

AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA OPĆINE ČAVLE



Naručitelj: Primorsko- goranska županija

Izvšitelj: REA Kvarner d.o.o.

Izradili:

Andrej Čotar, dipl. ing.

Sanda Hunjak, mag. ing.

Odobrio:

Darko Jardas, dipl.ing.

Rijeka, svibanj 2014.



SADRŽAJ

UVOD	4
1. OPĆINA ČAVLE	5
1.1 SPORAZUM GRADONAČELNIKA I NAČELNIKA	6
1.2 SUSTAVNO GOSPODARENJE ENERGIJOM (SGE PROJEKT) I OPĆINA ČAVLE	8
1.3 AKCIJSKI PLAN ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA OPĆINE ČAVLE	9
1.3.1 Proces izrade i provedbe Akcijskog plana	10
1.3.2 Pripremne radnje za pokretanje Procesu.....	12
1.3.3 Izrada Akcijskog plana energetski održivog razvitka.....	12
1.3.4 Prihvatanje Akcijskog plana kao službenog provedbenog dokumenta Općine.....	14
1.3.5 Provedba identifikacijskih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom.....	14
1.3.6. Praćenje i kontrola provedbe identifikacijskih mjera prema Planu mjera i aktivnosti.....	15
1.3.7 Priprema izvještaja o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti u vremenskim intervalima od dvije godine.....	15
1.3.8 Organizacijska struktura Procesu izrade, provedbe i praćenja energetski održivog razvitka općine Čavle	15
1.3.9 Identifikacija i uključivanje dionika	16
2. IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA OPĆINE ČAVLE PO SEKTORIMA	18
2.1 POTROŠNJA ENERGIJE U ZGRADARSTVU	19
2.1.1 Analiza energetskog podsektora javnih zgrada općine Čavle	20
ZAKLJUČAK	66
2.1.2 Analiza energetskog podsektora stambenih zgrada (kućanstava) općine Čavle	70
ZAKLJUČAK	74
2.1.3 Analiza energetskog podsektora komercijalnih zgrada općine Čavle	76
ZAKLJUČAK	78
ZAKLJUČAK SEKTORA ZGRADARSTVA	79
2.2 ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU JAVNE RASVJETE	80
2.2.1 Struktura električne mreže javne rasvjete	81
ZAKLJUČAK	85
2.3 ANALIZA ENERGETSKE POTROŠNJE U SEKTORU PROMETA	85
ZAKLJUČAK	90
3. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂	90
3.1 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA.....	91
3.2 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA	93
3.3 REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE	96

3.4 UKUPNE EMISIJE CO ₂ NA PODRUČJU OPĆINE	97
3.5 ZAKLJUČAK	99
4. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA, PROMETA I JAVNE RASVJETE	
OPĆINE ČAVLE	99
4.1 MJERE ZA SMANJENJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNIH ZGRADA	99
4.2 MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA KUĆANSTVA	105
4.3 MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ ZA KOMERCIJALNI SEKTOR	107
4.4 MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA JAVNE RASVJETE.....	109
4.5 MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA.....	110
5. PROCJENA SMANJENJA EMISIJA CO₂ ZA IDENTIFICIRANE MJERE DO 2020. GODINE	112
5.1 PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA PROMETA.....	113
5.2 PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA	119
5.3 PROJEKCIJE EMISIJA CO ₂ IZ SEKTORA JAVNA RASVJETA	130
5.4 UKUPNE PROJEKCIJE EMISIJE CO ₂ INVENTARA OPĆINE ČAVLE	132
5.5 ZAKLJUČAK MJERA	135
6. ZAKLJUČAK	136

UVOD

Općina Čavle je prva općina u Primorsko- goranskoj županiji koja se nalazi među potpisnicima Sporazuma gradonačelnika i načelnika (Convenant of Mayors), koji je nastao kao inicijativa od strane Europske komisije.

Sporazum gradonačelnika i načelnika okuplja gradonačelnike i načelnike energetske osvijestjenih jedinica lokalne samouprave u trajnu zajednicu. Zajedničko okupljanje gradskih i općinskih uprava, interesnih skupina i samih građana koji ravnomjerno dijele odgovornost i preuzimaju obavezu za borbu protiv globalnog zagrijavanja provedbom raznih mjera i aktivnosti potiču korištenje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitost.

Potpisnici Sporazuma trebaju pristupiti izradi Akcijskog plana energetske održivog razvitka (SEAP), koji analizira postojeće stanje u energetske potrošnji, te koji bi pomoću raznih mjera i aktivnosti utjecali na smanjenje emisije CO₂. Svake dvije godine se Europskoj komisiji podnosi Izvještaj u kojem se opisuju rezultati koji su se postigli pomoću mjera.

Akcijski plan energetske održivog razvitka Općine Čavle napravljen je u sklopu europskog projekta Alterenergy, financiranog iz IPA Programa jadranske prekogranične suradnje, koji nastoji dati značajan doprinos postizanju više razine održivosti s obzirom na proizvodnju i korištenje energije u jadranskom području.

SEAP analizira pet tematskih cjelina koji se sastoji od uvodnog dijela, nakon čega slijedi općeniti prikaz akcijskog plana i njegove provedbe na primjeru Općine Čavle. Nakon osvrta na zatečeno stanje potrošnje električne i toplinske energije Općine Čavle u sektoru zgradarstva (sa svojim podsektorima javne zgrade, kućanstva i komercijalni podsektor); zatim sektora prometa i javne rasvjete izrađuje se referentni inventar emisije CO₂ za referentnu godinu (2012. godinu). Na osnovi referentnog inventara predlažu se mjere i aktivnosti kako bi se postigao zadani cilj- smanjenje emisije CO₂ za više od 20 % do 2020. godine.

1. OPĆINA ČAVLE

Općina Čavle, kao jedinica lokalne samouprave, obuhvaća naselja: Čavle, Buzdohanj, Cernik, Grobnik, Ilovik, Mavrinci, Podčudnić, Podrvanj, Soboli i Zastenice. Površina Općine Čavle iznosi 84,21 km². Ukupan broj stanovnika prema popisu iz 2011. godine je 7220 stanovnika.

Povoljan prometno-geografski položaj Rijeke u srednjeeuropskom prostoru je značajan preduvjet razvoja općina u riječkom prstenu, a tendencija širenja i suburbanizacija Rijeke potenciraju razvojne mogućnosti općine Čavle. Preko Grobničkog polja i većeg dijela područja općine prolazi državna cesta Zagreb - Rijeka, jedna od najvažnijih prometnica u funkciji prometnog povezivanja Hrvatske i središnje Europe.

Prostor današnje Općine Čavle u povijesnom je smislu središnji dio nekadašnjega područja Grobničkog kaštela. Ono je obuhvaćalo cijelo Grobničko polje, te okolne krajeve koji su gravitirali grobničkoj utvrdi, srednjovjekovnome feudalnom sjedištu knezova Frankopana i kasnije grofova Zrinskih.

Ruralna naselja na feudalnom prostoru kaštela razvila su se na temelju stočarstva i poljodjelstva, a kasnijim razvojem uz ceste i zapuštanjem ruralnog gospodarstva, nisu znatnije očuvala tradicijske građevne strukture i ambijente. Promjenom gospodarskih prilika u 19. stoljeću, grobničko se podgrađe širi i razvija kao trgovačko i obrtničko lokalno središte, te poprima urbane karakteristike. Kao tranzitno i trgovačko središte razvija se Cernik, naselje uz staru prometnicu na putu od Grobnika prema Bakru, a uz Lujzijansku se cestu razvijaju mlađa naselja Soboli i Čavle - današnje sjedište općine.

Općina Čavle poznata je po svojim brojim kulturnim i geografskim vrijednostima. Neki od njih su Platak kao neiscrpan izvor planinarskih staza, šetnica, biciklističkih ruta, te u zimskim periodima skijaških aktivnosti, Grad Grobnik koji danas predstavlja najvažniju kulturnu točku šireg prostora Grobnišćine, Frankopanski kaštel koji je građen 1000. godine

te je čuvarom cijele Grobnišćine, a danas je pretvoren u galeriju i muzej, Čebuharova kuća kao kameni spomenik Lujzijani.

Na području općine Čavle djeluju javne institucije i to općinska uprava, osnovna škola Čavle, dječji vrtić Čavlić, primarna zdravstvena zaštita, knjižnica, javni bilježnik, udruge, klubovi i društva.

Gospodarsku strukturu karakterizira proizvodnja i uslužne djelatnosti, odnosno sekundarni i tercijarni sektor. Primarnog sektora nema, a kvartarni nije značajnije razvijen.

1.1 Sporazum gradonačelnika i načelnika

Europska komisija je 28. veljače 2008. pokrenula program ujedinjenja gradonačelnika i načelnika energetski osviještenih gradova i općina u zajednicu kojom bi se razmjenjivala iskustva u primjeni raznih mjera i aktivnosti kojima bi se utjecalo na poboljšanje energetske učinkovitosti u sektorima i podsektorima grada i općine. Sporazum gradonačelnika i načelnika je zajednica koja odgovara na nastale globalne probleme tj. na izazove poput globalne promjene klime, te poziva gradske i općinske uprave i gradove na sudjelovanje u rješavanju problema. Potpisivanjem Sporazuma, čelnici lokalnih samouprava se obvezuju da će pomoću brojnih mjera i aktivnosti utjecati na smanjenje emisije CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

Za pristup Sporazumu gradonačelnika, interes poprima sve veće razmjere koji prelaze i Europske okvire. Do početka svibnja 2014. Sporazumu gradova je pristupilo 5687 potpisnika općina i gradova što obuhvaća 183.213.990 stanovnika. U Primorsko-goranskoj županiji je Sporazumu gradonačelnika prvi je pristupio grad Rijeka 10. veljače 2010. godine, zatim grad Opatija 08. prosinca 2010. godine, te grad Kastav 24. veljače 2011. godine. Do svibnja 2014. Sporazum su potpisala ukupno 43 hrvatska grada.

Kako bi se postiglo zadano smanjenje emisije CO₂ lokalne vlasti bi trebale provoditi razne mjere, projekte i programe energetske efikasnosti u zgradama javne namijene u vlasništvu i korištenju jedinice lokalne samouprave, zatim projekte i programe u cilju povećanja kvalitete i energetske- ekološke učinkovitost u sektoru javnog gradskog prijevoza, te energetske učinkovitosti sektora javne rasvjete na području općine. Općina bi trebala osmisliti informativne i edukativne aktivnosti pomoću kojih bi se povećala svijest građana o štednji energije i mogućnošću proizvodnje energije iz obnovljivih izvora

energije te poticati građane kroz sudjelovanje u nacionalnim i europskim fondovima. Isto tako lokalne vlasti razvijaju programe s kojima uključuju komercijalni sektor u politiku provođenja energetske učinkovitosti i zaštite okoliša.

Kako bi se navedeni ciljevi ostvarili, potpisnici Sporazuma obavezuju se na:

- Izradu Referentnog inventara emisija CO₂ kao temelja za izradu Akcijskog plana energetske održivog razvitka grada do 2020. godine
- Izradu i provedbu Akcijskog plana
- Kontrolu i praćenje provedbe Akcijskog plana
- Podnošenje izvješća o realizaciji Akcijskog plana Europskoj komisiji svake dvije godine
- Prilagođavanje strukture gradske uprave u cilju osiguranja potrebnog stručnog potencijala za redovitu provedbu Akcijskog plana
- Redovito informiranje lokalnih medija o rezultatima provedbe Akcijskog plana
- Informiranje građana o mogućnostima i prednostima korištenja energije na učinkoviti način
- Organiziranje Energetskih dana ili Dana Sporazuma gradova u suradnji s Europskom komisijom i dionicima
- Prisustvovanje i doprinos godišnjim Konferencijama gradonačelnika Europske unije o energetske održivoj Europi
- Razmjenu iskustva i znanja s drugim gradovima i općinama

Pristup Sporazumu gradonačelnika ima pozitivnu konotaciju za općinu koja će postati primjer dobre prakse postavljajući temelje za održivi razvoj, energetske učinkovitost i očuvanje prirodnog dobra kako bi se osigurala dugoročna i neovisna energetska opskrba.

Na sjednici Općine Čavle, Općinsko vijeće je ovlastilo načelnika Željka Lambašu za potpisivanje Sporazuma gradonačelnika, uz potpuno razumijevanje svih obveza, a posebno:

- nadmašiti ciljeve koje je postavila Europska Unija do 2020.godine, smanjujući emisije CO₂ na 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, omogućavajući 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 i načelnika Europske unije.

1.2 Sustavno gospodarenje energijom (SGE projekt) i Općina Čavle

Sustavno gospodarenje energijom je proces u kojem je cilj poboljšati energetska efikasnost, održati gospodarenje energetskim resursima, te strateško planiranje razvoja energetike na lokalnoj i regionalnoj razini, dok je glavni cilj proširenje gospodarenja energijom diljem cijele Republike Hrvatske. Upravo ovim projektom utječe se na smanjenje troškova za energente, potrošnju samih energenata, te smanjenje emisija štetnih plinova. SGE projekt je dio većeg projekta pod nazivom „Poticanje energetske efikasnosti u Hrvatskoj“ (EE projekt) koji su zajednički provodili UNDP Hrvatska i Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva uz potporu Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost te Globalnog fonda za okoliš. Trenutno za SGE projekt je zadužena Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama (APN). Općina Čavle se treba priključiti projektu potpisivanjem Pisma namjere.

Sustavnim gospodarenjem energijom Općina Čavle bi postigla visoku uštedu energije i zaštite okoliša smanjivanjem troškova za energiju, smanjila bi emisije stakleničkih plinova te upravljala troškovima za energiju kako bi se poboljšala ekonomska učinkovitost u objektima a time i utjecalo na kontinuirano očuvanje okoliša. Analiza odnosno praćenje potrošnje energije i vode koje koriste ustanove uključene u gospodarenje energijom provodi se putem ISGE programa- informatički računalni program .

Sustavno gospodariti energijom znači pratiti potrošnju energije na unaprijed definiran način tako da se u svakom trenutku mogu znati odgovori na sljedeća pitanja:

GDJE trošimo energiju? – Objekti: škole, vrtići, muzeji, javne zgrade, bolnice i sl.

KAKO trošimo energiju? – Sustavi: grijanja, hlađenja, ventilacije, rasvjete, pripreme hrane i sl.

KOJE energente trošimo? – električna energija, plin, loživo ulje, drvo, toplinska energija, a u energente ubrajamo i vodu.

KOLIKO energije trošimo? – koliko kWh električne energije, litara lož ulja, m³ plina i dr. trošimo, te koliki su financijski troškovi za te energente

Čimbenici koji predstavljaju ključni faktor ostvarenju ciljeva su :

- 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 ostvarivanja ciljeva i javno izvješćivanje

1.3 Akcijski plan energetske održivosti razvika Općine Čavle

Akcijski plan energetske održivosti razvika Općine Čavle prema engleskom nazivu Sustainable Energy Action Plan skraćeno SEAP predstavlja važan dokument koji treba biti dostavljen Europskoj komisiji unutar godine dana od potpisivanja Sporazuma gradonačelnika. SEAP na bazi detaljne energetske analize promatranog područja, a prema zatečenom energetske stanju identificira područja i postavlja mogućnosti za postizanje ciljeva energetske uštede putem projekta energetske uštede i mjera za energetske učinkovitost s konačnim ciljem smanjenja emisija CO₂ za više od 20% do 2020. godine.

SEAP služi kao temelj za smanjenje emisije CO₂ za cijelo područje općine Čavle, te uključuje potrebne mjere i aktivnosti iz privatnog i javnog sektora koje obuhvaćaju sektor zgradarstva,

prometa i javne rasvjete. Sektor industrije nije direktno uključen jer industrija nije u nadležnosti jedinica lokalne samouprave pa se time ne može utjecati mjerama na taj sektor kao na ostale. Ipak, industrija ima obvezu kontrole i smanjenja emisija CO₂ na nacionalnoj razini.

Glavni ciljevi izrade i provedbe Akcijskog plana su:

- smanjenje emisije CO₂ na području Općine primjenom raznih projekata i mjera Energetske učinkovitosti i Obnovljivih izvora energije
- doprinos sigurnosti energetske opskrbe i njenoj diverzifikaciji;
- smanjenje potrošnje energije u sektoru Zgradarstva , Prometa i Javne rasvjete;
- omogućiti transformaciju konvencionalnih lokalnih područja u ekološki održiva područja.

Akcijski plan u svim svojim segmentima treba biti usuglašen s institucionalnim i zakonskim okvirima na EU, nacionalnoj i lokalnoj razini, te pokrivati razdoblje do 2020. godine. Gradovima i općinama je dano na volju da produže vremenski okvir planiranih aktivnosti (do na pr. 2030. godine), ali i u tom slučaju trebaju prikazati postignute rezultate u 2020. godini.

Izrada Akcijskog plana Općine Čavle potpomognuta je od strane Regionalne energetske agencije Kvarner- REA Kvarner.

REA Kvarner, Županijska agencija osnovana je radi uspostavljanja jedinstvenog organizacijskog i institucionalnog okvira za racionalnije korištenje postojećih energetske resursa, kao i poticanje proizvodnje energije iz obnovljivih i alternativnih izvora u Primorsko- goranskoj županiji. Posebni ciljevi osnivanja su izrada energetske bilanci, energetske akcijske 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 energetske razvoj na regionalnoj odnosno lokalnoj razini, potpora svima, a prvenstveno gospodarskim subjektima na području Županije, te pružanje informacija i savjeta vezanih uz energetske efikasnost i obnovljive izvore energije.

1.3.1 Proces izrade i provedbe Akcijskog plana

Općina Čavle odlučna je 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 Općine
- 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 kod razvoja SEAP-a:

1. Prihvaćanje SEAP-a od strane Općinskog 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. godine
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)

Proces izrade i provedbe Akcijskog plana može se podijeliti u sljedeće aktivnosti:

- 1) Pripremne radnje za pokretanje Procesu (politička volja, koordinacija, komunikacija, stručni resursi)
- 2) Izrada Akcijskog plana energetske održivosti razvoja (postavljanje ciljeva)
- 3) Prihvaćanje Akcijskog plana kao službenog provedbenog dokumenta Općine
- 4) Provedba identifikacijskih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom (lokalna i nacionalna energetska politika)

- 5) Praćenje i kontrola provedbe identifikacijskih mjera prema Planu mjera i aktivnosti
- 6) Priprema izvještaja o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti u vremenskim intervalima od dvije godine.

1.3.2 Pripremne radnje za pokretanje Proces

Proces izrade i provedbe Akcijskog plana je kompleksan zadatak u koji od početka treba uključiti što više interesnih skupina za što je nužna djelotvorna komunikacijska strategija. Iz tog je razloga, prvi korak identificiranje dionika i formiranje Energetskog partnerstva. Općina Čavle je imenovala svoj Energetski tim u sastavu: Ivana Cvitan Polić, Tamara Kovačić Relja i Norbert Mavrinac. Izravno uključivanje dionika u proces izrade i provedbe Akcijskog plana treba provesti od samog početka kroz organizaciju konzultacija. Tako su i pri izradi ovog Akcijskog plana upoznati službenici Općine Čavle. Jedan od djelotvornih načina pokretanja procesa konzultacija je organizacija inicijalnog seminara za predstavnike svih interesnih skupina. Cilj inicijalnog seminara je upoznati interesne skupine s temeljnim postavkama i ciljevima Akcijskog plana. Seminar je u Općini Čavle bio u dva navrata, jedan za poduzetnike i vijećnike, a drugi za zainteresirano građanstvo. Prezentirao se projekt Akcijskog plana, te otvorila rasprava za sve one koji su htjeli izraziti svoje mišljenje ili su imali pitanja. Nakon inicijalnog seminara slijede kontinuirane konzultacije dionika o svim važnim pitanjima kroz cijeli proces izrade plana.

1.3.3 Izrada Akcijskog plana energetski održivog razvitka

U izradi Akcijskog plana energetski održivog razvoja osnovno je postavljanje ciljeva . Kako bi postavili realne ciljeve uštede energije i smanjenja CO₂ do 2020. godine važno je imati podatke o sadašnjoj energetskej situaciji i potrošnji energije na općinskoj razini. Nakon određivanja ciljeva, potrebno je odrediti referentnu godinu koja će nam biti osnova za daljnju analizu. Referentna godina za općinu Čavle je 2012. godina.

Prvi korak je snimanje energetske situacije u Općini koja treba obuhvatiti podatke o:

- ukupnim općinskim energetskim potrebama;
- mogućnostima opskrbe električnom i toplinskom energijom, te toplom vodom;

- sigurnosti opskrbe električnom i toplinskom energijom, te toplom vodom;
- mogućnostima distribucije energije na području općine.

Potrebni podaci o energetskej potrošnji se odnose na finalnu energetskej potrošnju sljedećih sektora:

- zgradarstva;
- prometa;
- javne rasvjete.

Sektor zgradarstva se dijeli na sljedeća tri podsektora:

- javne zgrade u vlasništvu Općine Čavle
- stambeni sektor- kućanstva
- zgrade uslužnih i komercijalnih djelatnosti

Sektor prometa sadrži dva podsektora:

- vozni park u vlasništvu grada
- osobna i komercijalna vozila

Sektor javne rasvjete čini mreža javne rasvjete u vlasništvu Općine Čavle.

Ulazni podaci za analizu energetske potrošnje u sektoru zgradarstva Općine Čavle za 2012. godine su:

- broj i površina građevina
- konstrukcijske i energetske karakteristike
- potrošnja električne energije u objektima
- potrošnja toplinske energije u objektima
- vrste korištenih energenata

Potrebni podaci za analizu energetske potrošnje prometa u Općini Čavle za 2012. godinu su:

- struktura i karakteristike voznog parka u vlasništvu i korištenju Općine
- struktura i karakteristike javnog prijevoza na području Općine Čavle

- broj i struktura registriranih osobnih i kombiniranih vozila
- potrošnja raznih vrsta goriva voznog parka u vlasništvu Općine
- podjela i potrošnja raznih vrsta goriva za autobusni prijevoz na području Općine Čavle

Potrebni podaci za analizu potrošnje u sektoru javne rasvjete Općine Čavle su:

- struktura i karakteristika mreže javne rasvjete (broj svjetiljki, tip i karakteristike, udaljenost između rasvjetnih stupova i dr.)
- potrošnja električne energije

Na osnovi prikupljenih podataka o finalnoj potrošnji energije u navedenim sektorima određuju se konkretne aktivnosti, dinamika realizacije, te očekivane uštede energije i emisija CO₂.

Imajući u vidu EU cilj o 20% udjela obnovljivih izvora energije do 2020. godine iznimno je važan dio Akcijskog plana identifikacija konkretnih aktivnosti za povećanje korištenja raspoloživih obnovljivih izvora energije na području Općine.

1.3.4 Prihvaćanje Akcijskog plana kao službenog provedbenog dokumenta Općine

Prihvaćanje Akcijskog plana kao službenog, provedbenog dokumenta Općine Čavle je ključni element za njegovu implementaciju, te ostvarenje cilja smanjena emisija CO₂ do 2020. godine. Iz tog je razloga s jedne strane važno da su vodeći ljudi Općinske uprave uključeni u proces izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana od samog početka.

1.3.5 Provedba identifikacijskih mjera i aktivnosti u skladu s definiranim rasporedom i vremenskim okvirom

Za uspješnu provedbu Akcijskog plana važna je implementacija identificiranih mjera energetske učinkovitosti u lokalnu i nacionalnu energetska politiku kako bi postojala usklađenost sa strateškim dokumentima Općine s jedne, te relevantnom nacionalnom legislativom s druge strane o čemu treba voditi računa od početka procesa njegove izrade.

1.3.6. Praćenje i kontrola provedbe identifikacijskih mjera prema Planu mjera i aktivnosti

Faza praćenja i kontrole provedbe Akcijskog plana treba se istovremeno odvijati na nekoliko razina:

- Praćenje dinamike provedbe konkretnih mjera energetske učinkovitosti prema Planu mjera i aktivnosti
- Praćenja uspješnosti provedbe projekta prema Planu
- Praćenje i kontrola postavljenih ciljeva energetske uštede za svaku pojedinu mjeru unutar Plana
- Praćenje i kontrola postignutih smanjenja emisija CO₂ za svaku mjeru prema Planu.

1.3.7 Priprema izvještaja o realiziranim projektima iz Plana mjera i aktivnosti u vremenskim intervalima od dvije godine

Pristupanjem Sporazuma gradonačelnika gradovi su se obvezali na izradu Akcijskog plana energetske održivosti te na kontinuirano izvještavanje Europske komisije o dinamici i uspješnosti njegove provedbe svake dvije godine. Izvještaji se podnose u pripremljenim obrascima Europske komisije u kojima se unose glavni parametri Akcijskog plana (odgovornu osobu, energetske potrošnje i emisije CO₂ prema EC klasifikaciji sektora, identificirane mjere učinkovitosti, postavljene ciljeve i dr.)

1.3.8 Organizacijska struktura Procesu izrade, provedbe i praćenja energetske održivosti razvika općine Čavle

Glavni preduvjet uspješne realizacije Procesu je izgradnja djelotvorne organizacijske strukture za provedbu Procesu znati tko, što, kako i u kojem vremenskom roku treba napraviti. Od iznimne je važnosti od samog početka formirati radna i nadzorna tijela te jasno definirati zadaće.

Prvi korak u izgradnji organizacijske strukture za provedbu Procesu je imenovanje koordinatora koji predstavlja ključnu osobu Procesu koja donosi sve važne odluke i na čiji se prijedlog osnivaju radna i nadzorna tijela potrebna za realizaciju prije opisanih osnovnih koraka Procesu.

Nadzorna i radna tijela koja se prema koracima provedbe Procesu trebaju osnovati su sljedeća:

- Energetski savjet
- Radna grupa za provedbu Akcijskog plana

Energetski savjet je nadzorno savjetodavno tijelo koje treba osnovati u fazi pokretanja Procesu, a dužnost predsjednika Energetskog savjeta obavlja koordinator. Energetski savjet trebaju činiti predstavnici Općinske uprave te istaknuti energetski stručnjaci na području energetskog planiranja, graditeljstva i prostornog uređenja te prometa i komunalne infrastrukture.

Osnovne zadaće Energetskog savjeta su sljedeće:

- Praćenje svih faza Procesu izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana
- Komunikacija s dionicima i građanstvom
- Recenzija Akcijskog plana
- Pripremne radnje za prihvatanje Akcijskog plana od strane Općinskog vijeća
- Praćenje rada Radne grupe za provedbu Plana prioriternih mjera i aktivnosti
- Periodičko izvještavanje Općinske uprave o rezultatima Procesu izrade, provedbe i praćenja Akcijskog plana
- Recenzija Izvještaja o postignutim rezultatima provedbe Akcijskog plana za Europsku komisiju
- Prihvatanje Izvještaja o postignutim rezultatima provedbe Akcijskog plana za Europsku komisiju

Radna grupa za provedbu Akcijskog plana je radno tijelo zaduženo prvenstveno za pokretanje i koordinaciju provedbe konkretnih projekata i mjera energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora energije i zaštite okoliša u skladu s rasporedom i dinamikom Plana mjera i aktivnosti.

1.3.9 Identifikacija i uključivanje dionika

Proces izrade i provedbe Akcijskog plana je kompleksan zadatak u koji od početka treba uključivati više interesnih skupina za što je nužna djelotvorna komunikacijska strategija.

