakih 2 godine.

Popis slika

<i>Slika 1 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	16
<i>Slika 2 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	17
<i>Slika 3 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	17
<i>Slika 4 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	18
<i>Slika 5 Specifična potrošnja energije.....</i>	18
<i>Slika 6 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	19
<i>Slika 7 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	20
<i>Slika 8 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	20
<i>Slika 9 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	21
<i>Slika 10 Specifična potrošnja energije.....</i>	21
<i>Slika 11 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	22
<i>Slika 12 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	23
<i>Slika 13 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	23
<i>Slika 14 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	24
<i>Slika 15 Specifična potrošnja energije.....</i>	24

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

<i>Slika 16 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>25</i>
<i>Slika 17 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>25</i>
<i>Slika 18 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>26</i>
<i>Slika 19 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>26</i>
<i>Slika 20 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>27</i>
<i>Slika 21 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>28</i>
<i>Slika 22 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>28</i>
<i>Slika 23 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>29</i>
<i>Slika 24 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>29</i>
<i>Slika 25 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>30</i>
<i>Slika 26 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>31</i>
<i>Slika 27 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>31</i>
<i>Slika 28 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>32</i>
<i>Slika 29 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>32</i>
<i>Slika 30 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>33</i>
<i>Slika 31 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 32 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>34</i>
<i>Slika 33 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>35</i>
<i>Slika 34 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>35</i>
<i>Slika 35 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 36 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>36</i>
<i>Slika 37 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>37</i>
<i>Slika 38 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>37</i>
<i>Slika 39 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>38</i>
<i>Slika 40 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>39</i>
<i>Slika 41 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>39</i>
<i>Slika 42 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>40</i>
<i>Slika 43 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>40</i>
<i>Slika 44 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>41</i>
<i>Slika 45 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>42</i>
<i>Slika 46 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>42</i>
<i>Slika 47 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>43</i>
<i>Slika 48 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>43</i>
<i>Slika 49 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>44</i>
<i>Slika 50 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>45</i>
<i>Slika 51 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>45</i>
<i>Slika 52 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>46</i>
<i>Slika 53 Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period</i>	<i>46</i>
<i>Slika 54 Specifična potrošnja energije.....</i>	<i>47</i>
<i>Slika 55 Mjesečna potrošnja električne energije.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 56 Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....</i>	<i>48</i>
<i>Slika 57 Mjesečna potrošnja vode.....</i>	<i>49</i>

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

<i>Slika 58</i> Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period	49
<i>Slika 59</i> Specifična potrošnja energije.....	50
<i>Slika 60</i> Mjesečna potrošnja električne energije.....	51
<i>Slika 61</i> Referentna potrošnja električne energije za zgradu.....	51
<i>Slika 62</i> Mjesečna potrošnja vode.....	52
<i>Slika 63</i> Potrošnja lož ulja za grijanje kroz nevedeni period	52
<i>Slika 64</i> Specifična potrošnja energije.....	53
<i>Slika 65</i> Specifična potrošnja električne energije za sve javne objekte.....	54
<i>Slika 66</i> Specifična potrošnja toplinske energije za sve javne objekte.....	55
<i>Slika 67</i> Specifična potrošnja vode za sve javne objekte.....	56
<i>Slika 68</i> Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama.....	57
<i>Slika 69</i> Način grijanja u kućanstvima	59
<i>Slika 70</i> Vrsta energenta za grijanje u sektoru kućanstva	60
<i>Slika 71</i> Način pripreme tople vode u kućanstvima	61
<i>Slika 72</i> Energent za pripremu tople vode u kućanstvima	62
<i>Slika 73</i> Način grijanja komercijalni sektor	64
<i>Slika 74</i> Vrsta energenta za grijanje komercijalni sektor.....	65
<i>Slika 75</i> Struktura potrošnje toplinske energije	66
<i>Slika 76</i> Struktura potrošnje električne energije	67
<i>Slika 77</i> Struktura javne rasvjete.....	69
<i>Slika 78</i> Potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti.....	70
<i>Slika 79</i> Podaci o cestovnim vozilima Primorsko-goranske županije	71
<i>Slika 80</i> Broj vozila u Primorsko-goranskoj županiji.....	72
<i>Slika 81</i> Broj vozila u Gradu Opatija.....	72
<i>Slika 82</i> Struktura vozila u referentnoj 2010. godini (1).....	73
<i>Slika 83</i> Struktura vozila u referentnoj 2010. godini (2).....	73
<i>Slika 84</i> Emisije CO ₂ iz sektora zgradarstva	78
<i>Slika 85</i> Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva.....	79
<i>Slika 86</i> Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	79
<i>Slika 87</i> Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet.....	81
<i>Slika 88</i> Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	81
<i>Slika 89</i> Raspodjela ukupne energetske potrošnje Grada po sektorima i energentima	83
<i>Slika 90</i> Prikaz emisije CO ₂ po sektorima i energentima.....	84
<i>Slika 91</i> Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ u sektoru promet	109
<i>Slika 92</i> Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. Godine sektora promet.....	111
<i>Slika 93</i> Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo Grada Opatije	117
<i>Slika 94</i> Usporedba projekcija emisija s emisijom 2010. godine sektora zgradarstvo.....	119
<i>Slika 95</i> Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ (%) inventara po sektorima	123
<i>Slika 96</i> Ukupne projekcije emisije CO ₂ po scenarijima	124

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA GRADA OPATIJE

Popis Tablica

<i>Tablica 1 Parametri potrošnje toplinske energije po energentu</i>	56
<i>Tablica 2 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru stambenih zgrada Grada Opatije-kućanstva</i>	63
<i>Tablica 3 Parametri potrošnje toplinske energije u podsektoru komercijalnih zgrada Grada Opatije-kućanstva</i>	66
<i>Tablica 4 Vozila Javne vatrogasne postrojbe</i>	74
<i>Tablica 5 Uprava Grada Opatije</i>	75
<i>Tablica 6 Javni gradski prijevoz</i>	75
<i>Tablica 7 Skupni pregled vozila Grada Opatije</i>	76
<i>Tablica 8 Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva</i>	77
<i>Tablica 9 Emisije CO₂ sektora zgradarstva Grada</i>	78
<i>Tablica 10 Ukupna emisija CO₂ sektora promet</i>	80
<i>Tablica 11 Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete</i>	82
<i>Tablica 12 Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima</i>	82
<i>Tablica 13 Emisija CO₂ po sektorima i energentima</i>	83
<i>Table 14 Procjena broja vozila</i>	106
<i>Table 15 Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera</i>	106
<i>Table 16 Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere</i>	108
<i>Table 17 Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama</i>	109
<i>Table 18 Projekcije sektora promet po scenarijima</i>	110
<i>Table 19 Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo</i>	112
<i>Table 20 Projekcija emisije CO₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo</i>	112
<i>Table 21 Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo</i>	113
<i>Table 22 Potencijali smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo</i>	115
<i>Table 23 Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo</i>	117
<i>Table 24 Projekcija emisije CO₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo</i>	118
<i>Table 25 Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima</i>	118
<i>Table 26 Potrošnja električne energije i emisija CO₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta</i>	119
<i>Table 27 Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO₂ sektora javna rasvjeta</i> .	120
<i>Table 28 Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima</i>	120
<i>Table 29 Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama</i>	122
<i>Table 30 Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima</i>	122