Glavni dionici Općine Čavle u izradi Akcijskog plana su:

- Općina Čavle
- HEP- ODS Rijeka
- Regionalna energetska agencija Kvarner, REA Kvarner
- Energo d.o.o.
- Udruga Cezar

Općina Čavle je odlučna u izgradnji potpore svih dionika u procesu formiranja SEAP-a i definiranju zajedničkih interesa; osiguranju dugoročne političke potpore i obveze u SEAP-u; osiguranju adekvatnih financijskih sredstva za provedbu mjera i aktivnosti iz SEAP-a; izradu kvalitetnog inventara emisija CO₂ kao najosnovnijeg preduvjeta za izradu kvalitetnog SEAP-a; integraciji SEAP-a u svakodnevni život Općine; osiguranju kvalitetnog upravljanja nad provedbom SEAP-a; te u aktivnoj suradnji s drugim gradovima potpisnicima Sporazuma i korištenju njihovih znanja i iskustva za razvoj SEAP-a.

Djelatnost Elektroprimorja Rijeka je distribucija električne energije na području 35 gradova i općina Primorsko – goranske županije. Elektroprimorje je organizirano u šest pogona sa sjedištima u Opatiji, Crikvenici, Skradu, Malom Lošinj, Krku, Rabu te sjedištem u Rijeci. HEP ODS uz razdiobu električne energije i opskrbu kupaca, odgovoran je i za održavanje distribucijske mreže i postrojenja, zamjene i rekonstrukcije te razvoj.

Energo d.o.o. za proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom i plinom pokreće, zagrijava i osvjetljava domove, poslovne prostore i ulice kako bi omogućio građanima kvalitetniji i lakši način življenja. Vijeće za regulaciju energetske djelatnosti Republike Hrvatske u 2003. godini izdalo je Energu d.o.o. certifikat za obavljanje energetske djelatnosti distribucije plina i energetske djelatnosti proizvodnje i distribucije toplinske energije. Također uz osnovnu djelatnost Energo pruža usluge energetskog savjetovanja, energetskog pregleda (audita) i izdavanja energetskih certifikata za zgrade.

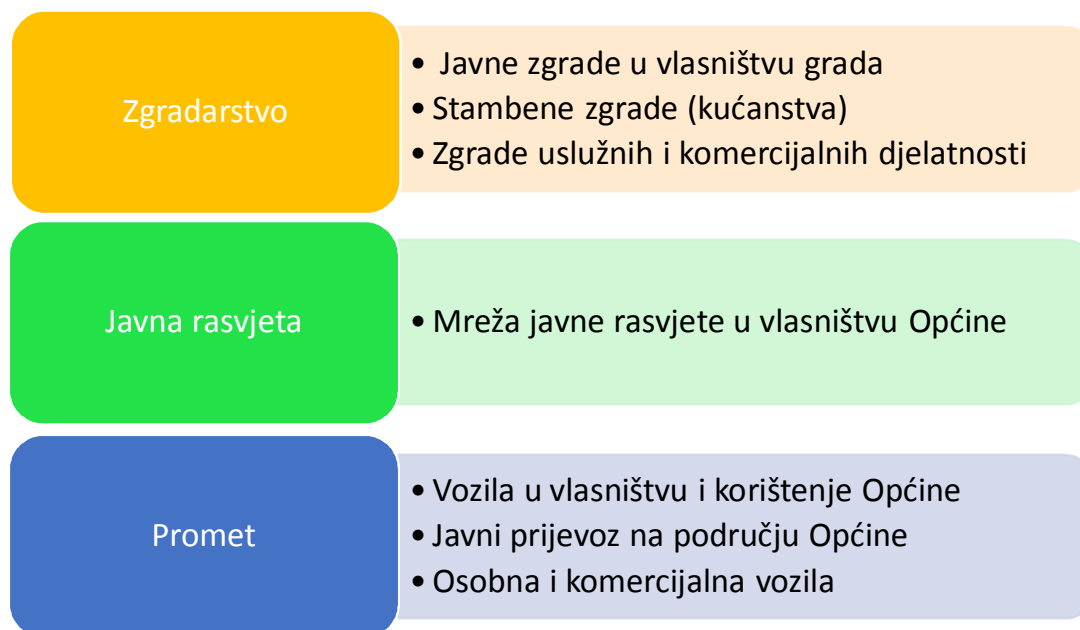
Udruga za promicanje energetske učinkovitosti Cezar ustrojena je kao neprofitna organizacija. Ovakvim ustrojem Udruzi je omogućeno nesmetano prijavljivanje na gotovo sve natječe iz područja energetike i energetske učinkovitosti. Općina Čavle je član udruge Cezar preko koje

je sudjelovala u projektu BULB- Programu za unaprjeđenje energetske učinkovite rasvjete u Primorsko- goranskoj županiji i projektu Stop Co2 –modelu smanjenja zagađenja zraka uvođenjem ekološke i energetske učinkovite LED javne rasvjete.

2. IZRADA AKCIJSKOG PLANA ENERGETSKI ODRŽIVOG RAZVITKA OPĆINE ČAVLE PO SEKTORIMA

Prilikom izrade Akcijskog plana energetske održivog razvitka glavna aktivnost je određivanje vremenskog okvira provedbe. Vremenski okvir se određuje na način tako da se odabere bazna odnosno referentna godina za koju će biti izrađen Referentni inventar emisija CO₂ za sektore potrošnje. Upravo, razdoblje od referentne godine pa do 2020. godine čini vremenski okvir provedbe Akcijskog plana. Za Općinu Čavle, kako je već napomenuto referentna/bazna godina odabrana je 2012. godina jer su za ovu godinu podaci o energetske potrošnji sektora kvalitetno prikupljeni i analizirani.

U skladu s preporukama Europske komisije, sektori energetske potrošnje općine Čavle podijeljeni su na:



Podaci prema kojima se vršila analiza energetske potrošnje za baznu/referentnu godinu po sektoru zgradarstva su broj i površina građevina, konstrukcijske i energetske karakteristike građevina, potrošnja električne energije i toplinske energije u objektima, te vrsta korištenih energenata. Za sektor prometa analizirani su podaci za strukturu i

karakteristike voznog parka u vlasništvu i korištenju Općine, zatim struktura i karakteristike javnog prijevoza na području Općine, broj i struktura registriranih osobnih i kombiniranih vozila, potrošnja raznih vrsta goriva voznog parka u vlasništvu Općine, te podjela i potrošnja raznih vrsta goriva za autobusni prijevoz na području Općine. Za analizu potrošnje energije u sektoru javne rasvjete koristila se struktura i karakteristika mreže javne rasvjete (broj svjetiljki, tip i karakteristike i drugo) te potrošnja električne energije.

2.1 Potrošnja energije u zgradarstvu

Zgradarstvo je općenito najveći potrošač energije u neposrednoj potrošnji s trendom najvećeg rasta u potrošnji električne energije, kao i toplinske energije za grijanje. Zgradarstvo u Općini Čavle zauzima 77,51% ukupne potrošnje energije. 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 kućanstvu, ali to ovisi o sektoru u kojem se troši energija.

U Općini Čavle je prema popisu stanovništva iz 2011. području Općine se nalazilo 2.609 kućanstva, te 7220 stanovnika.

Prema podacima od HEP Operator distribucijskog sustava d.o.o. koji su prikazani u dvije grupe: kućanstvo i gospodarstvo, ukupna potrošnja električne energije na području Čavli u proteklih godinu dana iznosi 12.843.205 kWh, dok za kupce kategorije gospodarstvo ukupna potrošnja električne energije iznosi 18.435.445 kWh. Važno je napomenuti da su u grupi kupaca kategorije gospodarstvo kupci kategorije Poduzetništvo kao i kupci kategorije Javna rasvjeta, koji su u sustavu HEP-a integrirani u krovnu grupu Gospodarstvo. Metodologija izrade SEAP-a predviđa zasebnu obradu Javne rasvjete kao sektora.

Podaci za analizu energetske potrošnje u zgradarstvu prikupljeni su iz sljedećih izvora:

- Općina Čavle

- Anketno istraživanje
- HEP- Operator distribucijskog sustava d.o.o.
- ISGE sustav, UNDP

2.1.1 Analiza energetskeg podsektora javnih zgrada općine Čavle

Za podsektor javnih zgrada analizirani su podaci o općim konstrukcijskim karakteristikama i energetskej potrošnji, koji su dobiveni putem anketa, mjesečnim računima o potrošnji energenata i podacima iz ISGE sustav za one objekte koji su dužni na taj način unositi podatke, te drugom dokumentacijom koja je bila dostupna u Općini Čavle.

Objekti koji su uvršteni u analizu javnih zgrada u Općini Čavle su:

1. Čitaonica Cernik
2. Čitaonica Grad Grobnik
3. Katedra čakavskog sabora
4. Dom kulture Čavle
5. Čebuharova kuća
6. Sportska dvorana Mavrinci
7. Tribine igrališta
8. Komunalno društvo Čavle
9. Dječji vrtić Čavlić
10. Osnovna škola Čavle
11. Veli dom Platak
12. Mali dom Platak
13. Boćarski dom Hrastenica
14. BK Cernik
15. BK Bajci
16. BK Sloga Hrastenica
17. BK Frankopan
18. BK Zastenice
19. Automotodrom Grobnik

Akcijski plan energetske održivosti je podložen reviziji svake dvije godine, te na taj način dopušta Općini Čavle bolji energetski razvoj i osviještenost. Ukoliko ima potrebe ili se dogode neke značajne promjene u općini koje mogu utjecati na ukupnu bilancu emisije CO₂, potrebno je snimiti energetske i konstrukcijske karakteristike zgrade, te voditi evidenciju o potrošnji energenata kako bi se evidentiralo novonastalo stanje za koje se teži da bude pozitivno. U analizu se također mogu uvrstiti neke nove zgrade koje su u vlasništvu ili pod upravljanjem Općine Čavle, kao na primjer novi objekt dječjeg vrtića koji je u procesu izgradnje.

Velik broj javnih zgrada u Općini Čavle su pretežno starije izvedbe, koji su arhitektonski na estetski zavidnom nivou, ali ne i energetski. Njihovo vrijeme izgradnje datira i unazad stotinjak godina, dok na primjer Kaštel Grad Grobnik datira još iz srednjeg vijeka, kada građevinski standardi nisu poznavali toplinsku zaštitu i racionalnu upotrebu energije, pa su te zgrade većinom toplinski neizolirane i slijedom toga troše velike količine energije za grijanje. Najveći problem s aspekta toplinskih gubitaka predstavljaju zgrade izgrađene od 1950. do 1987. godine koje primjenom novih materijala te statički laganih konstrukcija predstavljaju najnepovoljnija rješenja, kao primjer tih zgrada možemo navesti Osnovnu školu Čavle, Dom Čavle, Vrtić Čavlić. U navedenom periodu ovojnica ili fasada zgrade bila je element arhitekture s ulogom zatvaranja prostora i estetskog oblikovanja zgrade, dok je danas to još i element konstrukcije koji se odupire vanjskim utjecajima te održava željene parametre mikroklima unutarnjeg dijela. Nakon 1987. dolazi do strožih tehničkih propisa materijala i gradnje koja sada treba zadovoljavati tehničke i energetske uvjete izolacije zgrada.

Objekti građeni u zadnjem desetljeću, kao što su Boćarski dom Hrastenica i Sportska dvorana Mavrinci, relativno zadovoljavaju uvjete što se tiče izolacije i energetske učinkovitosti.

Za svaku javnu zgradu potrebno je odrediti specifičnu potrošnju toplinske i električne energije kao vrijednosni pokazatelj. Specifična potrošnja energije je svedena na jedinicu površine zgrade. Ona definira energetske učinkovitost same zgrade i njezinih tehničkih sustava, te je dobar pokazatelj za usporedbu s ostalim zgradama i time određivanje onih koje imaju prioritetne potrebe za rekonstrukciju i adaptiranje. Radi usporedbe dobivenih specifičnih potrošnja energije, analizom potrošnje energenata i onim specifičnim potrošnjama koje se definiraju analizom fizike zgrade, koristi se Tehnički propis o

racionalnoj uporabi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/80), Tehničkim propisom propisuju se tehnički zahtjevi za racionalnu upotrebu energije i toplinske zaštite koje treba ispuniti prilikom projektiranja i građenja novih zgrada, te rekonstrukcije postojećih zgrada. Parametri pomoću kojih se postiže ušteda energije i sama toplinska zaštita utvrđuju se upravo ovim propisom. Dakle, specifična toplinska energija koja se koristi u ovom dokumentu nije istovjetna onoj koja se koristi u Tehničkom propisu, međutim, sličnost je velika te postoji određena korelacija, pa se upravo pomoću ovako definirane toplinske energije zgrade mogu međusobno uspoređivati i na temelju toga donositi razni kvalitativni zaključci.

Provedena energetska analiza sektora zgradarstva pokazuje da javne zgrade u vlasništvu Općine Čavle imaju visoke potencijale uštede toplinske energije, te se preporučuje detaljan energetski pregled koji će ponuditi konkretna rješenja za postizanje što veće energetske učinkovitosti.

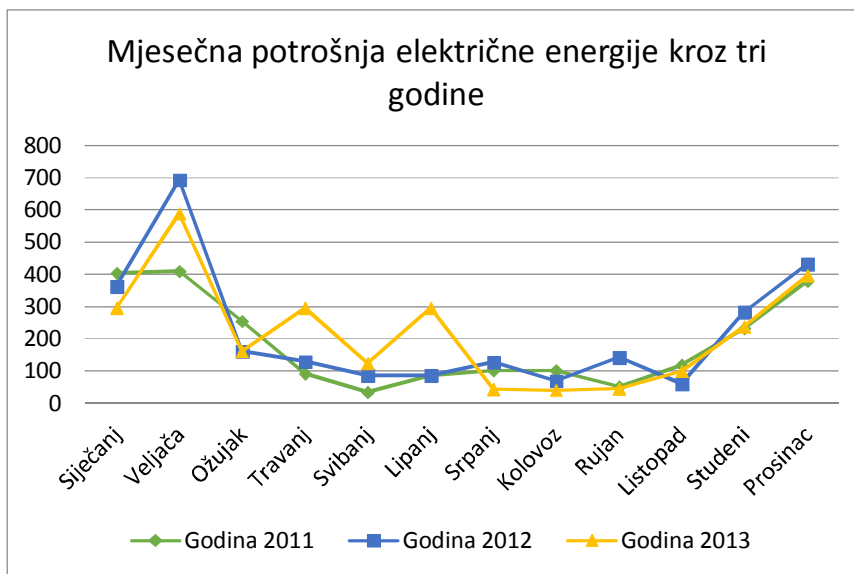
Nakon izvršenih analiza, daje se grafički prikaz mjeseče potrošnje električne energije i toplinske energije. Potrebno je napomenuti da je za one zgrade do kojih podataka je bilo moguće doći prikazana potrošnja električne energija u razdoblju od tri godine, dok je za ostale prikazana potrošnja na godišnjoj razini.

1. Analiza energetske potrošnje u Čitaonici Cernik

Adresa: Cernik bb

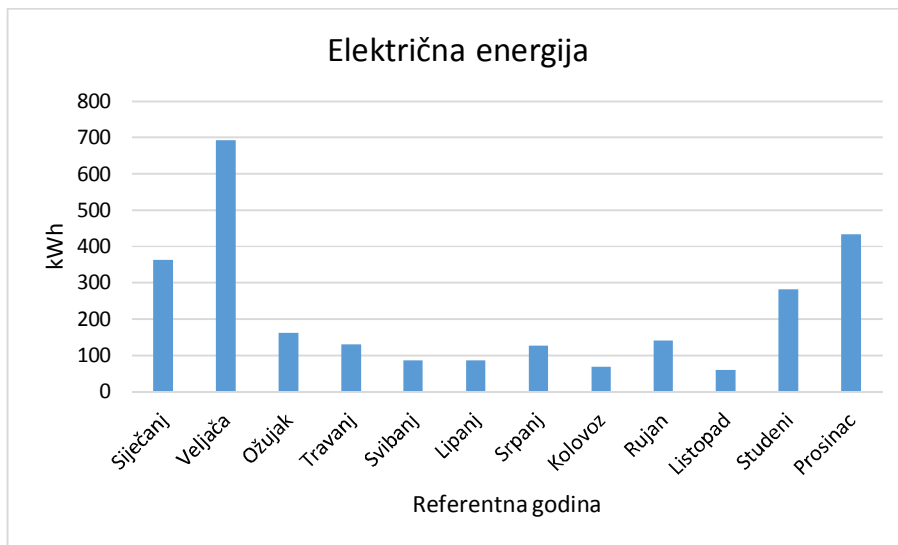
Zgrada čitaonice Cernik izgrađena je u prvoj polovici 20. stoljeća, te se u njoj osim prostora čitaonice nalaze i dva poslovna prostora. Ukupna Površina objekta iznosi 223,01 m², dok je ukupna grijana površina 116,6 m². Zgrada ima prizemlje u kojem se nalaze dva poslovna prostora, i jedan kat koji koristi udruge Grobniščina zemlja koja ima 70-tak članova.

Slika 1. Mjesečna potrošnja električne energije



Slika 1. prikazuje potrošnju električne energije kroz period od tri godine na katu gdje se nalazi prostor spomenute udruge. Prostori se koriste periodično, pa se i potrošnja razlikuje po mjesecima ovisno o intenzitetu korištenja prostorija.

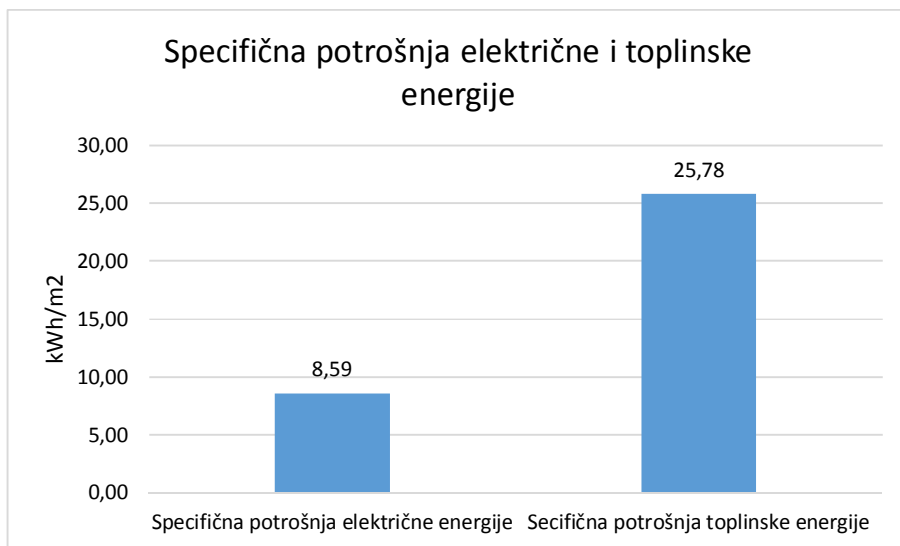
Slika 2. Referentna potrošnja električne energije



Slika 2 prikazuje potrošnju električne energije za 2012. godinu kao referentnu godinu. Najveća potrošnja evidentirana je za vrijeme zimskog perioda u razdoblju od mjeseca studenog do veljače u kojoj ujedno i doseže vrhunac potrošnje od 694 kWh što upućuje da je energent za grijanje u zgradi električna energija, a koriste se pojedinačne peći. Najmanje

potrošnja evidentirana je za vrijeme ljetnih mjeseci i to za mjesec kolovoz kada je potrošnja bila 69 kWh.

Slika 3. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



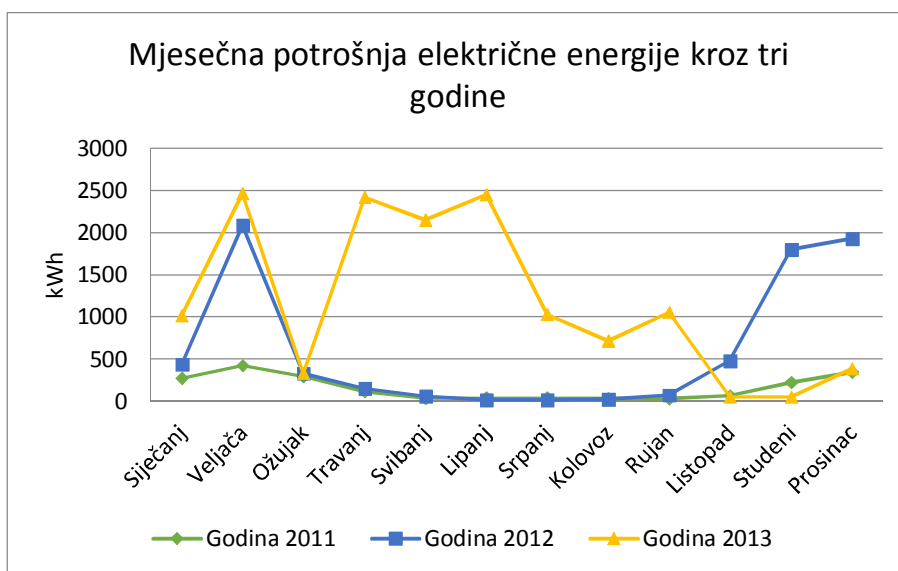
Slika 3. prikazuje specifičnu potrošnju električne energije od 8,59 kWh/m², te specifičnu potrošnju toplinske energije od 25,78 kWh/m² za prostor koji koristi Udruga. Specifična potrošnja je vrlo mala radi periodičnog korištenja prostora, pa time i potrošnje energije za grijanje.

2. Analiza energetske potrošnje u Čitaonici Grad Grobnik

Adresa: Grobnik 40

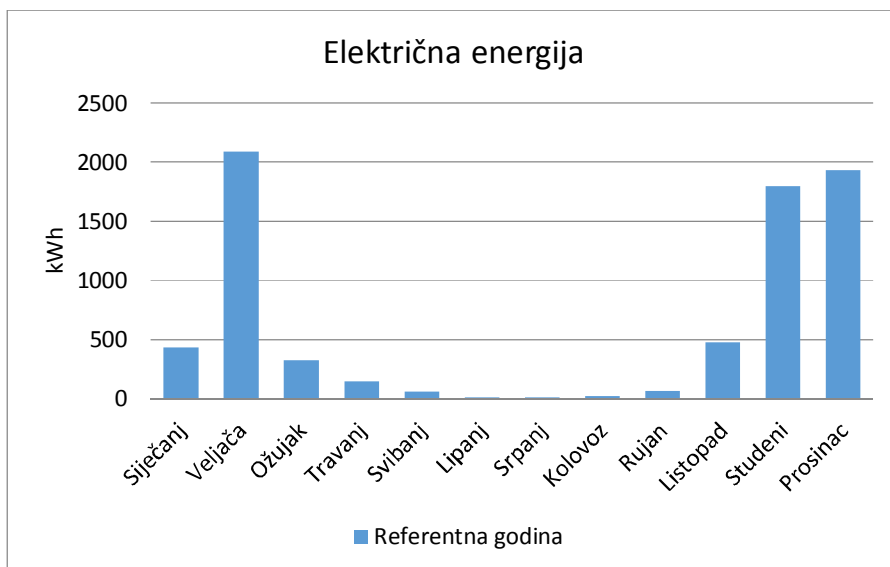
Čitaonica Grad Grobnik se nalazi na gornjem katu objekta koji u prizemlju ima prostor predviđen za ugostiteljsku namjenu a u zadnjih nekoliko godina bio je periodično korišten. Gornji kat objekta je površine 120 m² koji se također koristi povremeno, pa s obzirom na to i povremeno grije. Energent za grijanje koji se koristi je električna energija.

Slika 4. Mjesečna potrošnja električne energije



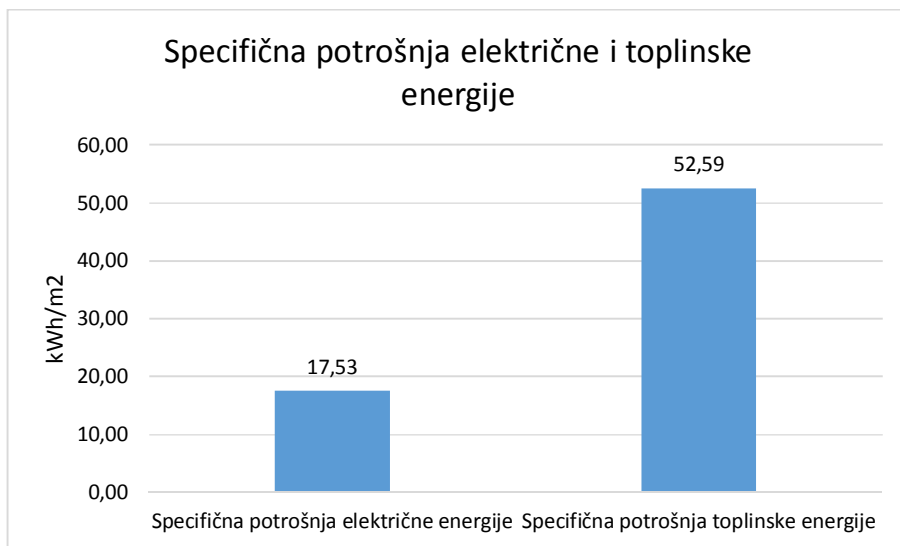
Na slici 4 je prikazan graf potrošnje električne energije za 2011., 2012. i 2013. godinu. S obzirom da se prostor čitaonice koristi povremeno ovisno o aktivnostima, tako je i potrošnja energije veoma različita iz mjeseca u mjesec, pa tako i iz godine u godinu. U razdoblju od tri godine najmanja potrošnje je zabilježena u lipnju 2012. dok je najveća potrošnja bila u veljači 2013. godine. Primjećuje se da je potrošnja znatno porasla u 2013. godini zbog češćeg korištenja prostora

Slika 5. Referentna potrošnja električne energije



Potrošnja električne energije je vidljiva na slici 5 koja prikazuje najveću evidentiranu potrošnju u veljači kada je iznosila 2087 kWh, i najmanju evidentiranu potrošnju u lipnju kada je iznosila 12 kWh.

Slika 6. Specifična potrošnja električne energije



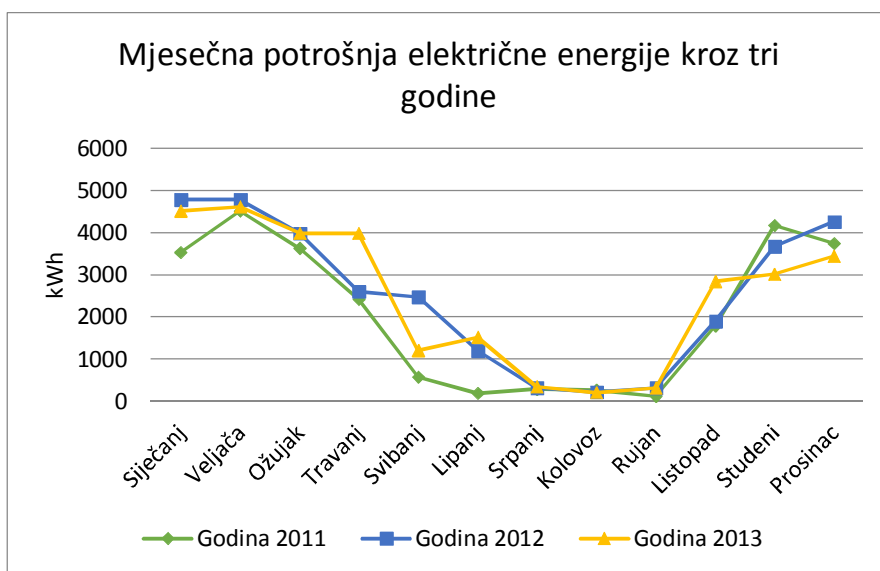
Na slici 6 vidimo specifičnu potrošnju električne energije koja iznosi 52,59 kWh/m² za Čitaonicu Grad Grobnik. Specifična potrošnja je mala iz razloga što se prostor ne koristi kontinuirano.

3. Analiza energetske potrošnje u Katedri Čakavskog sabora

Adresa: Grad Grobnik bb

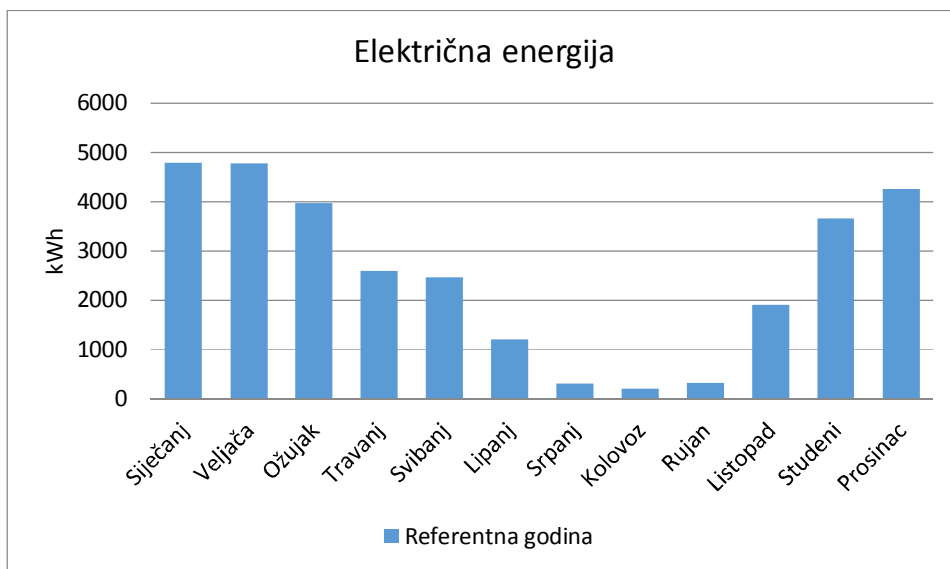
Katedra Čakavskog sabora djeluje na 220 m² u Kaštelu grada Grobnika a broji 15 članova predsjedništva. Temeljna Katedrina zadaća je očuvanje i zaštita srednjovjekovnog Kaštela i sadržaja u njemu (Galerija suvremene umjetnosti, Zavičajni muzej, dvorana Sokolana). Katedra provodi niz djelatnosti od iznimne važnosti za zaštitu i promicanje cjelokupne baštine Grobinštine. Kao energent za grijanje u prostorijama Katedre se koristi električna energija, a prostor se grije preko pojedinačnih peći.

Slika 7. Mjesečna potrošnja električne energije



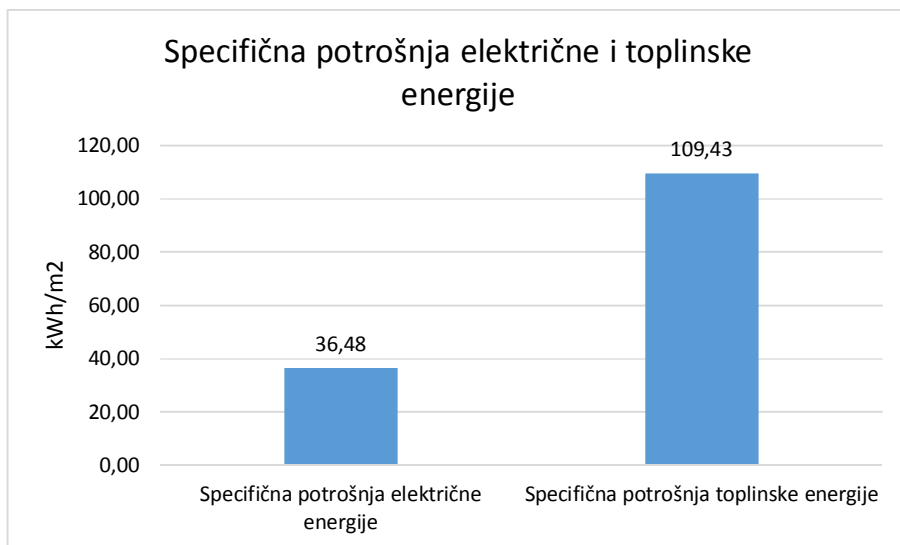
Mjesečna potrošnja u 2011., 2012. i 2013. godini prikazana je na slici 7. Najveća potrošnja električne energije evidentirana je očekivano u zimskim mjesecima kada se prostor grije i kad se prostor najviše koristi. Najmanja potrošnja zabilježena je u srpnju, kolovozu i rujnu.

Slika 8. Referentna potrošnja električne energije



U referentnoj godini najveća potrošnja evidentirana je u siječnju kada je iznosila 4792 kWh, a najmanja potrošnja električne energije evidentirana je u kolovozu kada je iznosila 217 kWh, što vidimo na slici 8.

Slika 9. Specifična potrošnja električne energije



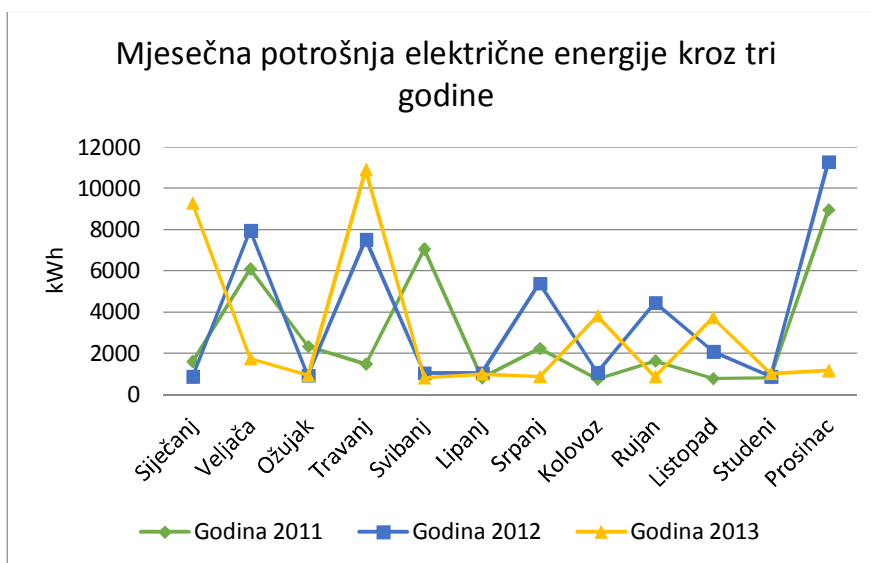
Na slici 9. je prikazana specifična potrošnja električne energije koja iznosi 36,48 kWh/m² i specifična potrošnja toplinske energije koja iznosi 109,43 kWh/m².

4. Analiza potrošnje u Domu kulture Čavle

Adresa: Čavle 104

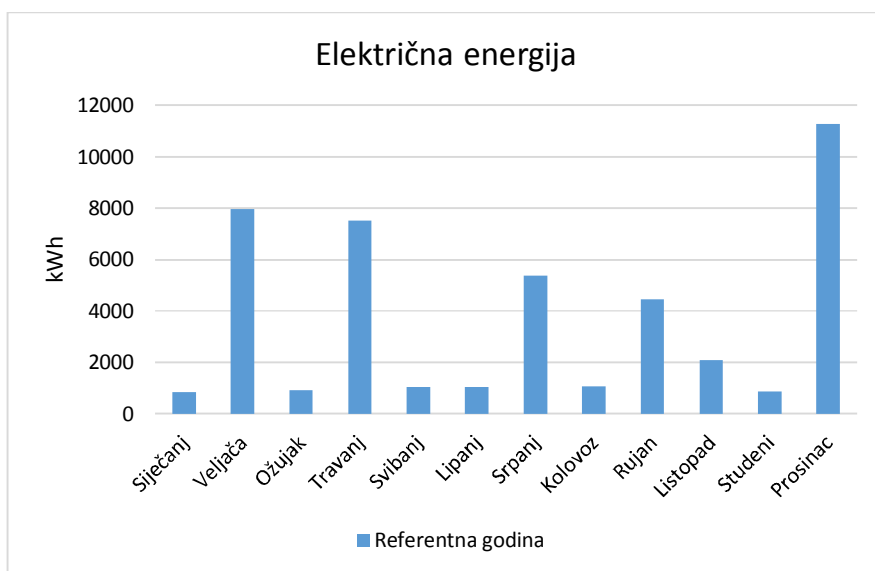
Dom kulture Čavle je objekt izgrađen 70-tih godina prošlog stoljeća u kojem se prostorije koriste za različite namjene od više korisnika. Tako se u zgradi nalazi ugostiteljski objekt, trgovina, banka, pošta, turistička zajednica, matični ured i ostale prostorije koje se koriste ovisno o namjeni. Ukupna korisna površina ovog objekta je 2300 m², dok je ukupna grijana površina 2060 m². Energent za grijanje je lož ulje za one prostorije koje su u najmu, odnosno koje su u nadležnosti Općine Čavle.

Slika 10. Mjesečna potrošnja električne energije



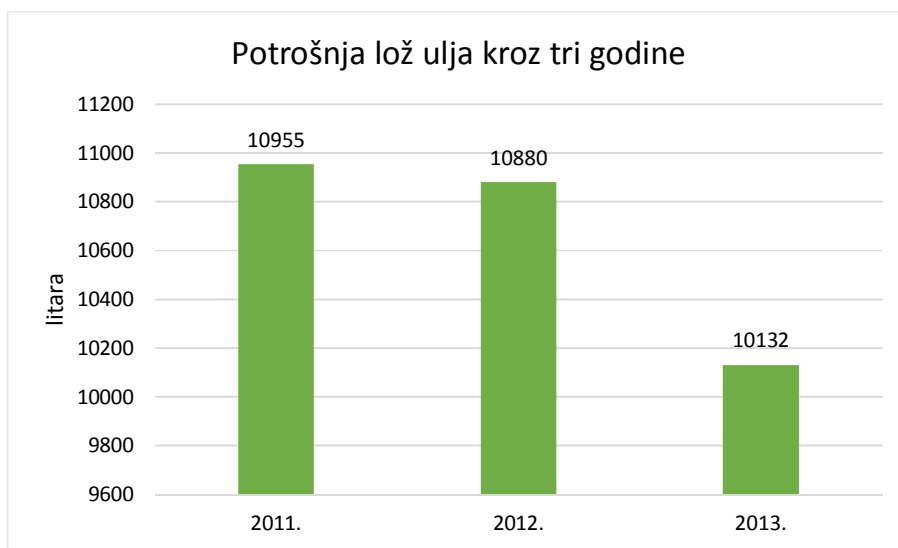
Slika 10 prikazuje potrošnju električne energije kroz tri godine u Domu kulture Čavle i to za onaj dio zgrade koji nije u najmu. Iz grafa su vidljive oscilacije unutar potrošnje električne energije a razlog je upravo periodično korištenje prostorija unutar Doma kulture Čavle. Za primjer možemo uzeti prostoriju hola i sale doma gdje se nalazi pozornica i koja se koristi za određena događanja u općini, kao što su na primjer razne priredbe, maškarana događanja i ostalo. Za godinu 2011. vidimo da je najveća potrošnja u veljači, svibnju i prosincu kada je potrošnja bila 8944 kWh, najmanja i kontinuirana potrošnja je bila kroz ljetno razdoblje pa sve do studenog, sa najmanjom vrijednosti u kolovozu kada je potrošnja bila 752 kWh. Za godinu 2012. vidimo da potrošnja izrazito varira ovisno o mjesecu i godišnjem dobu, tako da je najveća potrošnja zabilježena u prosincu kada je potrošnja električne energije bila 11283 kWh, a najmanja u siječnju kada je potrošnja bila 862 kWh. Za godinu 2013. možemo također reći da ima varijabilnu potrošnju ovisno o mjesecu. Najmanja potrošnja evidentirana je u svibnju kada je potrošeno 819 kWh električne energije, a najveća u travnju kada je evidentirano 10924 kWh električne energije.

Slika 11. Referentna potrošnja električne energije



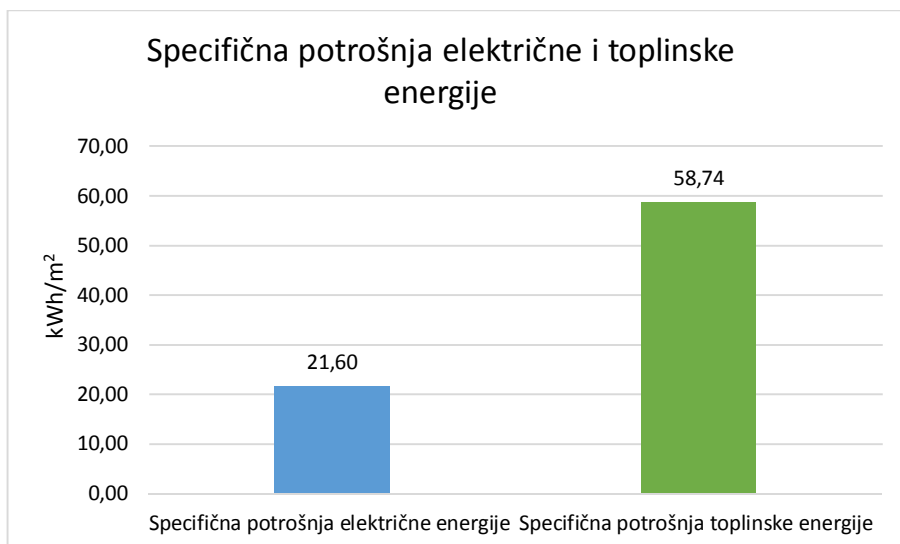
Slika 11 prikazuje potrošnju električne energije kroz referentnu 2012. godinu, za koju možemo reći da ima vrlo različite potrošnje energije ovisno o korištenju samih prostorija. U 2012. godini je ukupno potrošeno 44499 kWh električne energije.

Slika 12. Potrošnja lož ulja kroz tri godine



Potrošnja lož ulja je bila 10955 litara u 2011. godini, 10880 u 2012. godini i najmanja od 10132 litara u 2013. godini. Važno je napomenuti da slika 12 ne prikazuje stvarne uvjete jer se lož ulje ne naručuje periodički u kalendarskoj godini već prema potrebi za sezonu grijanja.

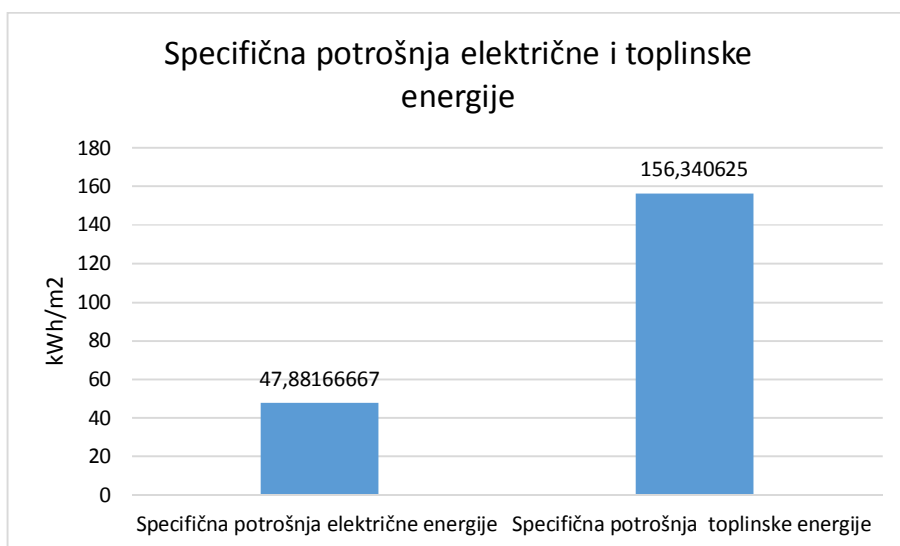
Slika 13. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Na slici 13 je prikazana specifična potrošnja električne energije koja iznosi 21,60 kWh/m² i specifična toplinska energija koja iznosi 58,74 kWh/m². Razlog male specifične potrošnje električne i toplinske energije je u ne kontinuiranom korištenju prostorija Doma.

Ipak od poslovnih prostora koje su u najmu u Domu kulture Čavle koje kao energent za grijanje koriste električnu energiju, prosječna specifična potrošnja električne energije je 47,88 kWh/m², a specifične toplinske energije 156,34 kWh/m² kao što je prikazano na slici 14.

Slika 14. Specifična potrošnja električne i toplinske energije

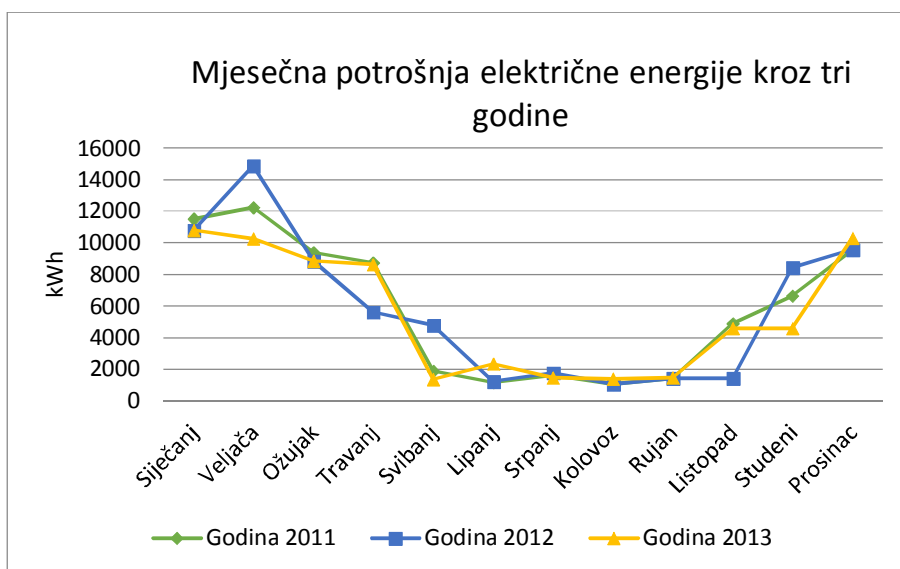


5. Analiza potrošnje u Čebuharovoj kući

Adresa: Čavle 206

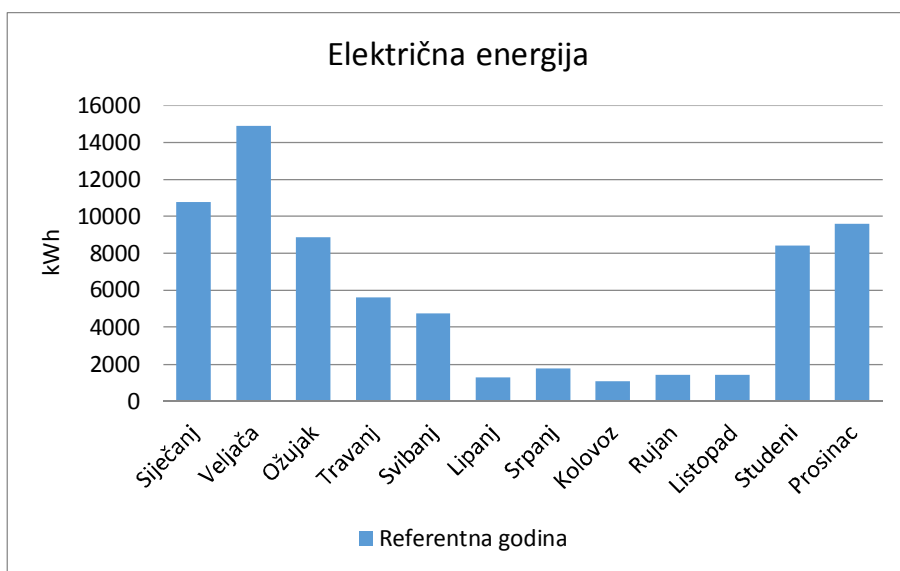
Čebuharova kuća, poznata kao i čavjanski kameni spomenik Lujzijani, izgrađena je u 19. stoljeću a u današnje vrijeme je administrativna zgrada u kojoj je smještena općinska uprava u gornjem katu i knjižnica u prizemlju. Ukupna površina je 376,18 m² i grije se u cijelosti. Energent za grijanje je električna energija.

Slika 15. Mjesečna potrošnja električne energije



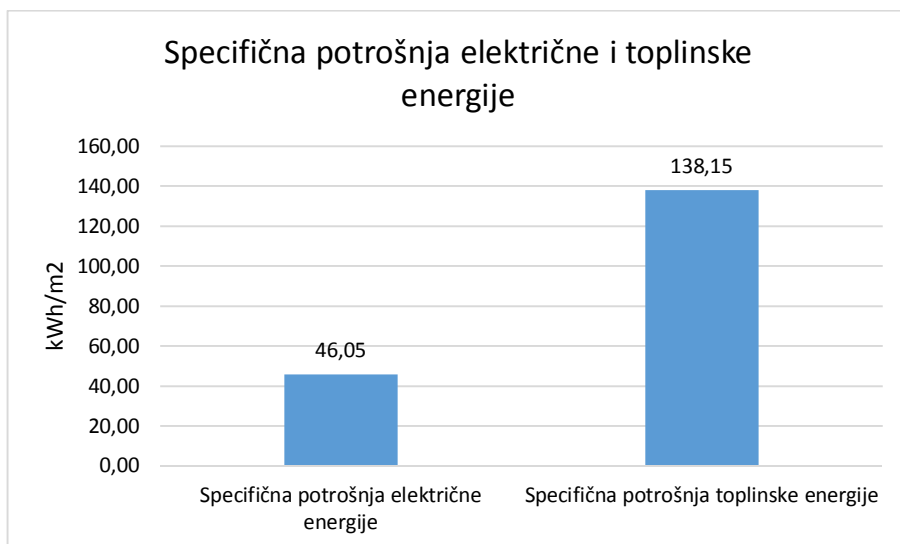
Potrošnja električne energije je približno slična kroz tri godine ovisno o mjesecima koje promatramo, kao što vidimo na slici 15. Kako se električna energija koristi u ovoj zgradi kao energent za grijanje, najveća potrošnja električne energije je u zimskim mjesecima kada se najveće vrijednosti kreću oko 12000 kWh, dok je najmanja potrošnja u ljetnim mjesecima kada je potrošnja električne energije oko 2000 kWh. U razdoblju od 2011. do 2013. godine najveća potrošnja je evidentirana u veljači 2012. godine u iznosu od 14872 kWh, dok je najmanja potrošnja zabilježena u kolovozu 2011. godine kada je ukupna potrošnja električne energije iznosila 1038 kWh. Razlog ovako male potrošnje je i u tome što Čebuharova kuća nema uvedenu klimatizaciju koja bi u ljetnim mjesecima povećavala potrošnju električne energije.

Slika 16. Referentna potrošnja električne energije



Slika 16 prikazuje potrošnju električne energije po mjesecima za 2012. godinu koja je ujedno i referentna. Vidljiva je značajna razlika u potrošnji između ljetnih i zimskih mjeseci. Ukupna potrošnja električne energije u 2012. godini iznosi 69846 kWh, a specifična potrošnja električne energije je 46,05 kWh/m², dok je specifična potrošnja toplinske energije 138,15 kWh/m² što je vidljivo na slici 17.

Slika 17. Specifična potrošnje električne i toplinske energije

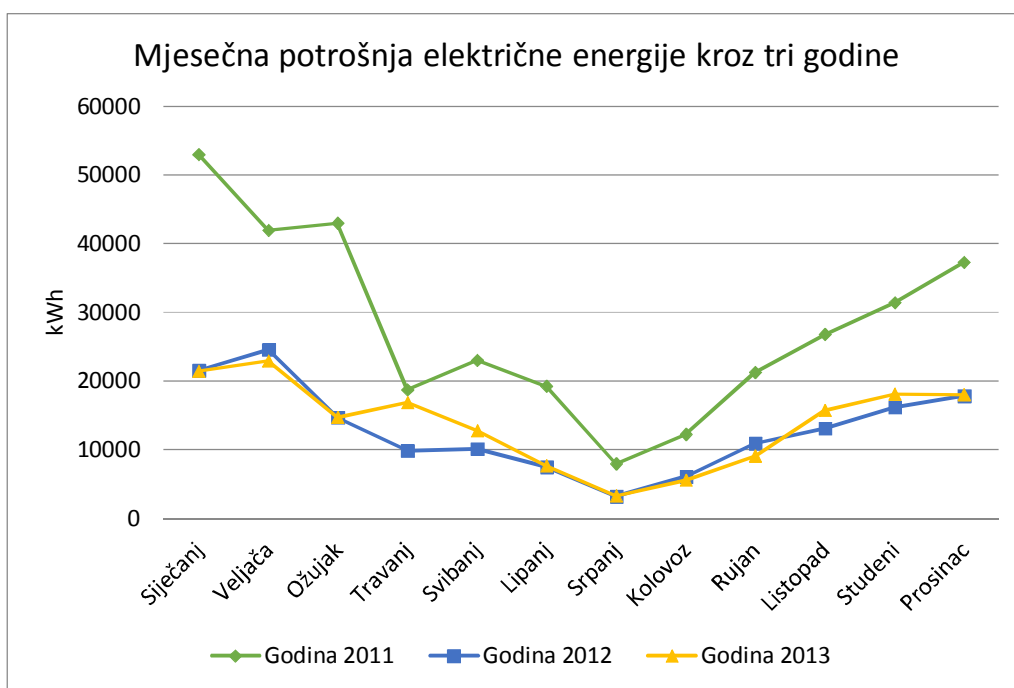


6. Analiza potrošnje u Sportskoj dvorani Mavrinci

Adresa: Mavrinci 38 A

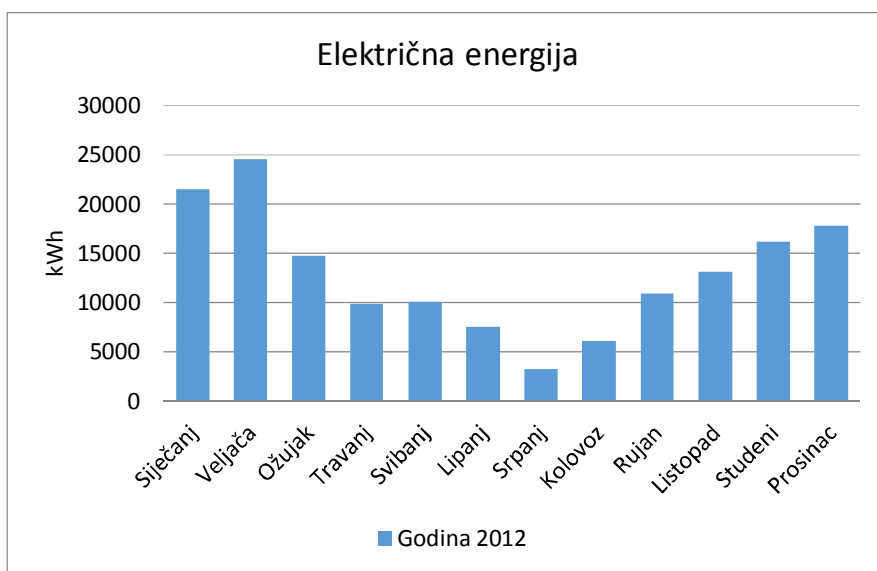
Sportska dvorana Mavrinci je novoizgrađeni objekt u Općini Čavle, iz 2009. godine s ukupnom površinom od 3444,09 m². U zgradi su osim dvorane, svlačionice i ostalih prostorija sportske namjene još i prodajni i ugostiteljski prostori i razne kancelarije. Ukupna površina koja se grije iznosi 1472,6 m². Sportska dvorana Mavrinci kao energent za grijanje koristi prirodni plin.

Slika 18. Mjesečna potrošnja električne energije



Na slici 18 vidimo potrošnju električne energije u razdoblju od 2011. do 2013. godine, gdje je uočljivo da 2011. godina odstupa u potrošnji, dok su 2012. i 2013. godina približno slične po mjesečnoj potrošnji. U 2011. godini najveća potrošnja električne energije zabilježena je u siječnju kada je iznosila 52928 kWh, dok je najmanja potrošnja bila u srpnju kada je iznosila 7942 kWh. U razdoblju od 2012. do 2013. godine najmanja potrošnja električne energije je zabilježena u srpnju 2012. godine kada je iznosila 3247 kWh, dok je najveća potrošnja električne energije bila u veljači 2012. godine kada je iznosila 24561 kWh, što vidimo na slici 19.

Slika 19. Referentna potrošnja električne energije

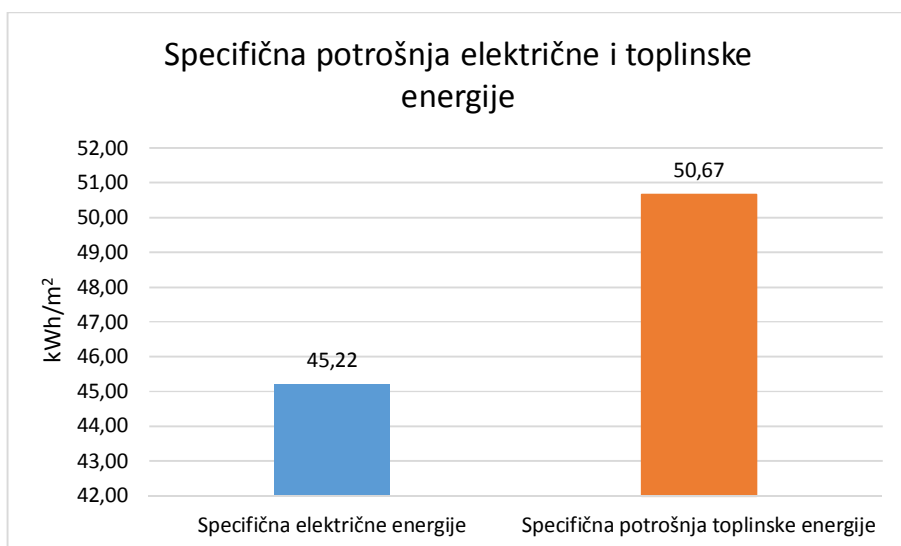


Slika 20. Potrošnja prirodnog plina za grijanje



Slika 20. prikazuje potrošnju lož ulja kroz tri godine na kojoj se uočava konstantni rast od 2011. do 2013. godine za otprilike 60%. Tako je potrošnja prirodnog plina 2011. iznosila 4671,09 m³, dok je u 2013. iznosila 8020,22 m³. U referentnoj godini potrošnja prirodnog plina je bila 7461,90 m³.

Slika 21. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



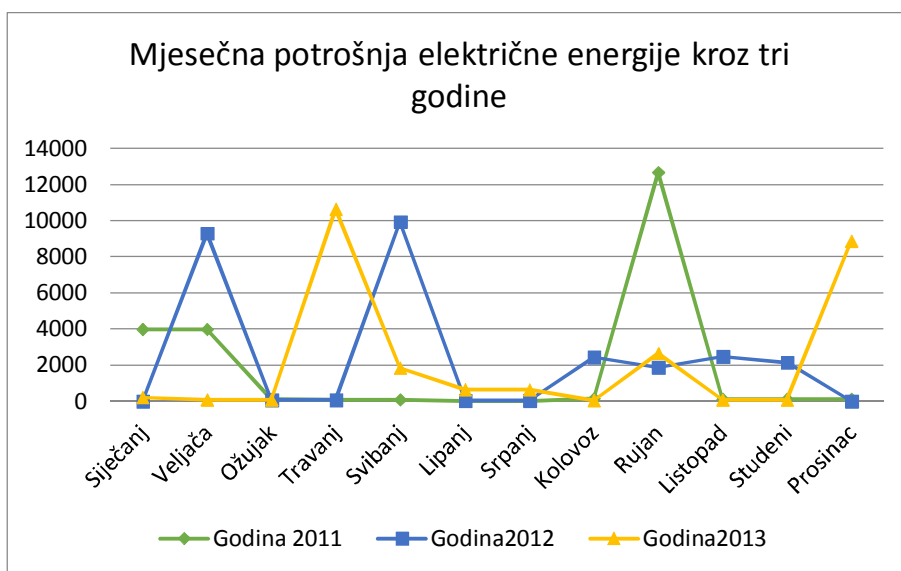
Slika 21. prikazuje specifičnu potrošnju električne energije koja iznosi 45,22 kWh/m² i specifičnu potrošnju toplinske energije je 50,67 kWh/m². Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08) specifična toplinska energija je malo povišena te će se na njeno smanjenje utjecati mjerama i aktivnostima.

7. Analiza potrošnje za Tribine igrališta

Adresa: Mavrinci bb

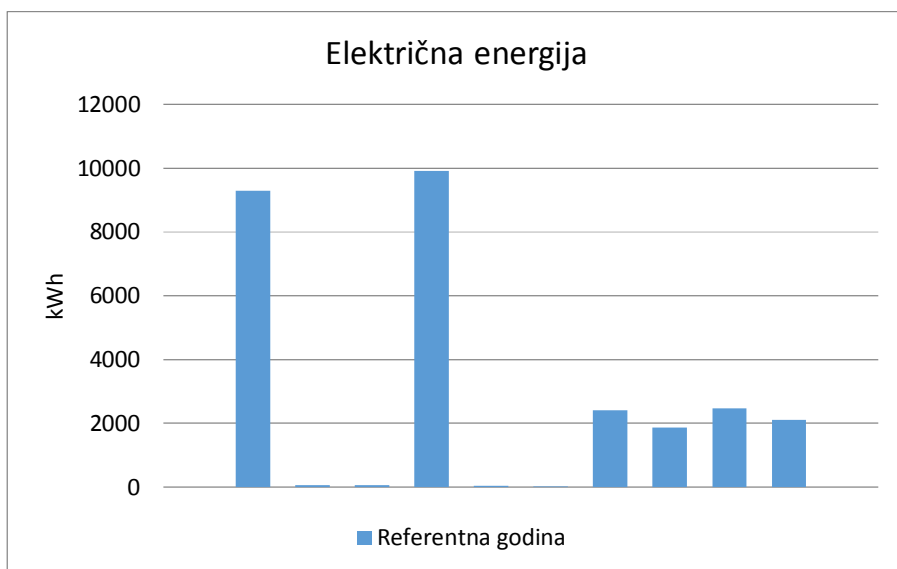
Tribine igrališta su objekt Općine Čavle u sklopu nogometnog igrališta, koji koristi NK Grobničan. Tribine su kapaciteta 2200 gledatelja, s preko 700 natkrivenih mjesta. Objekt je izgrađen 2001. godine u čijem su sklopu i svlačionice, prostorije za suce, prostorija za sastanke i ostali popratni sadržaji, čiju upravo potrošnju i promatramo. Objekt se povremeno koristi i grije, što će se jasno vidjeti iz grafova potrošnje. Ukupna površina objekta je 200 m², a cijeli navedeni prostor se povremeno i grije s lož uljem.

Slika 22. Mjesečna potrošnja električne energije



Na slici 22 se vidi potrošnja električne energije kroz tri godine koja znatno odstupa ovisno o mjesecu, ali i uspoređujući 2011., 2012. i 2013. godinu. Razlog tome je u nestalnom korištenju prostorija u sklopu Tribina pa se i potrošnje razlikuju čak do toga da u pojedinim mjesecima nema potrošnje jer se prostorije ne koriste. U trogodišnjem razdoblju najveća potrošnja je zabilježena u rujnu 2011. kada je iznosila 12650 kWh a nije bilo potrošnje u lipnju i srpnju 2011, te u siječnju i prosincu 2012.

Slika 23. Referentna potrošnja električne energije



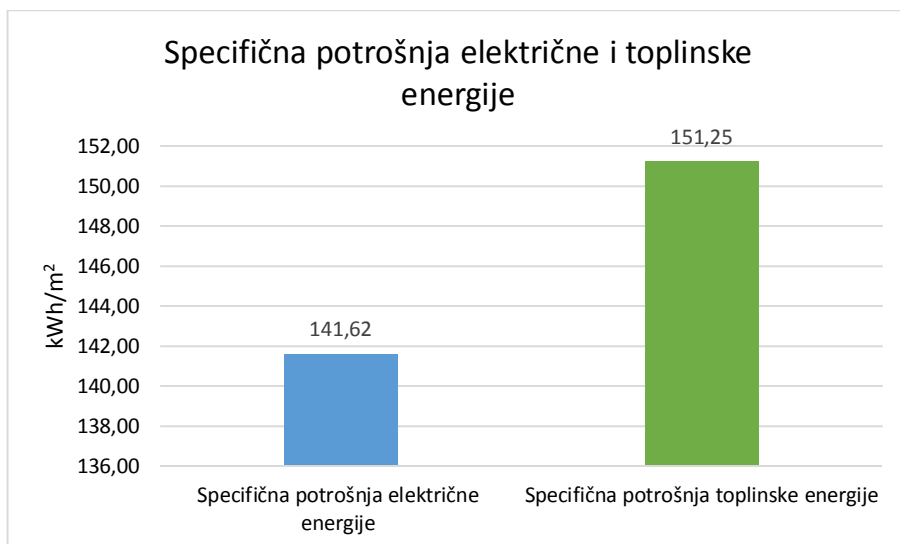
Na slici 23 jasno se vide razlike u potrošnji električne energije ovisno o mjesecu. Najmanja potrošnja električne energije, ako ne uzimamo u obzir siječanj i veljaču kada nije bilo potrošnje, je zabilježeno u lipnju i srpnju kada je evidentirana potrošnja električne energije od 39 odnosno 35 kWh. Najveća zabilježena potrošnja električne energije evidentirana je u svibnju kada je iznosila 9942 kWh.

Slika 24. Potrošnja lož ulja kroz tri godine



Na slici 24 prikazana je potrošnja lož ulja kroz tri godine. Evidentiran je blagi pad u potrošnji lož ulja pa je tako od 2011. do 2013. zabilježena smanjena potrošnja za 8 %, pa je tako u 2011. potrošnja lož ulja iznosila 3235,45 litara, dok je u 2013. iznosila 2976,04 litre.

Slika 25. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



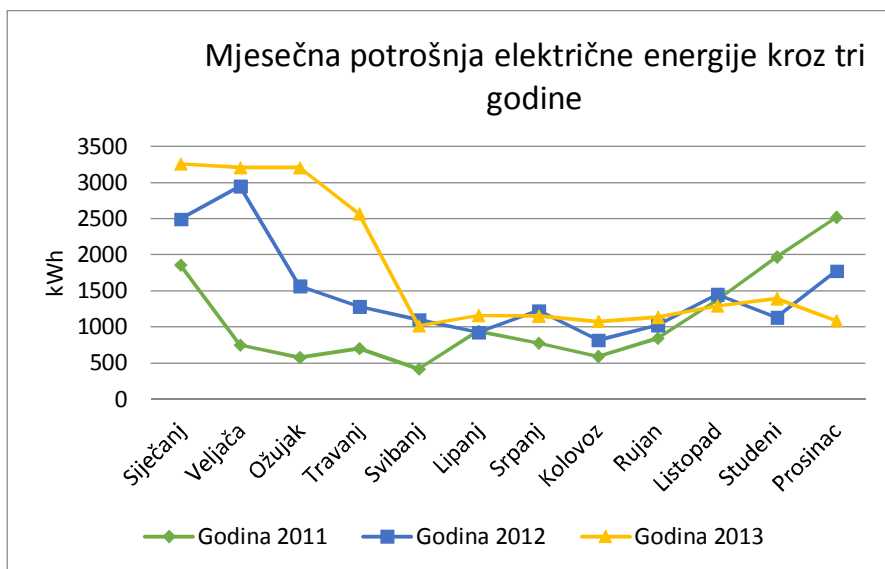
Na slici 25 je prikaz specifične potrošnje energije koja iznosi za električnu energiju 141,62 kWh/m² a za toplinsku energiju 151,25 kWh/m². Potrebno je također primijeniti mjere za smanjenje specifične potrošnje električne i toplinske energije.

8. Analiza energetske potrošnje objekta Komunalnog društva Čavle

Adresa: Podčudnić 109

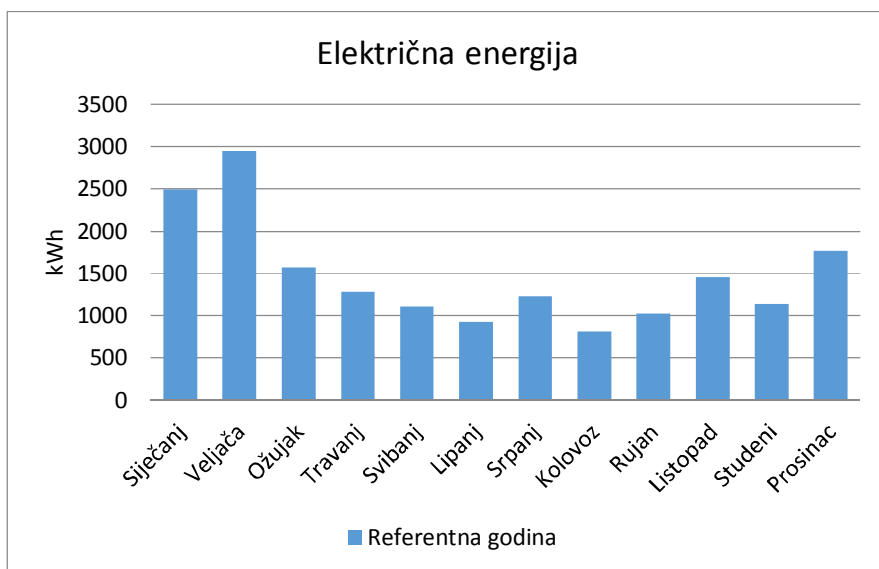
Prostore objekta Komunalnog društva Čavle osim spomenutog koriste još i Boćarski klub Krenovac, Udruga hrvatskih dragovoljaca Domovinskog rata i političke stranke. Površina objekta je oko 600 m², te se cijeli prostor grije. Ovaj kameni objekt ima sustav etažnog centralnog grijanja, a kao energent koristi prirodni plin.

Slika 26. Mjesečna potrošnja električne energije



Mjesečna potrošnja električne energije u razdoblju od 2011. do 2013. godine prikazana je na slici 26. Veću potrošnju električne energije uočavamo u zimskim mjesecima, dok najmanju u ljetnim. Tako je u spomenutom razdoblju najmanja potrošnja električne energije bila svibnju 2011. kada je iznosila 416 kWh, dok je najveća bila u siječnju 2013. godine kada je iznosila 3256 kWh.

Slika 27. Referentna potrošnja električne energije



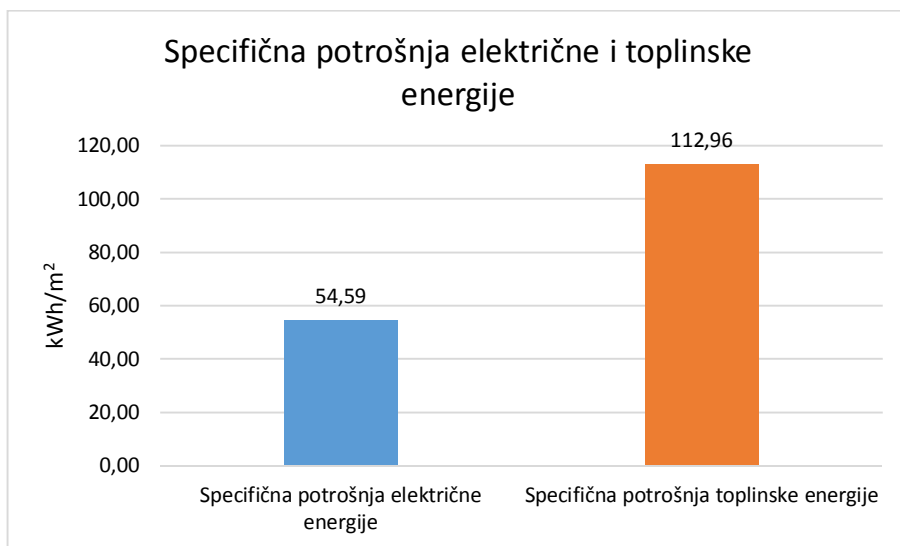
Prikazana referentna potrošnja u 2012. godini nalazi se na slici 27. Najmanja potrošnja električne energije evidentirana je u kolovozu kada je iznosila 817 kWh, dok je najveća potrošnja evidentirana u veljači kada je iznosila 2952 kWh.

Slika 28. Potrošnja prirodnog plina u referentnoj godini



Na slici 28. prikazana je referentna potrošnja prirodnog plina za objekt Komunalnog društva Čavle. U 2012. evidentirana je potrošnja od 6777,78 m³ prirodnog plina.

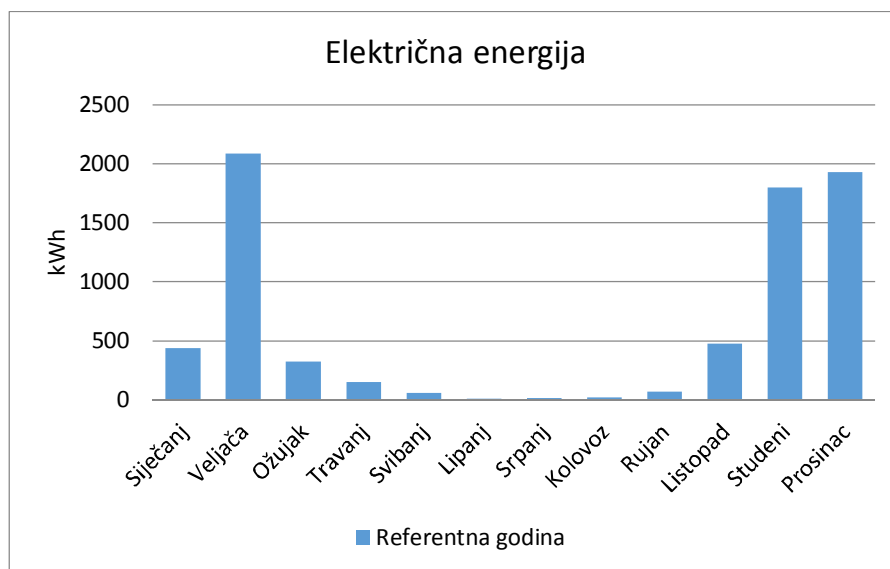
Slika 29. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Specifična potrošnja električne i toplinske energije prikazana je na slici 29. Za električnu energiju specifična potrošnja iznosi $54,59 \text{ kWh/m}^2$, dok za toplinsku energiju je ona $112,96 \text{ kWh/m}^2$. Potrebno je primijeniti mjere za smanjenje specifične potrošnje, pogotovo one koje se odnose na toplinsku energiju.

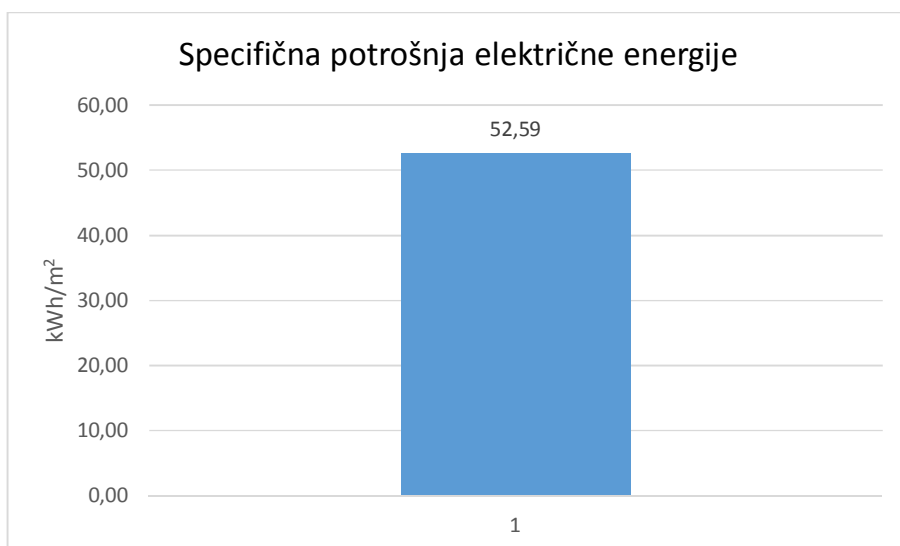
U razdoblju od tri godine najmanja potrošnja je zabilježena u lipnju 2012. dok je najveća potrošnja bila u veljači 2013. godine. Primjećuje se da je potrošnja znatno porasla u 2013. godini zbog češćeg korištenja prostora

Slika 30. Referentna potrošnja električne energije



Potrošnja električne energije je vidljiva na slici 30 koja prikazuje najveću evidentiranu potrošnju u veljači kada je iznosila 2087 kWh, i najmanju evidentiranu potrošnju kada je u lipnju kada je iznosila 12 kWh.

Slika 31. Specifična potrošnja električne energije



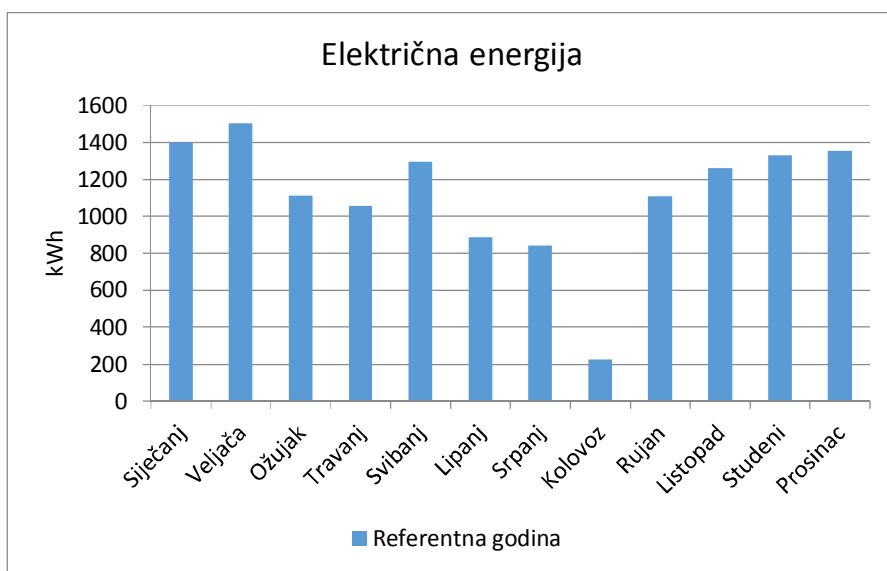
Na slici 31. vidimo specifičnu potrošnju električne energije koja iznosi 52,59 kWh/m² za Čitaonicu Grad Grobnik. Specifična potrošnja je mala iz razloga što se prostor ne koristi kontinuirano.

9. Analiza potrošnje za Dječji vrtić Čavlić

Adresa: Čavle bb

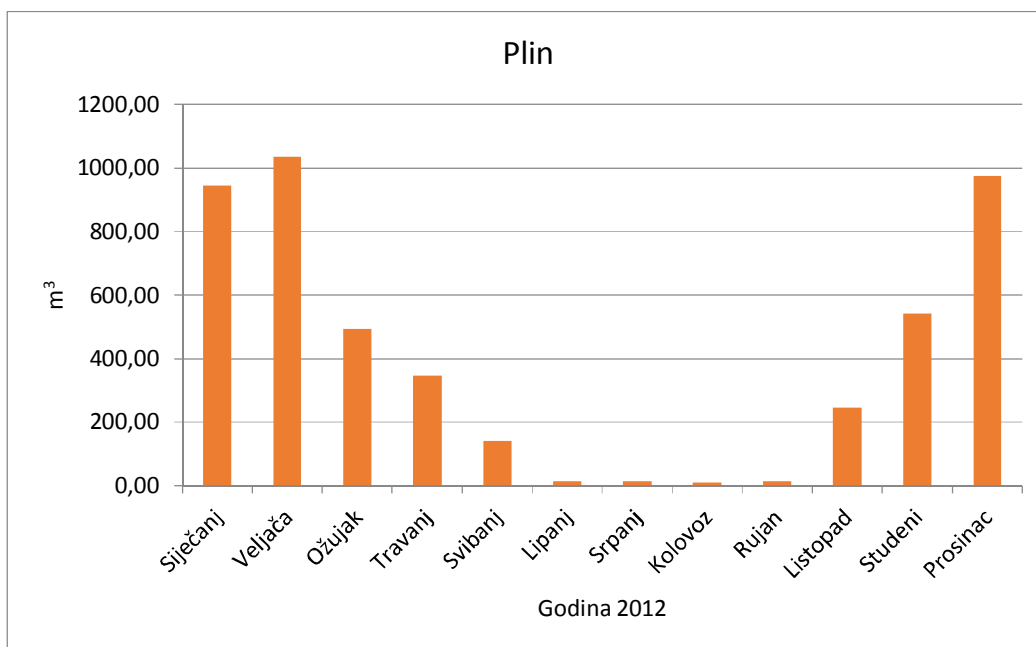
Dječji vrtić Čavlić izgrađen je 70- tih godina prošlog stoljeća, a ima površinu 363 m² koja se u potpunosti grije. Vrtić trenutno broji 80 djece, a trenutno je u fazi izgradnja novog vrtića koji će imati veći kapacitet nego dosadašnji vrtić. Za grijanje se koristi prirodni plin i to putem etažnog centralnog grijanja dok se za toplu vodu kao energent koristi električna energija a način pripreme je s pojedinačnim bojlerima.

Slika 32. Referentna potrošnja električne energije



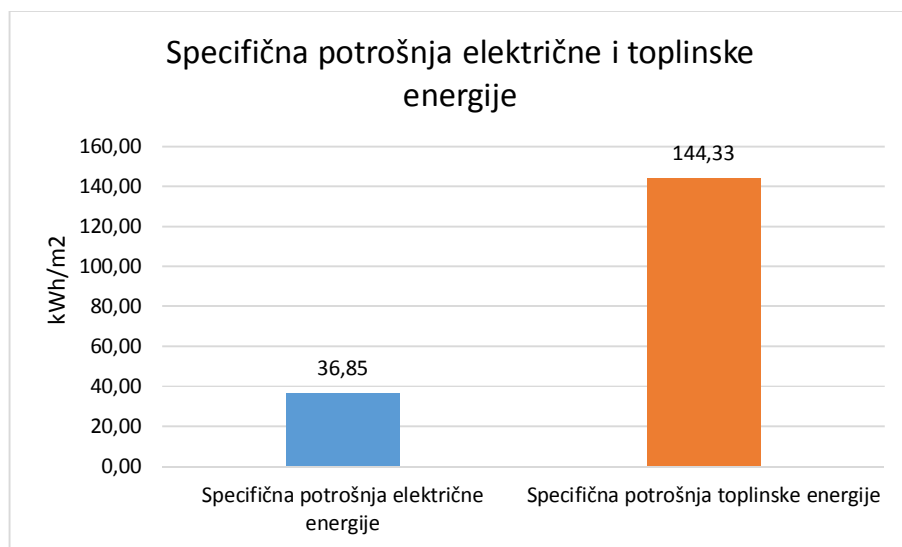
Na slici 32 je prikazana potrošnja električne energije u referentnoj 2012. godini. Najveća potrošnja je u zimskim mjesecima, odnosno u veljači kada je evidentirano 1504 kWh, a najmanja potrošnja je evidentirana u kolovozu kada je iznosila 226,18 kWh.

Slika 33. Potrošnja prirodnog plina u referentnoj godini



Potrošnja prirodnog plina kroz referentnu godinu prikazana je na slici 33. Vidimo da tijekom ljetnih mjeseci, u lipnju, srpnju, kolovozu i rujnu potrošnja je zanemariva jer se tada prostor vrtića ne grije. Najveća potrošnja je očekivano u zimskom periodu od prosinca do veljače, kada je evidentirana u veljači najveća potrošnja od 1036 m³.

Slika 34. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Na slici 34. vidimo specifičnu potrošnju za Dječji vrtić Čavlić, za referentnu godinu. Specifična potrošnja toplinske energije iznosi 144,33 kWh/m², te bi za navedenu vrijednost bilo potrebno primijeniti mjere za smanjenje specifične potrošnje. Ipak važno je naglasiti da je trenutno u fazi izgradnje novi objekt dječjeg vrtića koji će se nalaziti u neposrednoj blizini osnovne škole. Novi objekt će također kao energent koristiti prirodni plin a u planu je i instalacija fotonaponskog sustava na ravnom krovu objekta.

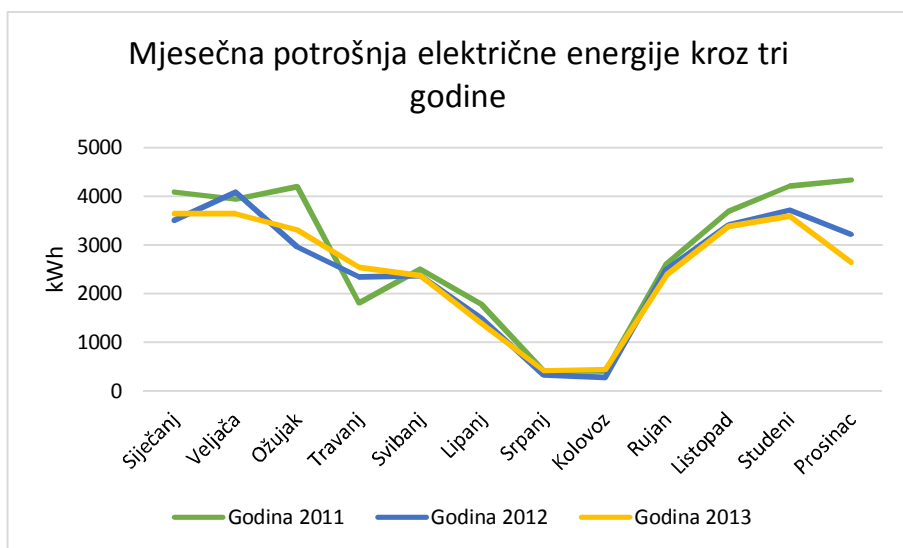
10. Analiza energetske potrošnje Osnovne škole Čavle

Adresa: Čavle 212

Zgrada osnovne škole Čavle izgrađena je 1965. godine od betonskih blokova, te nema izolacije već vanjsku ovojnicu čini fasadna žbuka. Ukupna tlocrtna površina je 2135 m² koja se u potpunosti grije. Zgradu čini suteran, prizemlje i kat a krov je dijelom ravni a dijelom zakošeni, te također neizoliran. Ukupno škola ima 170 prozora, drvenih i aluminijskih, i 10 izlaznih vrata. Centralno grijanje iz kotlovnice škole kao energent koristi lož ulje, dok

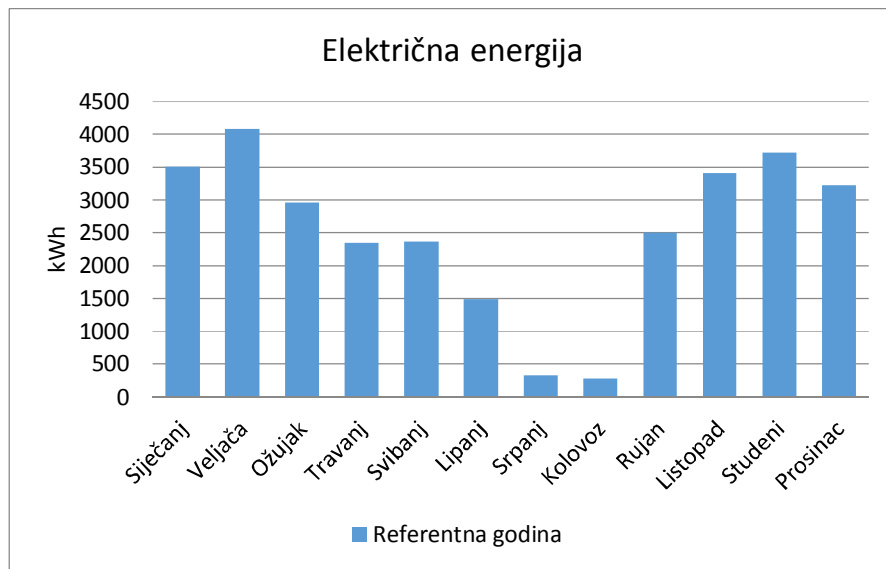
pojedinačni bojleri kao energent za pripremu tople vode koriste električnu energiju. Na krovu zgrade je instaliran fotonaponski sustav koji je u 2013. godini proizveo 27.420 kWh električne energije, najviše u lipnju kada je proizvedeno 4.612 kWh a najmanje u prvom mjesecu kada je proizvedeno 957 kWh električne energije. Škola ima ukupno 318 rasvjetna tijela, od čega je 130 sa žarnim nitima a 188 neonskih.

Slika 35. Mjesečna potrošnja električne energije

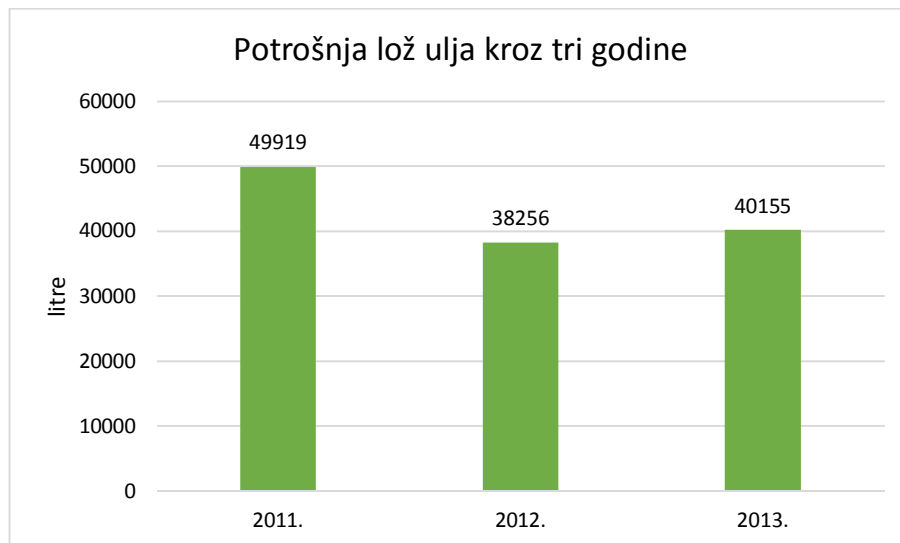


Na slici 35 vidimo da je potrošnja kroz mjesece unutar 2011., 2012. i 2013. godine veoma ujednačena. Najmanja potrošnja električne energije je unutar srpnja i kolovoza kada su ljetni praznici i ne održava se nastava. Najveća potrošnja je očekivano u zimskim mjesecima. U razdoblju od tri godine najmanje evidentirana potrošnja je bila u kolovozu 2012. godine kada je iznosila 282 kWh, a najveća potrošnja je evidentirana u prosincu 2011 kada je iznosila 4337 kWh. Na slijedećoj slici 36 možemo vidjeti potrošnju referentne 2012. godine kada je najmanja potrošnja od 282 kWh ujedno i najmanja evidentirana potrošnja u trogodišnjem razdoblju, a najveća evidentirana potrošnja je u veljači kada je iznosila 4083 kWh.

Slika 36. Referentna potrošnja električne energije

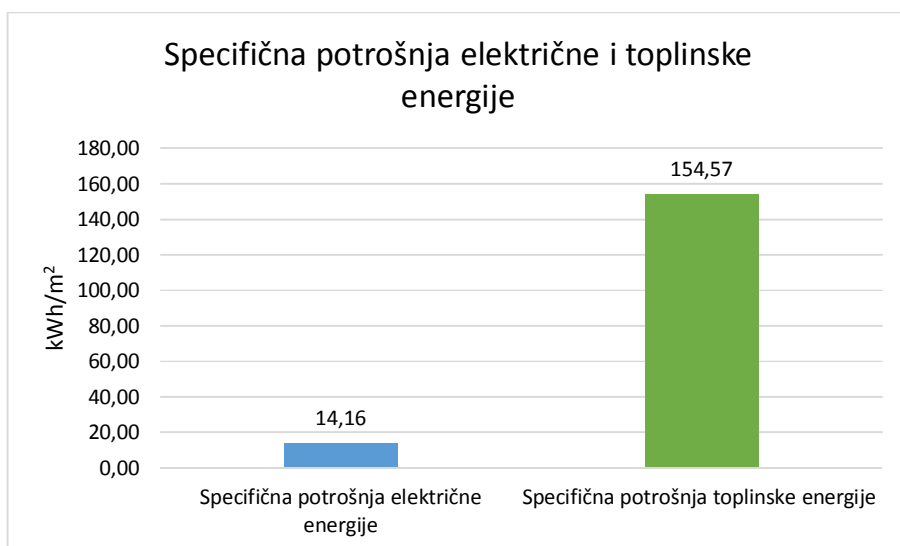


Slika 37. Potrošnja lož ulja za grijanje



Na slici 37. Vidimo potrošnju lož ulja u razdoblju od tri godine. Potrošnja lož ulja sukladna je pojedinačnim narudžbama ovisno o iskazanim potrebama korisnika prostora tako da vrijednosti u litrama za pojedinu godinu su samo podatak koliko je u toj godini naručeno litara lož ulja a ne i potrošeno.

Slika 38. Specifična potrošnja električne i toplinske energije

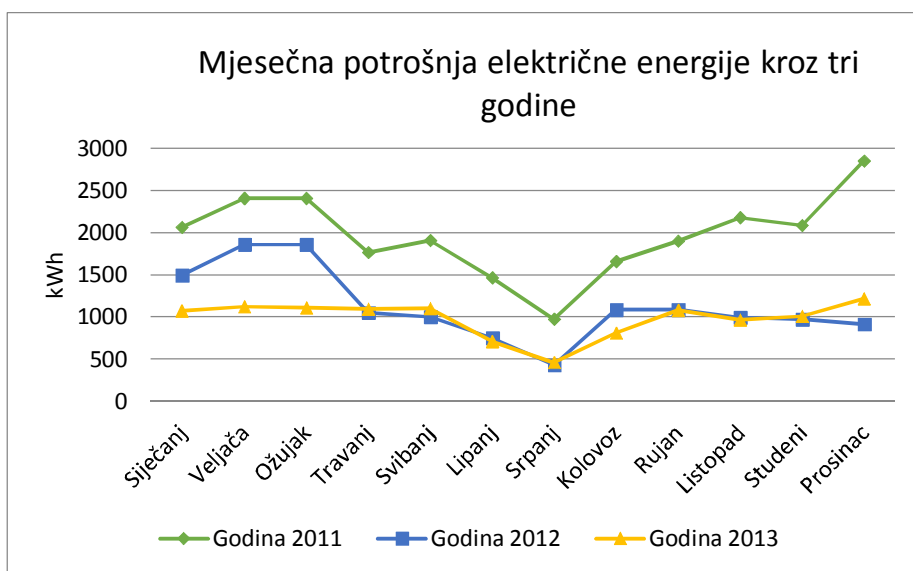


Specifična potrošnja električne energije od 14,16 kWh/m² i toplinske energije od 154,57 kWh/m² prikazana je na slici 38.

11. Analiza energetske potrošnje za Boćarski dom Hrastenica

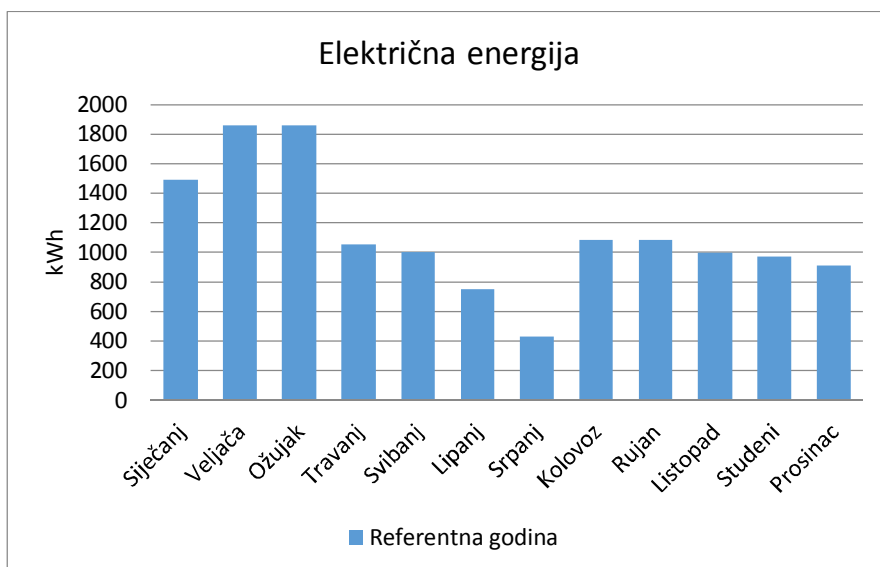
Boćarski dom Hrastenica je novoizgrađeni objekt od betonskih blokova debljine 30 cm , iz 2005. godine kapaciteta 300 ljudi. Cijeli prostor se grije, a ukupna površina je 900 m² . Kao energent za grijanje koriste prirodni plin . Prostor se koristi periodično ovisno o organiziranim događajima i terminima treninga unutar objekta.

Slika 39. Mjesečna potrošnja električne energije



Potrošnja električne energije u razdoblju od 2011. do 2013. prikazana je na slici 39. Uočavamo da je kroz cijelu 2011. veća potrošnja električne energije nego u 2012. i 2013. godini. Tako u razdoblju od tri godine najmanja potrošnja je bila u srpnju 2012. kada je iznosila 429 kWh, a najveća je bila u prosincu 2011. kada je iznosila 2850 kWh.

Slika 40. Referentna potrošnja električne energije



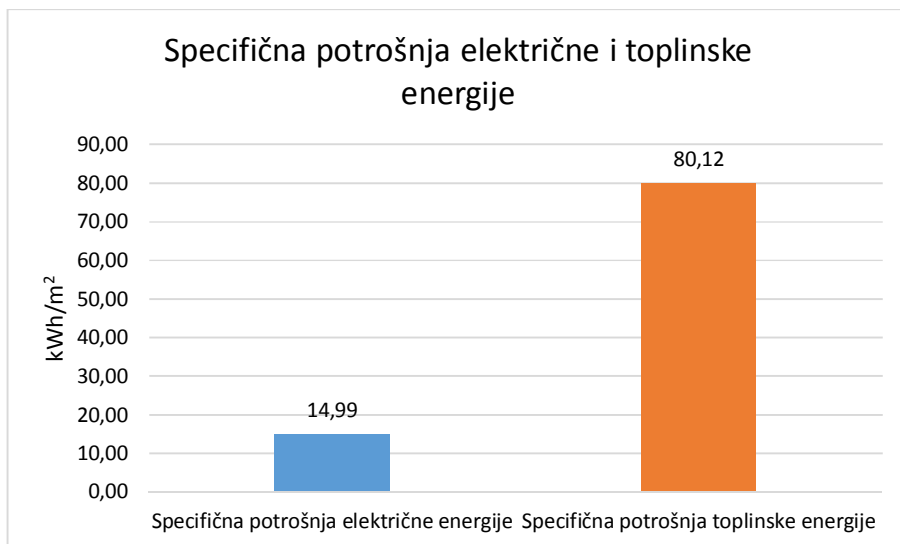
Na slici 40 je prikazana potrošnja električne energije kroz referentnu 2012. godinu. Najveća potrošnja evidentirana je u veljači i ožujku kada je iznosila 1859 kWh.

Slika 41. Potrošnja prirodnog plina za grijanje



Na slici 41 je prikazana potrošnja energenta za grijanje, prirodnog plina za tri godine, gdje je razlika u potrošnji između godina 1 do 3 %. Najmanja potrošnja je ostvarena u referentnoj 2012. godini kada je iznosila 7210,78 m³.

Slika 42. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



Prikazani podaci specifične potrošnje na slici 42. ukazuju na to da je zgrada relativno energetska efikasna iz razloga novije gradnje kada se vodilo računa o materijalima koji se koriste i energetskej efikasnosti. To se pogotovo tiče specifične potrošnje električne

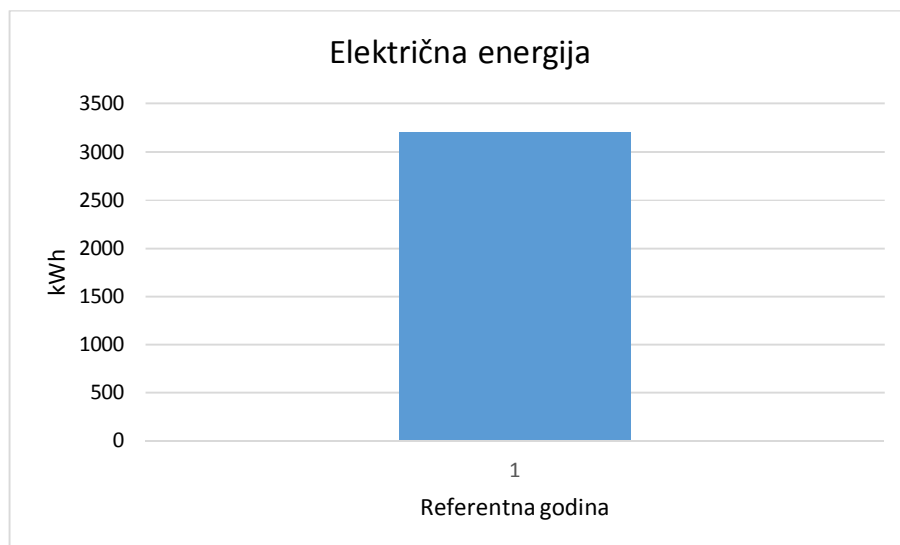
energije koja je zadovoljavajućih 14,99 kWh/m² dok je specifična potrošnja toplinske energije sa 80,12 kWh/m² malo iznad onih vrijednosti koje se propisuju Tehničkim propisom o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08), te se te vrijednosti mogu regulirati različitim mjerama i aktivnostima.

12. Analiza energetske potrošnje za BK Cernik

Adresa: Cernik 89

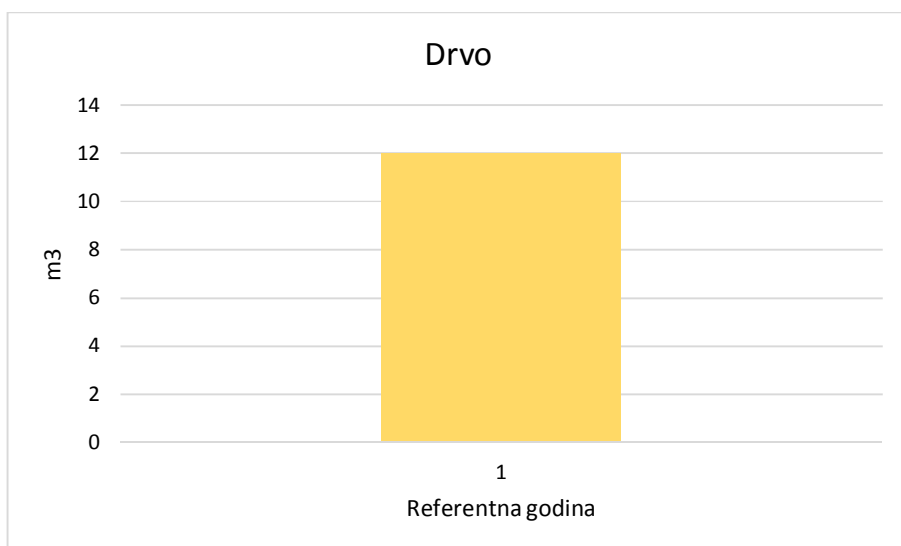
Boćarski klub Cernik broji 50 članova, a objekt koji koriste je izgrađen 1989. godine. Sastoji se od prizemlja ukupne površine 120 m² koja je u potpunosti grijana. Objekt je izgrađen od opeke debljine 35 cm, neizoliran kao i kosi krov. Način grijanja je centralno iz kotlovnice a kao energent za grijanje se koristi drvo, dok se topla voda grije pojedinačnim bojlerima na električnu energiju. Veliki udio potrošnje električne energije Boćarskog kluba Cernik čini rasvjeta koja se sastoji od 6 žarulja žarnih niti, 2 neonske žarulje, 2 štedne, 10 ugradbenih lampi i čak 12 vanjskih reflektora.

Slika 43. Referentna potrošnja električne energije



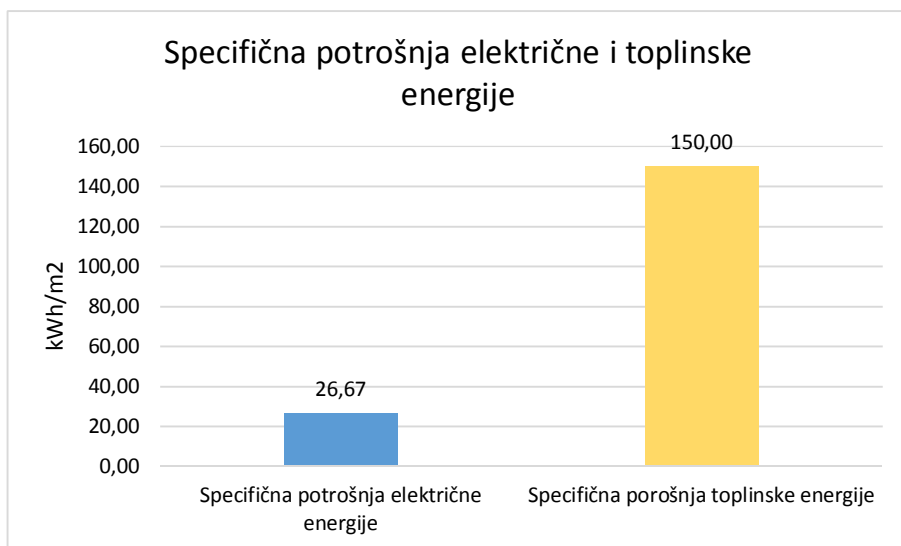
Na slici 43 je prikazana potrošnja električne energije za referentnu godinu. Potrošnja je niža jer se objekt koristi povremeno, a ona iznosi 3200 kWh.

Slika 44. Potrošnja drva za grijanje



Potrošnja drva za grijanje za referentnu godinu prikazana je na slici 44 te iznosi 12 m³, što je 18000 kWh.

Slika 45. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



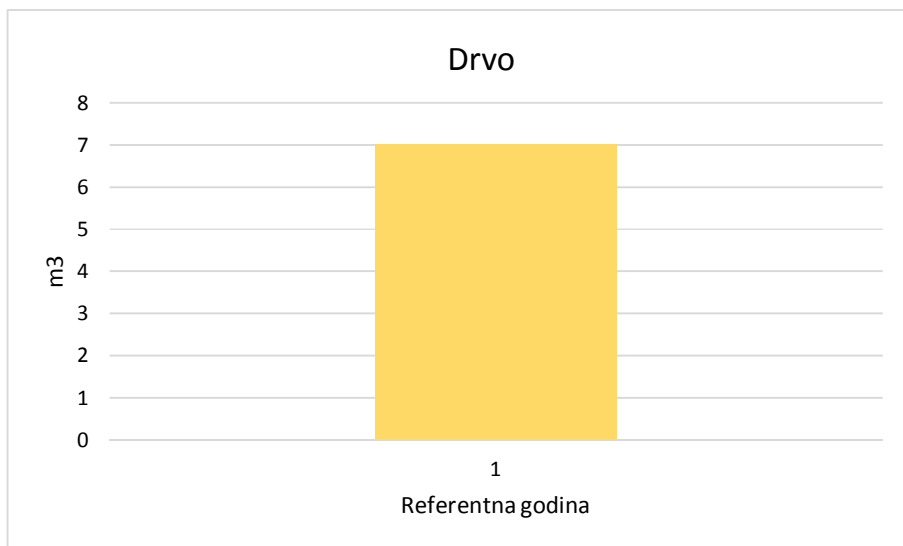
Na slici 45. vidimo specifičnu potrošnju električne i toplinske energije. Dok specifična potrošnja električne energije od 26,67 kWh zadovoljava uvjete tehničkih propisa, specifičnu toplinsku energiju treba smanjiti različitim mjerama i aktivnostima.

13. Analiza energetske potrošnje za BK Bajci

Adresa: Bajčevo selo 146/1

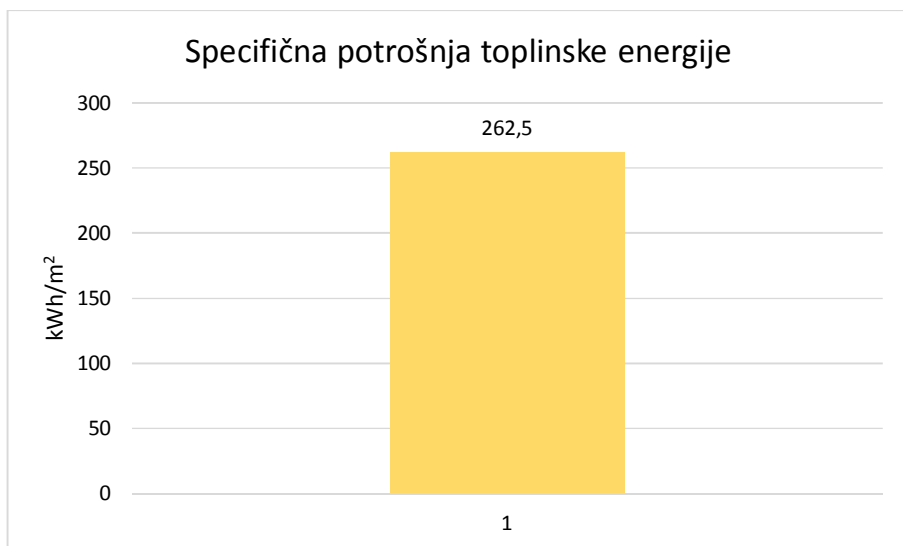
Objekt boćarskog kluba Bajci izgrađen je 80-tih godina prošlog stoljeća od betonskih blokova debljine 25 cm. Ukupna površina objekta je 46 m², od čega se 40 m² grije. Objekt je toplinski neizoliran kao i zakošen krov. Građevina se grije preko pojedinačnih peći na drva dok se za pripremu tople vode koriste pojedinačni bojleri na električnu energiju. Podatke za električnu energiju nismo dobili, pa će biti prikazana samo toplinska potrošnja energije.

Slika 46. Potrošnja drva za grijanje



Na slici 46. vidimo potrošnju drva za grijanje u referentnoj 2012. godini koja iznosi 7 m³, odnosno 10 500 kWh.

Slika 47. Specifična potrošnja toplinske energije



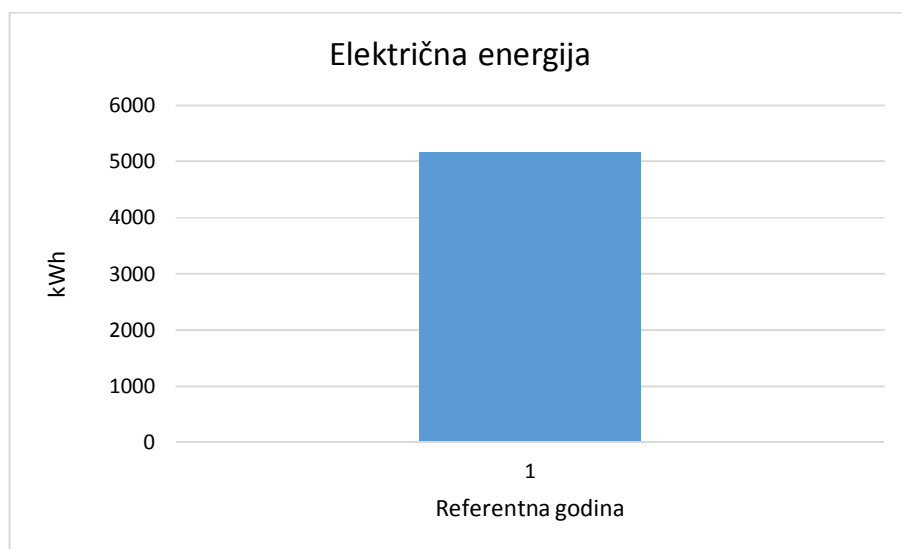
Referentna specifična potrošnja električne energije prikazana je na slici 47 , iznosi 262,5 kWh/m² što je izrazito iznad vrijednosti koje se propisuju tehničkim propisima, te su potrebne različite mjera i aktivnosti kako bi se specifična toplinska energija smanjila na prihvatljivu.

14. Analiza energetske potrošnje za BK Frankopan

Adresa: Grobnik 75

Objekt boćarskog kluba Frankopan je izveden modularnom gradnjom spajajući tri kontejnera u EUROmodul površine 42 m² koja se u potpunosti grije. Objekt je obložen panelima a stolarija je od PVC-a. Za grijanje se koriste pojedinačne peći na plin, a za grijanje tople vode pojedinačni bojleri na električnu energiju.

Slika 48. Referentna potrošnja električne energije



Potrošnja električne energije od 5172 kWh evidentirana je u referentnoj 2012. godini prikazana je na slici 48.

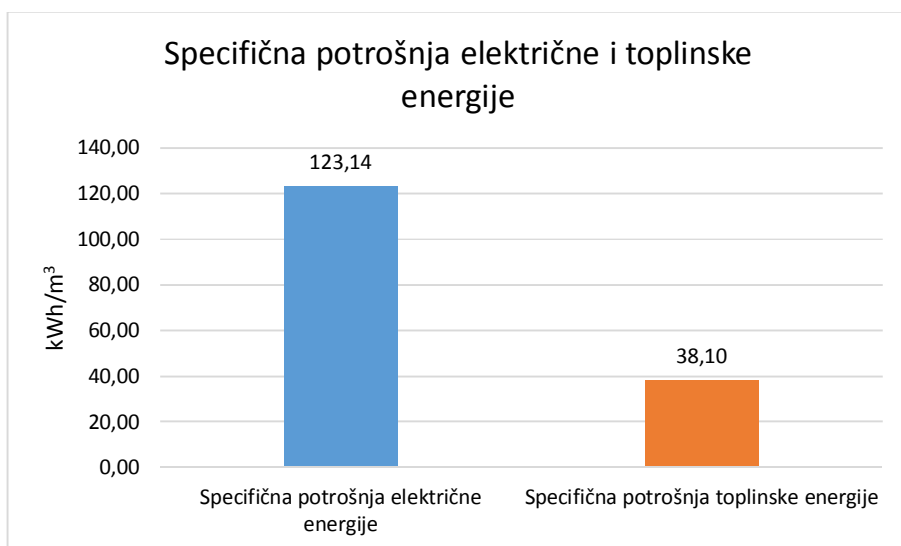
Slika 49. Potrošnja prirodnog plina za grijanje



Na slici 49. prikazana je potrošnja prirodnog plina koji se koristi kao energent za grijanje u referentnoj godini, a iznosila je 160 m³, odnosno 1600 kWh.

Na slijedećoj slici 50. prikaza je specifična potrošnja električne i toplinske energije za BK Frankopan. Tako je specifična potrošnja električne energije 123,14 kWh/m², a toplinske energije 38,10 kWh/m², što zadovoljava standarde tehničkih propisa.

Slika 50. Specifična potrošnja električne i toplinske energije

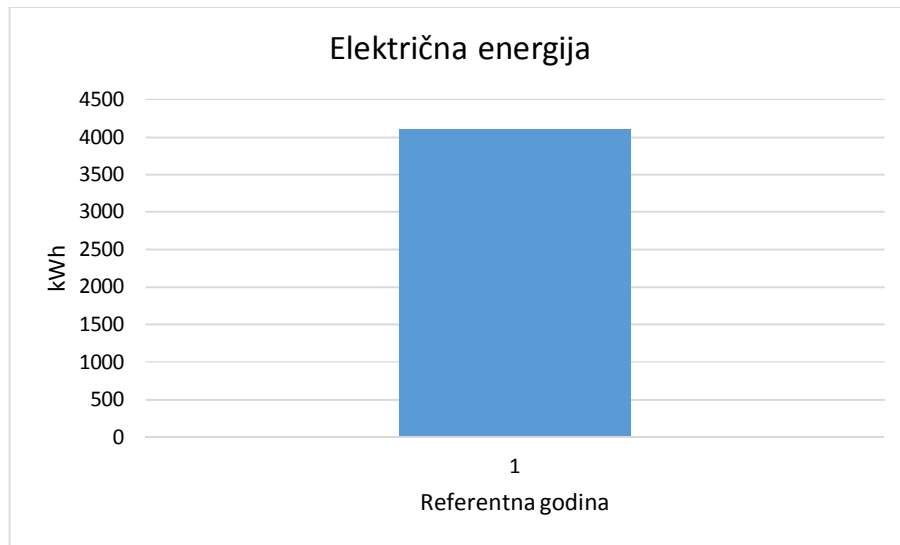


15. Analiza energetske potrošnje za BK Zastenice

Adresa: Zastenice 66

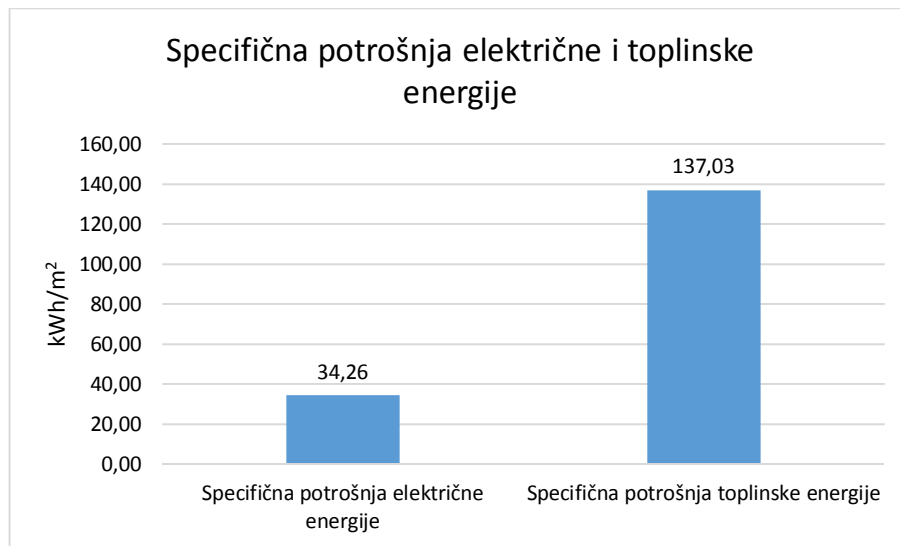
Objekt boćarskog kluba Zastenice je kontejner koji ima površinu 30 m² koja se u potpunosti grije. Kao energent za grijanje koristi električnu energiju, a osim na grijanje velika količina električne energije se troši i na četiri velika reflektora koja su potreba za osvjtljivanje staze za boćanje.

Slika 51. Referentna potrošnja električne energije



Boćarski klub Zastenice u referentnoj godini je potrošio 4100 kWh električne energije, kao što je vidljivo na slici 51. Za navedeni objekt referentna potrošnja električne energije iznosi 34,26 kWh/m², a specifična toplinska energija 137,03 kWh/m² kao što se vidi na slici 52. Navedenu specifičnu potrošnju toplinske energije potrebno je smanjiti različitim aktivnostima i mjerama.

Slika 52. Specifična potrošnja električne i toplinske energije

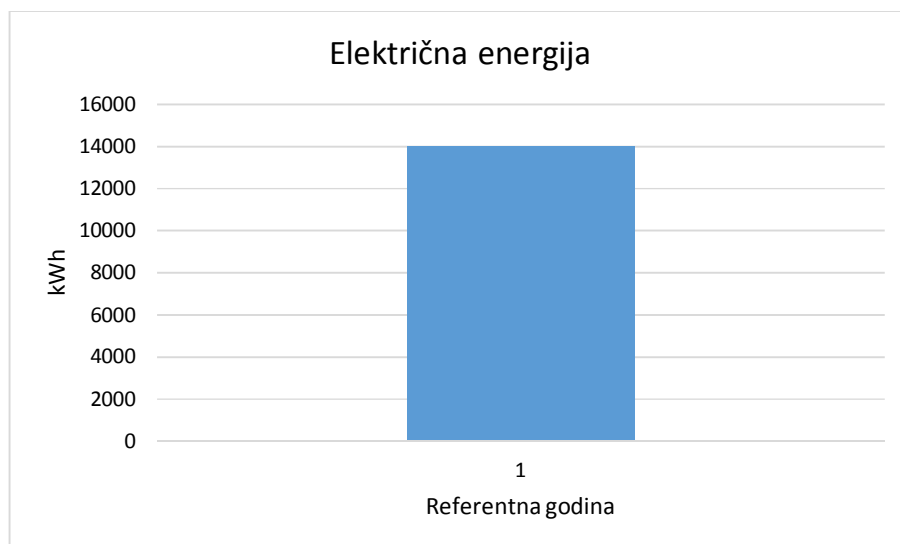


16. Analiza energetske potrošnje za BK Sloga

Adresa: Hrastenica 100

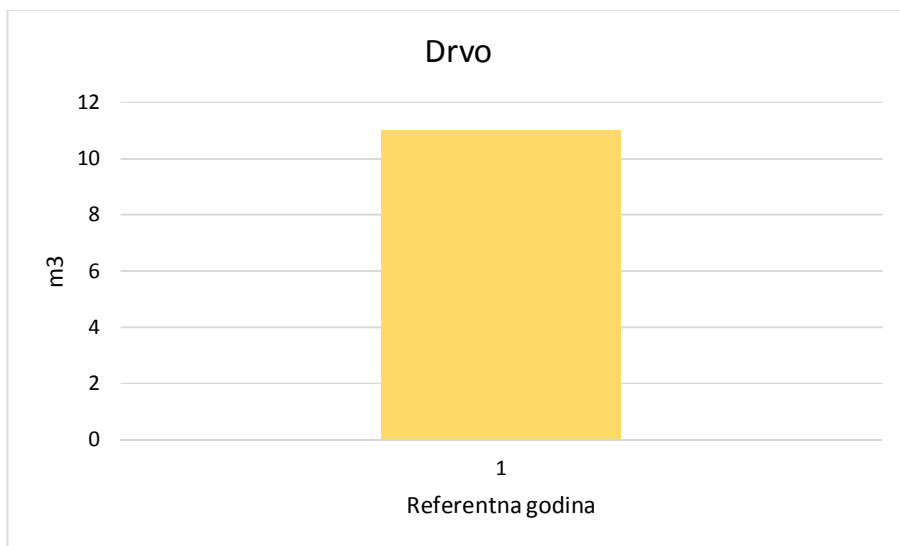
Boćarski klub Sloga ima objekt od 140 m² izgrađenog od šuplje opeke debljine 25 cm na dvije etaže koji je neizoliran, a izgrađen je 70-tih godina. Kao energent za grijanje koristi se drvo, a prostorije se grije s pojedinačnim pećima.

Slika 53. Referentna potrošnja električne energije



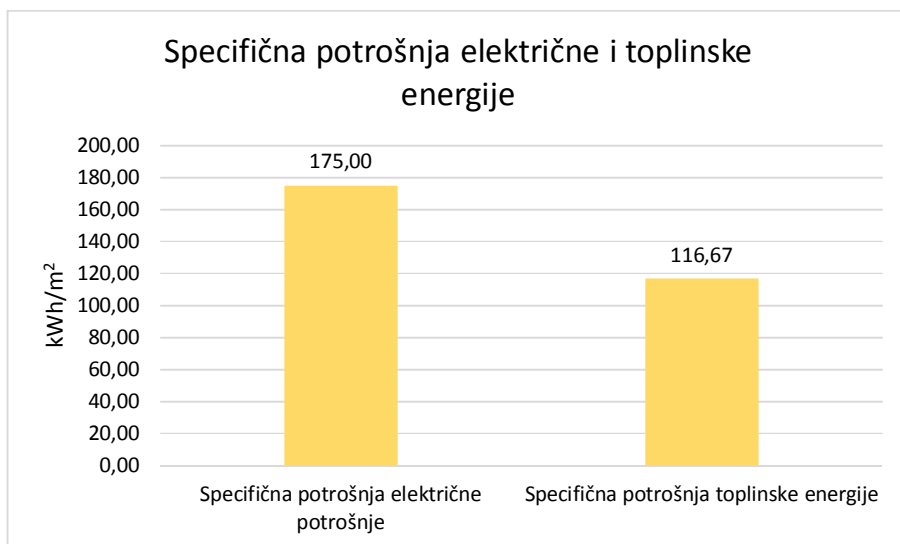
Referentna potrošnja električne energije iznosila je 14000 kWh, kao što je prikazano na slici 53.

Slika 54. Potrošnja drva za grijanje



Energent za grijanje, drvo je u 2012. godini potrošeno u iznosu od 11 m³, odnosno 17500 kWh što je prikazano grafički na slici 54.

Slika 55. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



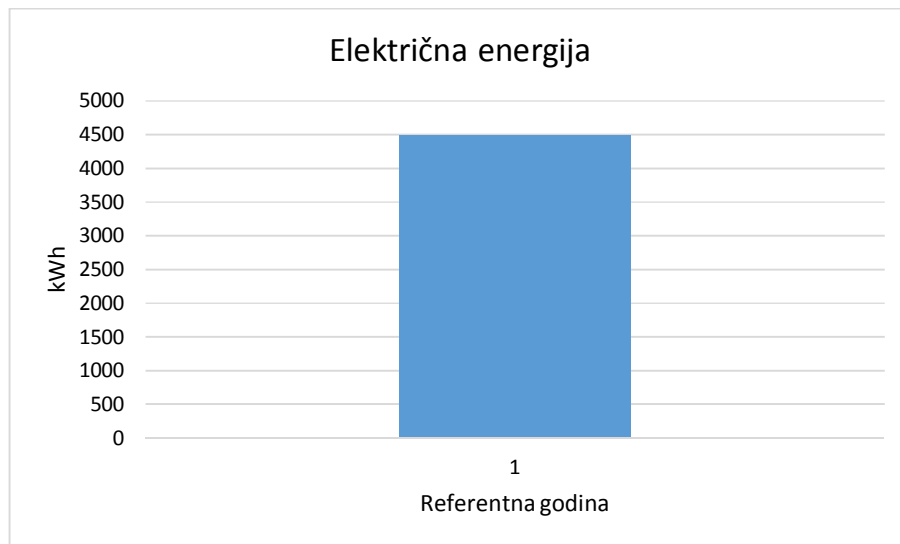
Specifična potrošnja električne energije iznosi 175 kWh/m², a specifična potrošnja toplinske energije iznosi 116,67 kWh/m² što je prikazano na slici 55. Specifična potrošnja je

iznad one koja je definira tehničkim propisima, te je potrebno poduzeti mjere i aktivnosti kako bi se smanjila.

17. Analiza energetske potrošnje za Mali dom Platak

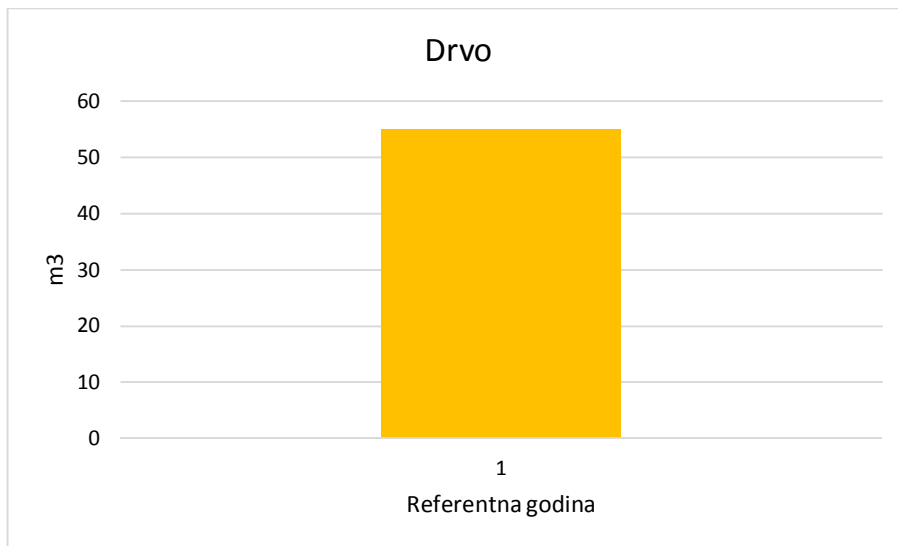
Mali dom Platak izgrađen je 70-tih godina prošlog stoljeća u kombinaciji betonskih blokova, kamena i drva. Ukupna površina objekta je 850 m², a 250 m² se grije. Objekt se grije preko centralnog grijanja iz kotlovnice, a kao energenti se koriste drvo i lož ulje.

Slika 56. Potrošnja električne energije u referentnoj godini



Na slici 56 prikazana je potrošnja električne energije u 2012. godini, koja je iznosila 4500 kWh. Osim na rasvjetu, koju čini 70 rasvjetnih tijela, električnu energiju u velikoj mjeri troše i kuhinjski aparati. Naime, Mali dom Platak ima kuhinju koja se koristi za pripremu jela gostima koji odsjedaju u domu. Važno je napomenuti da se spavaonice i prostor blagovaonice koriste periodično ovisno o tome da li ima gostiju.

Slika 57. Potrošnja drva za grijanje



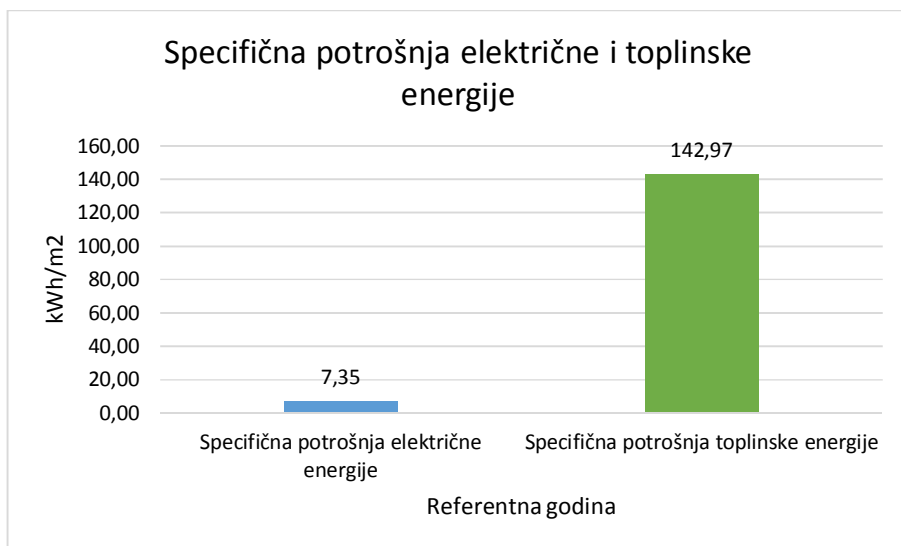
Na slici 57 vidimo potrošnju drva koja se koristi za grijanje. Potrošeno je 55 m³ što iznosi 82500 kWh.

Slika 58. Potrošnja lož ulja za grijanje



Potrošenih 500 litara lož ulja u referentnoj godini prikazano je slici 58, što je 5000 kWh.

Slika 59. Specifična potrošnja električne i toplinske energije

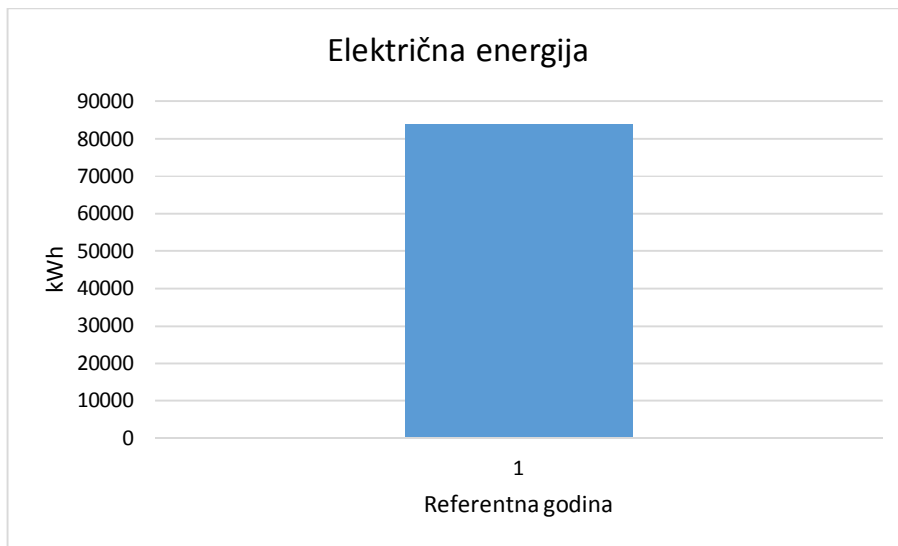


Velika je razlika između specifične električne i toplinske energije kao što je vidljivo na slici 59. Razlog tome je, jer se sve prostorije ne koriste uvijek pa se time i ne griju kontinuirano, već po potrebi. Tako je specifična potrošnja električne energije 7,35 kWh/m², a specifične toplinske energije 142,97 kWh/m².

18. Analiza energetske potrošnje za Veliki dom Platak

Veliki dom Platak je površine 4000 m² a sastoji se od prizemlja, tri kata i potkrovlja. Kao energent za grijanje koriste drva i lož ulje a imaju centralno grijanje s kotlovnicom. Prostorije doma se ne griju jedino u 7. i 8. mjesecu. Topla voda se zagrijava pomoću centralnog grijanja, ali i pojedinačnih bojlera.

Slika 60. Potrošnja električne energije u referentnoj godini



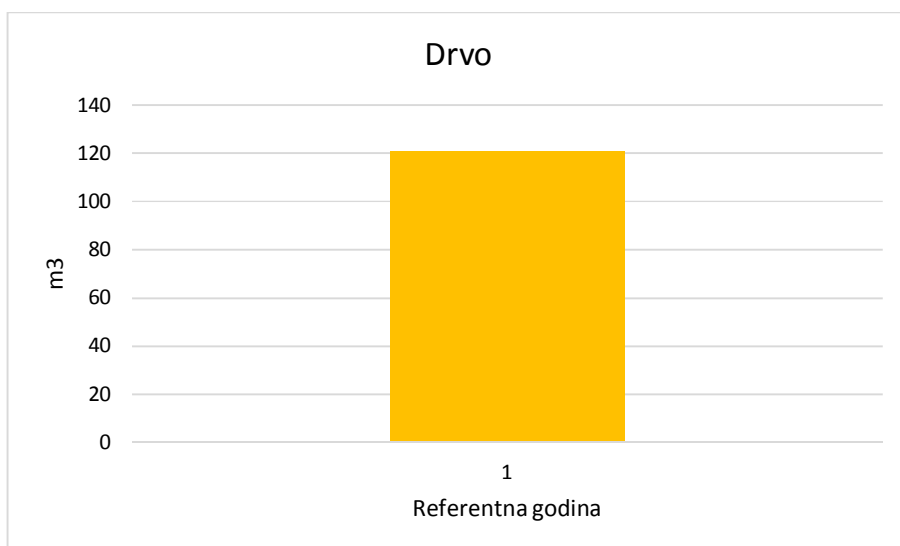
Potrošnja električne energije u 2012. godini iznosila je 84000 kWh, što je prikazano grafom na slici 60.

Slika 61. Potrošnja lož ulja za grijanje



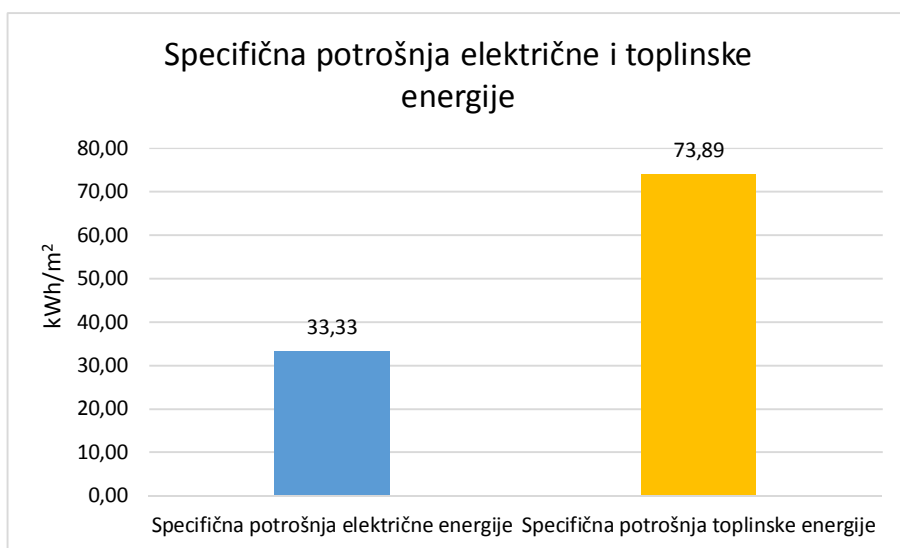
Na slici 61 prikazano je potrošenih 500 litara lož ulja u referentnoj godini, što čini potrošnju od 5000 kWh.

Slika 62. Potrošnja drva za grijanje



U 2012. godini Veliki dom Platak potrošio je 120 m³ drva, odnosno 181200 kWh energije što je prikazano na slici 62.

Slika 63. Specifična potrošnja električne i toplinske energije



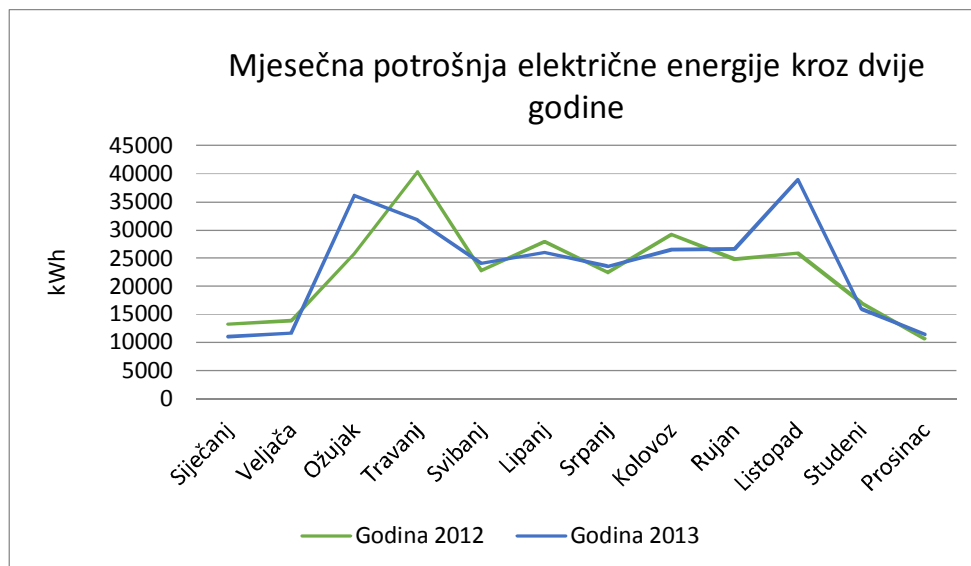
Specifična potrošnja električne i toplinske energije prikazana je na slici 63, te ona iznosi 33,33 kWh/m² odnosno 73,89 kWh/m².

19. Analiza energetske potrošnje za Automotodrom Grobnik

Kompleks Automotodroma Grobnik je jedan od najvećih Općine Čavle, a sastoji se od servisne građevine s boksovima, upravom i tribinama, zatim zgrade s upravom, pressom i garažama, ugostiteljskim objektom, zgrade za tehnički pregled, spremišta i trkaće piste.

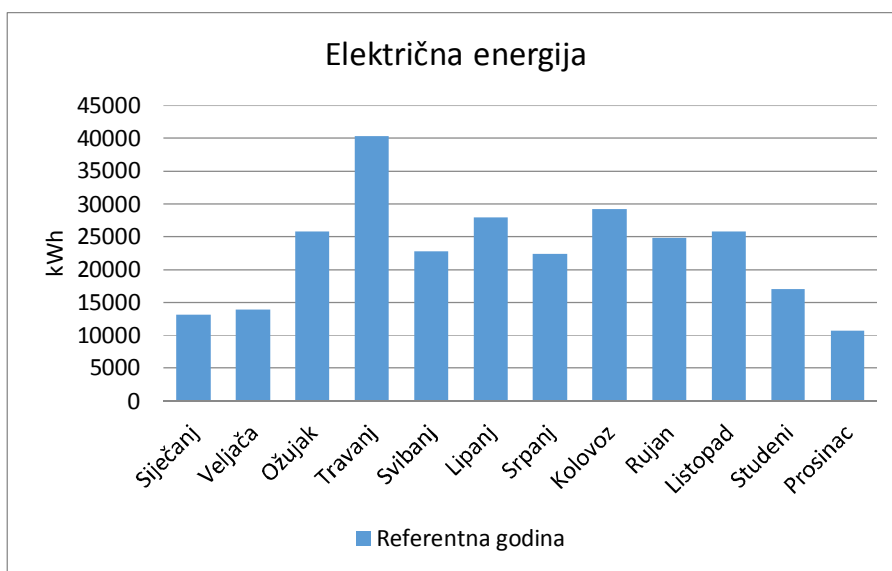
Analizom će se obuhvatiti objekti automodroma ukupne površine od 1284 m² . Također Automodrom Grobnik je i jedan od najvećih potrošača električne energije, koju koristi i za grijanje.

Slika 64. Mjesečna potrošnja električne energije



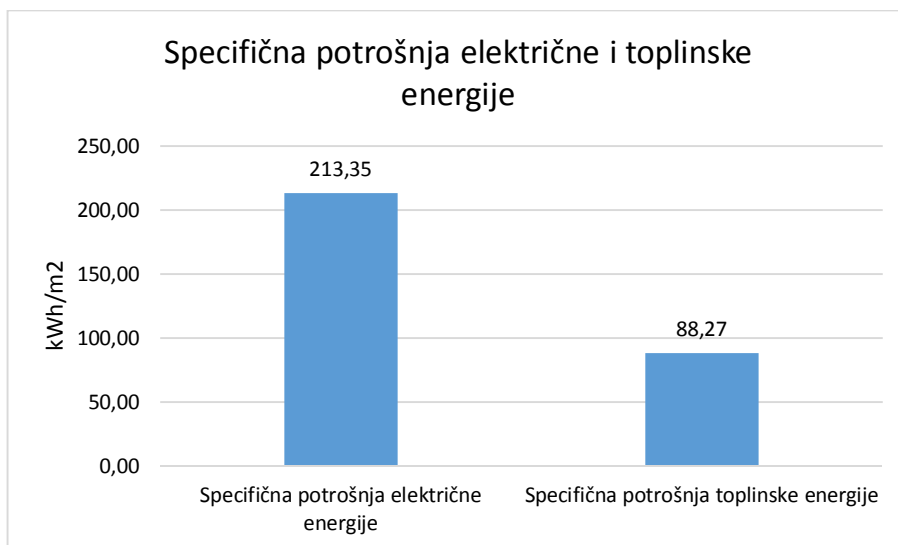
Na slici 64. prikazana je mjesečna potrošnja električne energije u 2012. i 2013. godini. Uspoređujući dvije godine, vidimo sličnost u potrošnji u istim mjesecima. Tako su najveće potrošnje električne energije zabilježene u proljetnim i jesenskim mjesecima kada se održava najveći broj trka na automotodromu. . Električna energija se pored klasičnih oblika u zgradama koristi još i za grijanje guma trkačkih motora pomoću električnih grijača, grijalica u box-ovima, kamperima koji se priključuju na električne ormariće (ukupno 40 priključnih mjesta), te ostalim električnim uređajima u box-ovima itd. Detaljnom analizom se razdvojila potrošnja električne energije za grijanje zgrada.

Slika 65. Referentna potrošnja električne energije



Potrošnja električne energije u 2012. godini prikazana je na slici 65. Najveća je zabilježena u travnju kada je iznosila 40290 kWh, dok je najmanja bila u prosincu kada je iznosila 10679 kWh.

Slika 66. Specifična potrošnja električne energije



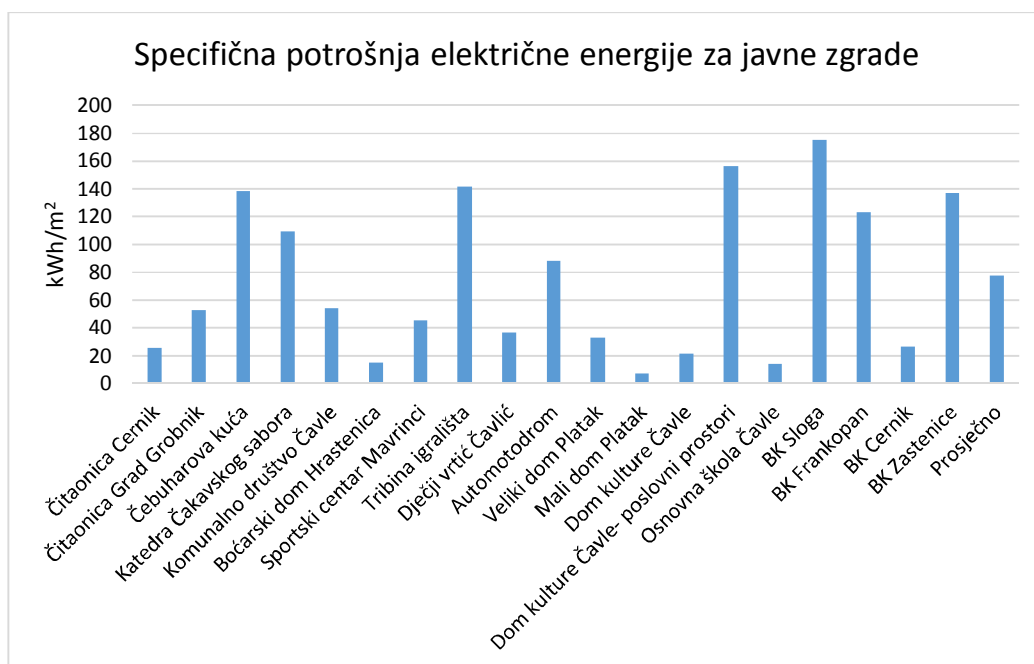
Automotodrom koristi električnu energiju za grijanje i to za površinu od 385 m². Specifična potrošnja određena je prema potrošnji električne energije kada se ne održavaju utrke, te

ona iznosi 88,27 kWh/m². Ipak specifična potrošnja električne energije je veoma velika zbog svih opisanih aktivnosti koji se provode na Automotodromu, te ona iznosi 213,35 kWh/m², što je prikazano na slici 66. Potrebno je niz mjera aktivnosti kako bi se smanjila navedena potrošnja.

ZAKLJUČAK

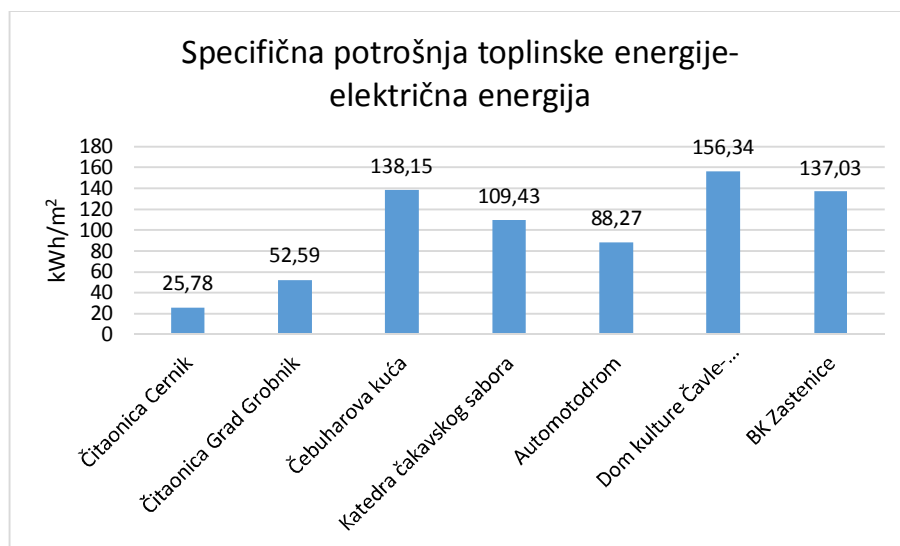
Zaključno se daje cjelokupni prikaz analiziranih javnih zgrada odnosno prikazu specifične potrošnje električne energije izraženim u kWh/m², te specifične potrošnje toplinske energije također izrađene u kWh/m².

Slika 67. Specifična potrošnja električne energije za javne zgrade



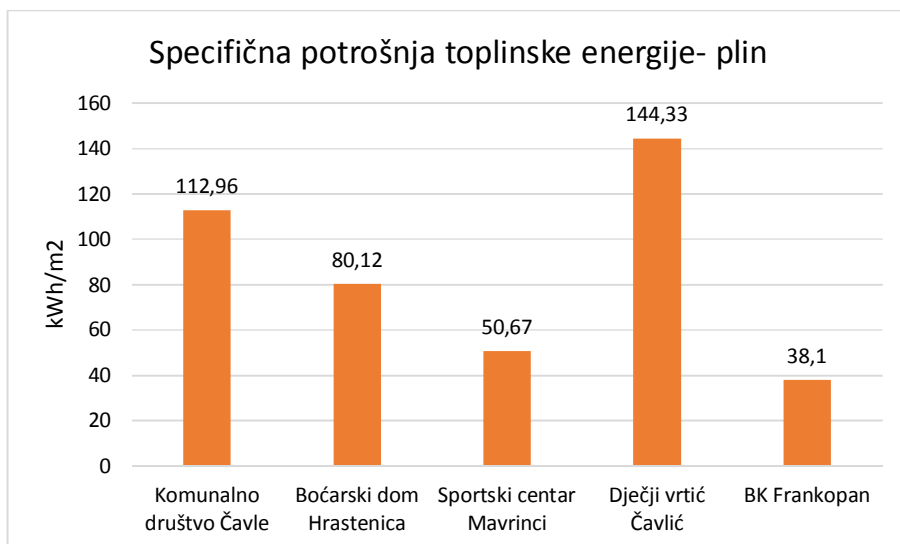
Najveća specifična potrošnja električne energije zabilježena je očekivano za Automotodrom Grobnik gdje iznosi 213,35 kWh/m², dok najmanju potrošnju ima Mali dom Platak od 7,35 kWh/m². Prosječna potrošnja energije za sve javne zgrade iznosi 61,03 kWh/m² s time da se 6 objekata grije na električnu energiju, iako su to većinom prostori koji se koriste povremeno. Na prirodni plin se grije ukupno 5 objekata, na lož ulje 3 objekta, te isto toliko na drvo, dok dva objekta imaju kombinirano grijanje s lož uljem i drvom. Potrebno je također i sagledati specifičnu potrošnju toplinske energije.

Slika 68. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na električnu energiju



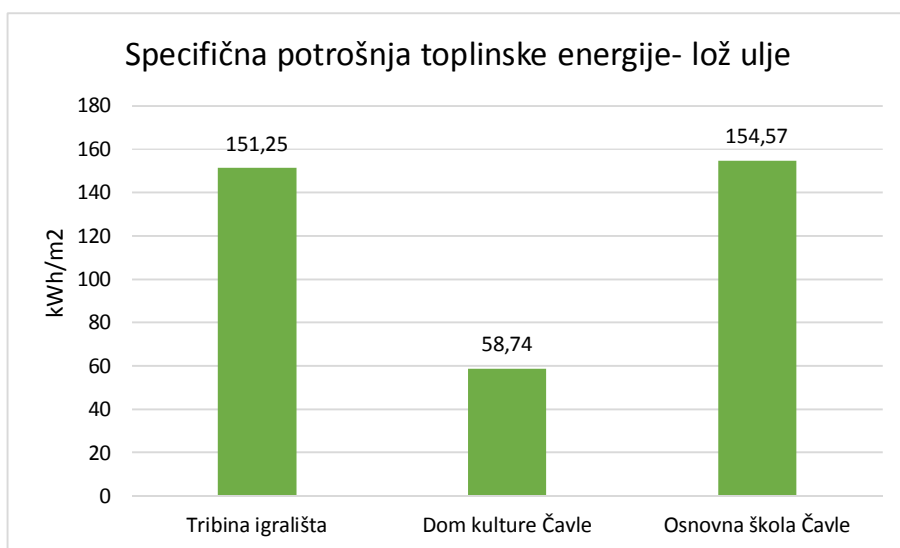
Prikazane specifične potrošnje toplinske energije na slici 68. pokazuju da je najmanja specifična potrošnja evidentirana u onim prostorima koji se koriste povremeno kao što je Čitaonica Cernik gdje je specifična potrošnja 25,78 kWh/m² i Čitaonica Grad Grobnik gdje iznosi 52,59 kWh/m². Najveće potrošnje su upravo u onim zgradama koje se stalno koriste kao što su Čebuharova kuća gdje je specifična potrošnja 138,15 kWh/m² i poslovni prostori Doma kulture Čavle gdje je specifična potrošnja 137,03 kWh/m².

Slika 69. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na plin



Na slici 69. prikazana je specifična potrošnja toplinske energije za one objekte koji se griju na plin. Tako je najveća specifična potrošnja evidentirana za Dječji vrtić Čavlić, koji će se ubrzo preseliti u novi objekt koji će zadovoljavati sve propise za novo projektiranje i izgrađene zgrade, što bi značilo da će novi objekt biti energetske efikasan. Najmanju potrošnju imaju BK Frankopan te Sportski centar Mavrinci koji je primjer nove zgrade koja zadovoljava Tehnički propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08)

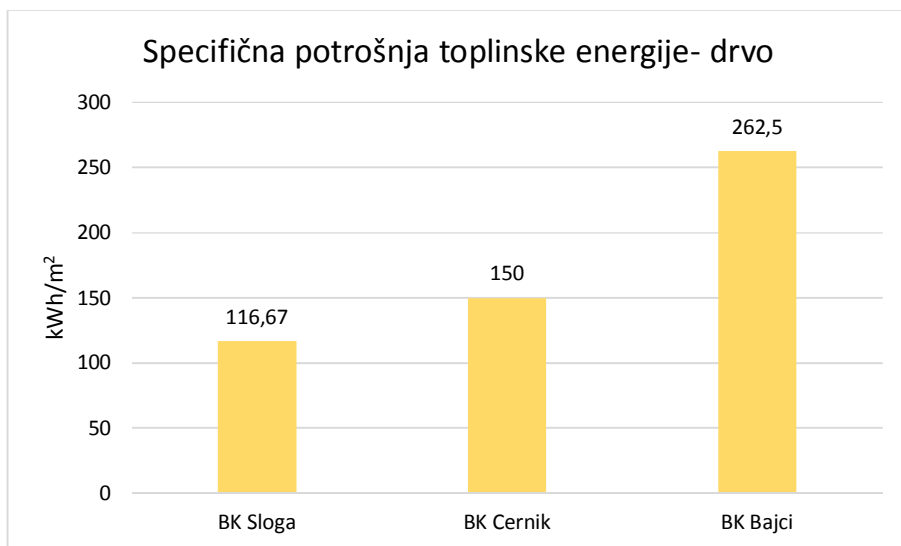
Slika 70. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na lož ulje



Na slici 70. vidimo da najmanju specifičnu potrošnju toplinske energije ima Dom kulture Čavle od 58,74 kWh/m², a razlog tome je jer se veliki postotak prostora Doma koristi

povremeno. Tribine igrališta i Osnovna škola Čavle koje se griju na lož ulje imaju sličnu specifičnu potrošnju toplinske energije od 151,25 odnosno 154,57 kWh/m², te se za navedene objekte preporuča prelazak na drugu vrstu energenata.

Slika 71. Specifična potrošnja toplinske energije – drvo



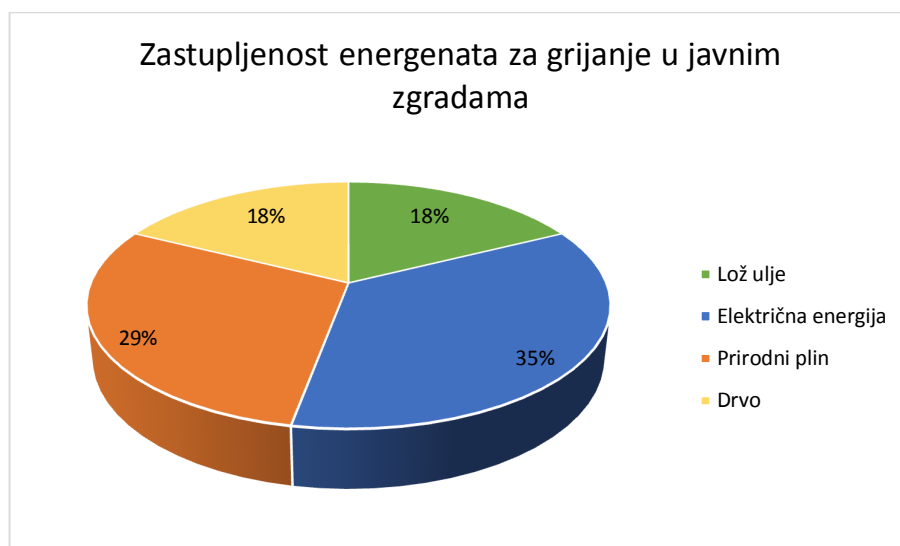
Prikaz potrošnje specifične toplinske energije na slici 71 odnosi se na objekte boćarskih klubova koji su manji objekti, neizolirani i griju se s pojedinačnim pećima pa je očekivana i ovakva specifična potrošnja.

Tablica 1. Parametri potrošnje toplinske energije po energentu za javne zgrade

Energent	Ukupna grijana površina (m²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)	Specifična potrošnja (kWh/m²)
Lož ulje	4.395,00	541.530,70	123,22
Električna energija	1.361,78	144.076,75	105,80
Prirodni plin	3.377,60	268.496,06	79,49
Drvo	3.392,00	319.700,00	94,25
Ukupno	12.526,38	1.273.803,51	101,69

U Tablici 1 prikazani su parametri potrošnje toplinske energije za grijanje koji iznose ukupno 1.273.803,51 kWh, od čega se 541.530,70 kWh odnosi na lož ulje, 144.076,75 kWh na električnu energiju, 268.496,06 kWh na prirodni plin i 319.700,00 kWh na drvo. Ukupna potrošnja električne energije svih analiziranih javnih zgrada iznosi 809.080 kWh.

Slika 72. Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama



Najzastupljeniji energent za grijanje u osamnaest analiziranih zgrada je električna energija sa 35 %, zatim prirodni plin sa 29 % i s istim postotnim udjelom lož ulje i drvo sa po 18 %.

2.1.2 Analiza energetskeg podsektora stambenih zgrada (kućanstava) općine Čavle

Podaci o broju kućanstva i broju stanovnika u Općini Čavle baziraju se na temelju popisa stanovništva iz 2011. godine koji se provode od strane Državnog zavoda za statistiku. Prema podacima Državnog zavoda za statistiku broj popisanih kućanstva je 2609, a stambenih jedinica 2575, od čega su 2573 stana za stalno stanovanje. Broj stanovnika u Općini Čavle je 7220.

Prema podacima Općine Čavle ukupna površina sektora kućanstva iznosi 343552,7 m², a prema podacima od HEP ODS, ukupna potrošnja električne energije na području općine Čavle iznosi 12.843.205 kWh.

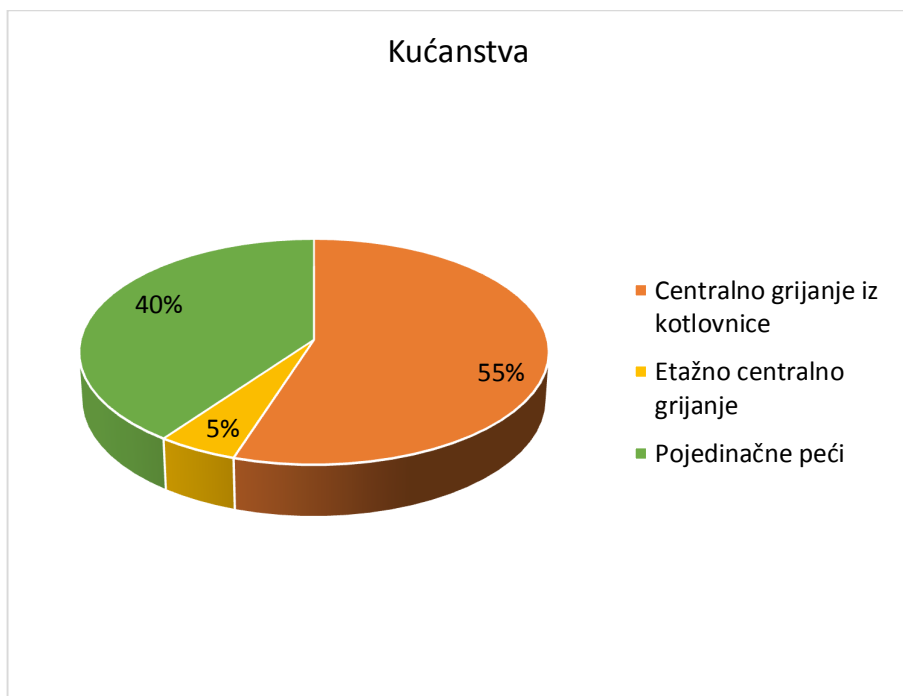
Prikupljanje podataka za sektor kućanstva vršio se putem anketiranja stanovništva. U opseg prikupljenih podataka spadaju opći podaci o građevini (na primjer: broj korisnika tj. stanara, konstrukcijska izvedba i starost građevine, stolarija, toplinska izolacija na građevinskim elementima i drugo), zatim način grijanja i potrošnja energije i pripreme tople vode, vrsti energenata za grijanje i pripremu tople vode i drugo. Osim dobivanja podataka

potrebnih za kvalitetnu analizu podataka i izradu energetske bilance, postiglo se i animiranje samih građana za ovaj projekt.

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. Građevinska konstrukcija zgrade, materijali od kojih je izgrađena i njena toplinska izolacija trebala bi biti takva da kuća ne troši više toplinske energije od one definirane u propisu. Također, donošenjem Pravilnika o energetskom certificiranju za zgradu formira se skala, odnosno razredi od A+ do F. Ovisno o potrošnji toplinske energije koju zgrada koristi za grijanje, prilikom rangiranja smatra se da su razredi A+ i A najpoželjniji za sve nove kuće koje se grade. Upravo kuće koje se grade prema modelu energetske učinkovitosti nazivaju se još i pasivne ili niskoenergetske kuće, koje troše manje od 15 odnosno 25 kWh/m² svoje površine

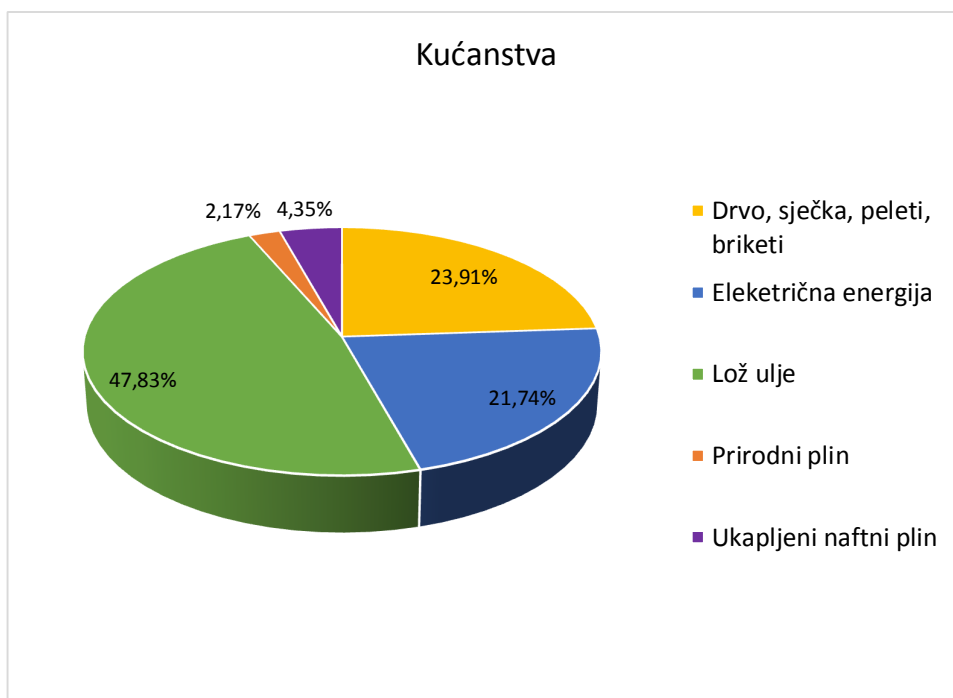
Provedena je anketa na uzorku od 50-tak kućanstava na području Općine Čavle. Korišteni su i podaci iz natječaja Primorsko goranske županije Sunce i na Vašem krovu iz 2010. i Zelena energija u mom domu iz 2012. godine, a za ponuditelje na području Općine Čavle.

Slika 73. Način grijanja u sektoru kućanstva



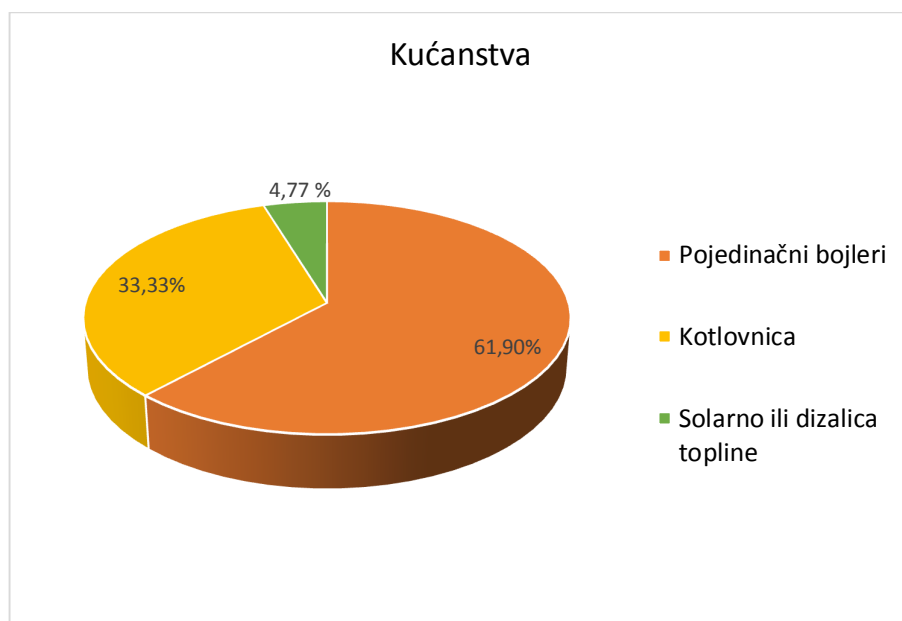
Na slici 73 jasno se vide zastupljeni omjeri u načinu grijanja na području općine Čavle. Najviše prevladava centralno grijanje iz kotlovnica sa 55%, zatim način grijanja pomoću pojedinačnih peći s 40 % te s 5% etažno centralno grijanje. Može se zaključiti da su na području općine obiteljske kuće s više prostorija, te je iz tog razloga najviše zastupljena centralna priprema toplinske energije kako bi se toplinska energija distribuirala u sve prostorije kuće. Upravo je takav način grijanja jedan od najučinkovitijih.

Slika 74. Vrsta energenata za grijanje u sektoru kućanstva



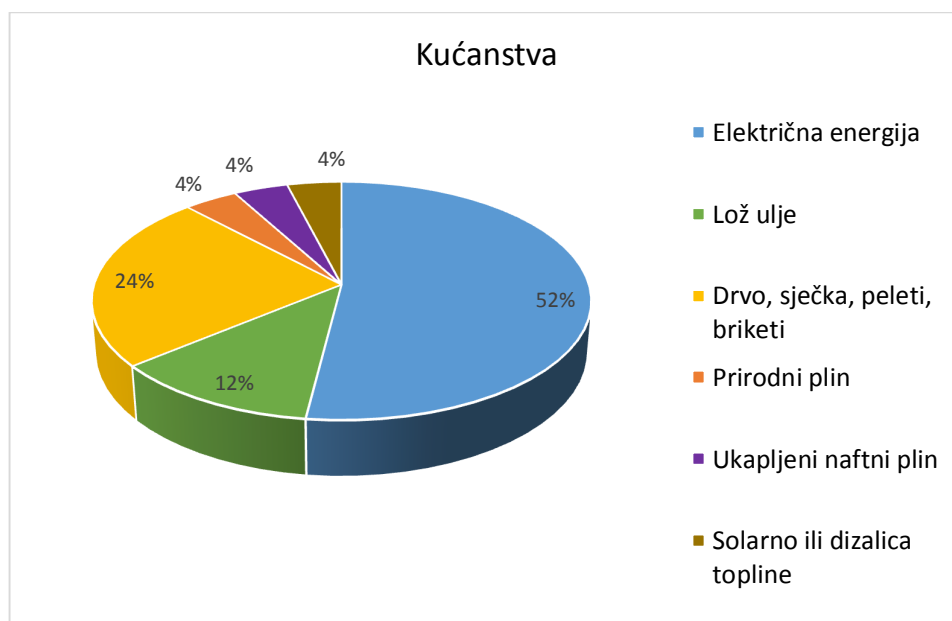
Na slici 74 prikazane su vrste energenata za grijanje prostorija u sektoru kućanstva, odnosno zastupljenost istih. Najviše je zastupljeno lož ulje s 47,83 %, drvo i električna energija sa sličnim postotkom, 23,91 % drvo i 21,74 % električna energija. Najmanje udijeke ima ukapljeni naftni plin s 4,35 % i prirodni plin s 2,17 %. Preporuka bi bila da se smanji udio grijanja pomoću lož ulja i električne energije, te se zamjeni s energentima poput drva, sječke, peleta, briketa i dizalice topline. Drvo kao ogrjevni izvor topline u današnje vrijeme dobiva na značenju upravo radi njegove prihvatljive cijene u odnosu na lož ulje. Dizalica topline troši 2,5 do 4 puta manje električne energije u odnosu na električne radijatore i peći koji također koriste električnu energiju kao izvor topline.

Slika 75. Način pripreme tople vode u sektoru kućanstva



Način pripreme tople vode prikazan je na slici 75 gdje se uočava da najveći postotak od 61,90 % pripada pojedinačnim bojlerima, 33,33 % pripada kotlovnici koja je na drugom mjestu prema načinu pripreme tople vode, dok najmanju zastupljenost ima solarna priprema ili dizalica topline sa 4,77 %. Preporuka bi bila da se preko projekata za obnovljive izvore energije od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost na koje se Općina Čavle prijavila, te drugim projektima koje bi sufinancirala Primorsko- goranska županija ili sama Općina Čavle osigura da se sufinanciraju korisnici koji u svoja kućanstva žele uvesti solarni način grijanja ili način grijanja tople vode pomoću dizalice topline kako bi se smanjio postotak zastupljenosti pojedinačnih bojlera.

Slika 76. Energent za pripremu tople vode u sektoru kućanstva



Najzastupljeniji energent za pripremu tople vode je električna energija koja ima postotni udio od 52 % što je vidljivo na slici 76. Zatim slijedi drvo s 24 % i lož ulje s 12%, a najmanje i ujedno jednake postotne udijeke od 4 % imaju prirodni plin, ukapljeni naftni plin i solarni ili dizalica topline.

ZAKLJUČAK

Kao što je već spomenuto Općina Čavle prema popisu stanovništva iz 2011. ima 7220 stanovnika , te ima 2609 kućanstava. Prema podacima Općine Čavle ukupna površina sektora kućanstva je 343552,7 m² od čega je ukupna grijana površina 247357,94 m² . Prosječna površina jednog kućanstava iznosi 131,68 m².

Prema podacima HEP ODS-a ukupna potrošnja električne energije na području Općine Čavle iznosi 12843205 kWh, što predstavlja specifičnu potrošnju električne energije od 51,92 kWh/ m².

Tablica 2. Parametri potrošnje toplinske energije u sektoru kućanstva

Energent	Udio u ukupnoj potrošnji (%)	Ukupna površina (m ²)	Ukupna grijana površina (m ²)	Specifična potrošnja (kWh/m ²)	Potrošnja toplinske energije (kWh)
----------	------------------------------	-----------------------------------	---	--	------------------------------------

Drvo, sječka, peleti, briketi	23,91	82143,45	59143,28	179,79	10.633.479,63
Električna energija	21,74	74688,36	53775,62	82,49	4.436.003,94
Lož ulje	47,83	164321,26	118311,30	130,06	15.387.949,36
Prirodni plin	2,17	7455,09	5367,67	111,11	596.407,49
Ukapljeni naftni plin	4,35	14944,54	10760,07	88,76	955.090,65
Ukupno	100,00	343552,70	247357,94	118,44	32.008.931,07

Tablica 2 prikazuje ukupnu specifičnu potrošnju pojedinih energenata za sektor kućanstva. Iz tablice je vidljivo da specifična potrošnja za drvo kao ogrjevni energent iznosi 179,79 kWh/ m² što u odnosu na ukupnu grijanu površinu daje 10633479,63 kWh. Za izračun specifične potrošnje električne energije bilo je potrebno odrediti postotak kućanstava koji se grije na električnu energiju, te kolika je njihova prosječna potrošnja električne energije. Potrošnju električne energije bilo je potrebno razgraničiti na onu koja se koristi za grijanje, procijenjenih 75 % i onu električnu energiju koje se koristi za rasvjetu i rad raznih uređaja, procijenjenih 25%. Lož ulje kao energent za grijanje je zastupljeno je sa 47,83% iz čega slijedi da je ukupna grijana površina 118311,30 m², dok je izračunata specifična potrošnja lož ulja 130,06 kWh/ m² iz čega slijedi da je potrošnja toplinske energije za energent lož ulje 15387949,36 kWh. Na isti način smo odredili specifične potrošnje za ostale energente pa je tako specifična potrošnja za prirodni plin 111,11 kWh/ m², a za ukapljeni naftni plin 88,76 kWh/ m² iz čega slijede vrijednosti potrošnje toplinske energije od 596407 kWh za prirodni plin i 955090,65 kWh za ukapljeni naftni plin. Ukupna potrošnja toplinske energije je 32.008.931, 06 kWh.

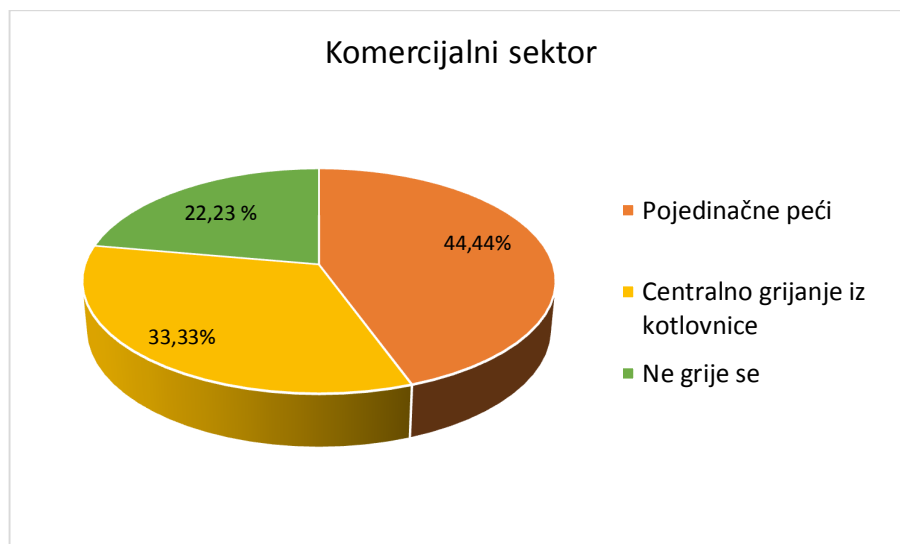
U općini Čavle se uviđa porast upotrebe drva kao energenta za grijanje, iz razloga što kao ogrjevni izvor topline je prihvatljiv cijenom. Ne treba zanemariti niti sve veću osviještenost samih građana, koji se sve više odlučuju za obnovljive izvore energije, kao niti županijske i nacionalne projekte preko kojih se sufinanciraju ugradnja odnosno zamjena kotlova koji koriste biomasu ili postavljanje solarnih sustava na krovove kuća. Također nacionalnim programima za poboljšanje energetske učinkovitosti omogućava se građanima da na svojim objektima promijene fasadu i stolariju energetske učinkovitijom, te time smanje potrošnju energenata koje koriste za grijanje.

2.1.3 Analiza energetskeg podsektora komercijalnih zgrada općine Čavle

Komercijalni i uslužni podsektor obuhvaća objekte ukupne površine 90712,39 m² prema naknadi za komunalne usluge koji su dobiveni iz Općine Čavle. Od strane HEP- ODS d.o.o. dobiveni su podaci o ukupnoj godišnjoj potrošnji električne energije na području općine Čavle. U 2012. godini u komercijalnom sektoru općine Čavle potrošeno je ukupno 17.018.849 kWh električne energije .

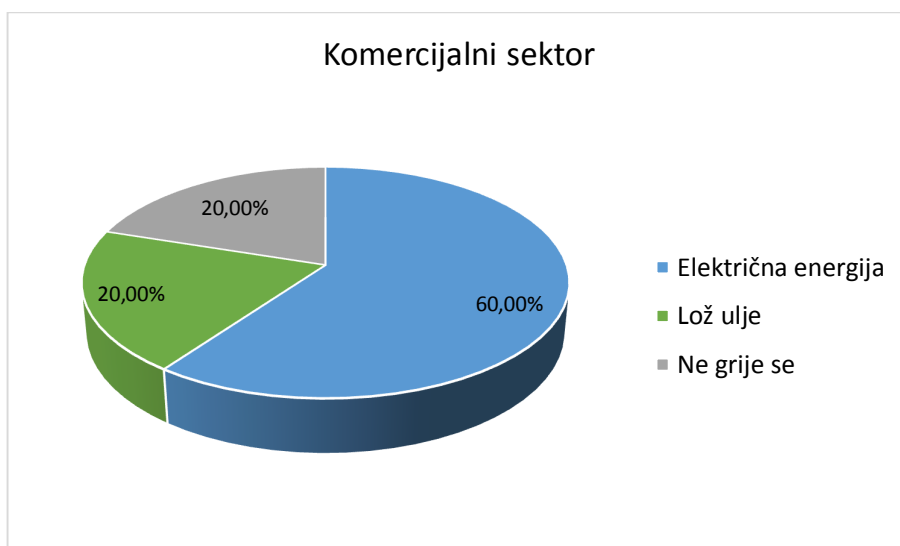
U komercijalnom sektoru veće prioritete imaju neki drugi čimbenici poput osvjjetljenja, unutarnjeg okoliša, buke i drugo nad prioritetom energetske učinkovitosti. Energetska učinkovitost u različitim sektorima zahtijeva različite pristupe i poticajne mjere, te su u komercijalnom sektoru odluke o investiranju u energetska učinkovitost potaknute proračunskom isplativosti i povratom investicije.

Slika 77. Način grijanja komercijalnog sektora



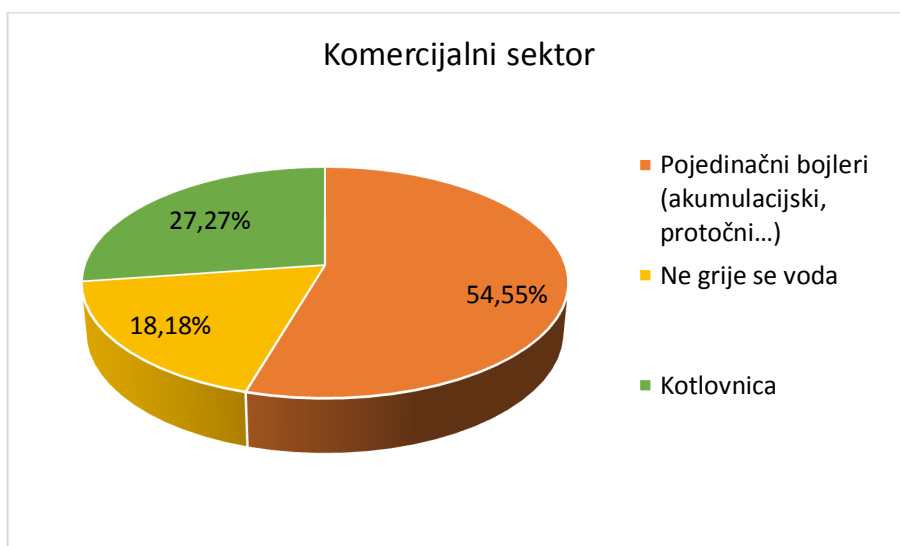
Način grijanja prikazan je na slici 77 koji se dijeli na pojedinačne peći, centralno grijanje iz kotlovnice, te prostore koje se ne griju. Iz grafa je vidljivo da je najviše zastupljeno grijanje preko pojedinačnih peći s 44,44%, zatim preko centralnog grijanja iz kotlovnice s 33,33% , te prostori koji se ne griju s 22,23 %.

Slika 78. Vrsta energenata za grijanje u komercijalnom sektoru



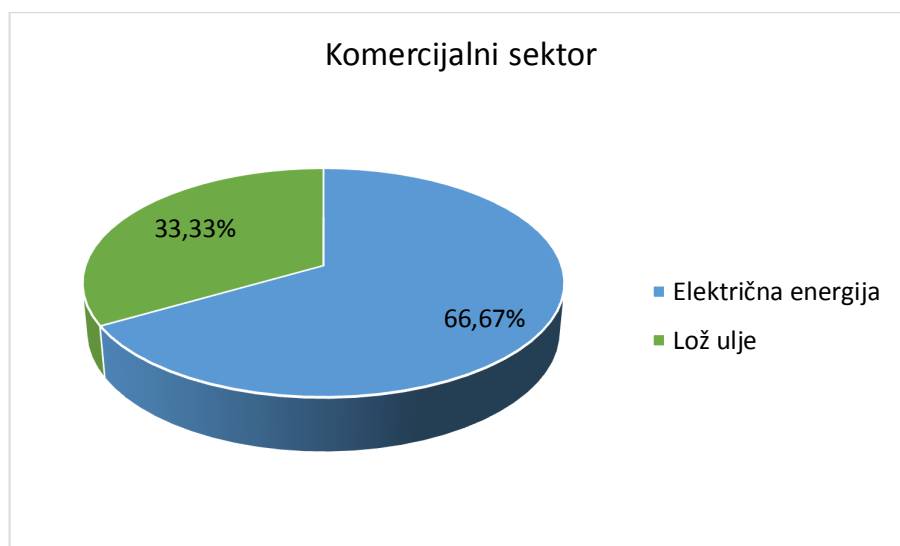
Iz priložene slike 78 uočljivo je da najveću zastupljenost u vrsti energenata za grijanje ima električna energija s 60,00 %. Jednaki postotni udio imaju prostori koji se griju na lož ulje i oni prostori koji se ne griju. Preporuka bi bila da se smanji udio prostora koji se griju na električnu energiju i lož ulje na način se preporuča prelazak na biomasu odnosno upotrebu sječke, peleta ili solarnih sustava i dizalica topline.

Slika 79. Način grijanja tople vode u komercijalnom sektoru



Topla voda u komercijalnom sektoru grije se najviše pomoću pojedinačnih bojlera s 54,55 %, zatim pomoću kotlovnice s 27,27 %, a čak 18,18 % prostora u komercijalnom sektoru ne zagrijava vodu što se vidi na slici 79.

Slika 80. Vrsta energenata za grijanje tople vode u komercijalnom sektoru



Iz slike 80 vidljivo je da su zastupljena dva energenta za zagrijavanje tople vode i to lož ulje s 66,67% i električna energija s 33,33%. U ovom sektoru trebalo bi težiti uvođenjem sustava na obnovljive izvore energije kao što sustavi na biomasu ili solarni sustavi kako bi se smanjila potrošnja lož ulja i električne energije. Također je preporuka kod grijanja tople vode pomoću električne energije, korištenje dizalice topline jer ona potroši manje struje u odnosu na električne peći i radijatore.

ZAKLJUČAK

Utvrđenom analizom prikazuju se parametri potrošnje toplinske energije za komercijalni podsektor.

Tablica 3. Parametri potrošnje toplinske energije komercijalnog sektora

Energent	Udio u ukupnoj potrošnji %	Ukupna površina (m ²)	Ukupna grijana površina (m ²)	Specifična potrošnja kWh/m ²	Potrošnja toplinske energije (kWh)
Električna energija	60,00	54427,43	32112,19	91,37	2934016,85
Lož ulje	20,00	18142,48	10704,06	86,15	922128,02
Ne grije se	20,00	18142,48	0,00	0,00	0,00
Ukupno		90712,39	42816,25	88,76	3856144,87

Iz tablice 3 vidljive su potrošnje toplinske energije u kWh i specifične potrošnje za svaki pojedini energent u kWh/m². Ukupna grijana površina za svaki energent dobivena preko

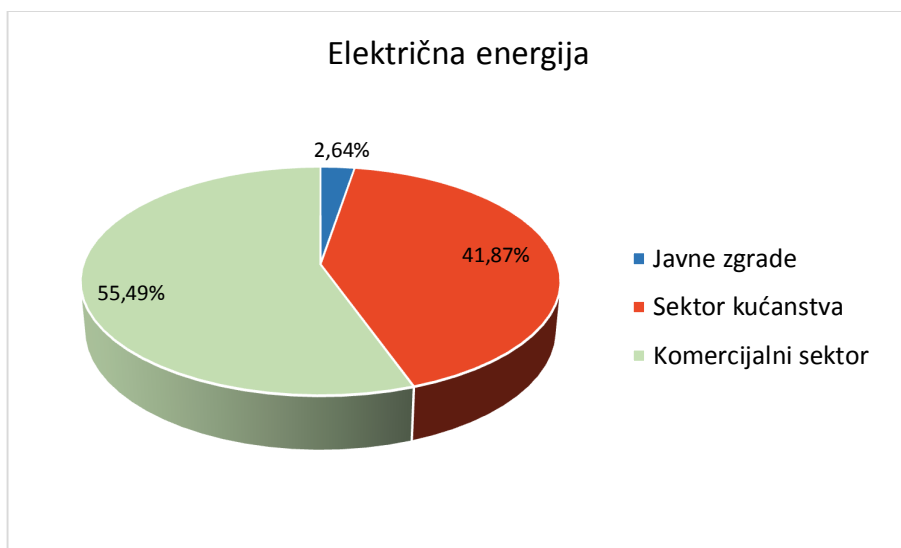
omjera zastupljenosti energenata u odnosu na ukupnu površinu. Izračunom specifične potrošnje koja iznosi 91,37 kWh/m² za električnu energiju i 86,15 kWh/m² za lož ulje, te ukupne grijane površine dobili smo ukupnu potrošnju toplinske energije koja iznosi 3856144,87 kWh, odnosno 2934016, 85 kWh električne energije i 922128,02 kWh lož ulja.

Za komercijalni sektor, Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost utječe putem raznih programa i aktivnosti za energetska učinkovitost i zagađenje okoliša.

ZAKLJUČAK SEKTORA ZGRADARSTVA

Nakon izvršene energetske analize u sektoru zgradarstva, i to u podsektorima javnih zgrada, kućanstva i komercijalnih zgrada, dobiveni su podaci o potrošnji električne i toplinske energije na području općine Čavle.

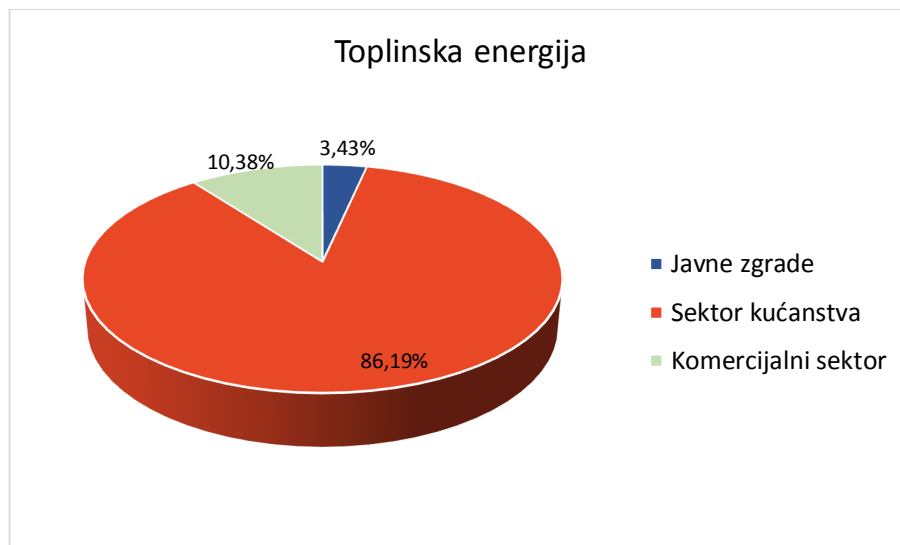
Slika 81. Struktura potrošnje električne energije



Slika 81. jasno prikazuje potrošnju električne energije za sektor zgradarstva. Najveću potrošnju u sektoru zgradarstva ima komercijalni podsektor sa 55,49%, zatim sektor kućanstva sa 41,87 %, dok je najmanja potrošnja električne energije u podsektoru javnih zgrada sa 2,64%. Iako javne zgrade imaju najmanji postotni udio u sektoru zgradarstva, upravo one mogu služiti kao primjer i putokaz u općini, koristeći nove tehnologije i

obnovljive izvore energije. Ipak, kako je najveća potrošnja električne energije, a samim time i emisije CO₂ u podsektorima kućanstva i i komercijalnog podsektora, Općina Čavle bi trebala zadanim mjerama i aktivnostima usmjeriti pažnju na ta dva sektora, kako bi povećala energetska učinkovitost na tom području i smanjila emisiju CO₂ što je cilj do 2020. godine.

Slika 82. Struktura potrošnje toplinske energije



Na slici 82. prikazana je struktura potrošnje toplinske energije za podsektor javnih zgrada, kućanstva i komercijalni podsektor. Najveću potrošnju toplinske energije ima sektor kućanstva sa 86,19%, zatim komercijalni podsektor sa 10,38% dok najmanju potrošnju ima, kao i kod električne energije, sektor javnih zgrada sa 3,43%. Kao i kod potrošnje električne energije potrebno je utjecati pomoću različitih mjera i aktivnosti prvenstveno na podsektor kućanstva kako bi se smanjila emisija CO₂.

2.2 Analiza energetske potrošnje u sektoru javne rasvjete

Javna rasvjeta kao dio komunalne infrastrukture naseljenog područja pripada Općini Čavle. Izgradnja i održavanje javne rasvjete regulira Zakon o komunalnom gospodarstvu. Pod pojmom javna rasvjeta podrazumijeva se upravljanje, održavanje objekata i uređenja javne rasvjete, tj. podrazumijevaju se sredstva za podmirenje utroška električne energije javne

rasvjete odnosno zamjena žarulja, armatura, žica, kablova i drugih intervencija prema potrebi. Utrošak električne energije za javnu rasvjetu plaća se po ispostavljenim fakturama tvrtke Proenergy d.o.o. koji su od 2013. godine ugovoreni distributeri električne energije za Općinu Čavle.

Danas je nužno kvalitetno osvijetliti javni prostor. Upravo kvalitetno osvijetljene prometnice i pješačke zone preduvjet su za odvijanje životne aktivnosti koja predstavlja sigurnost kretanja pješaka i vozila. Glavni ciljevi javne rasvjete su osvijetljenje prometnica, osvijetljivanje trgova i pješačkih zona te osvijetljivanje fasada i reprezentativnih objekata kao što su kulturno – povijesne znamenitosti, te razna druga zdanja.

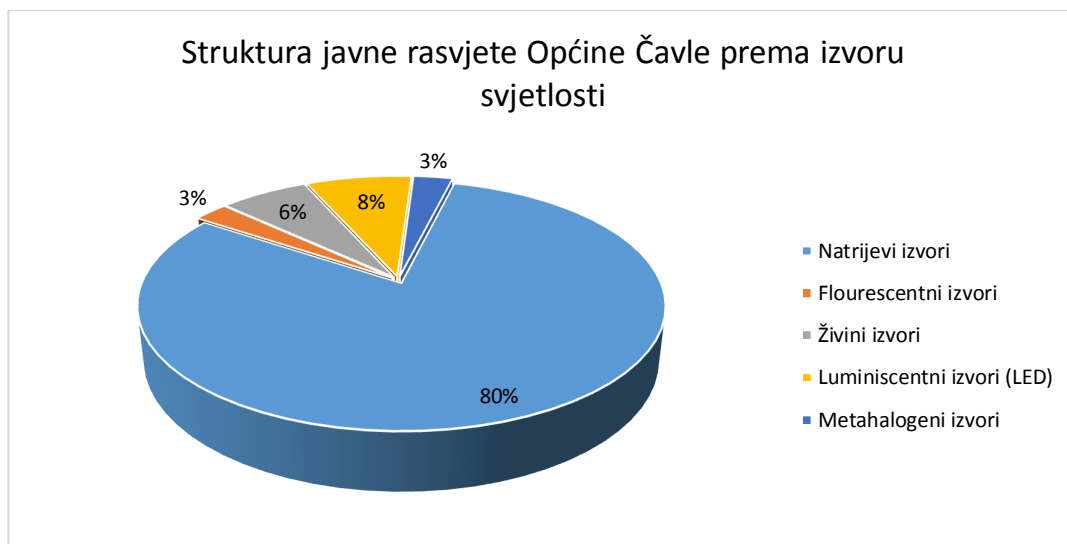
Općina Čavle sustavno upravlja javnom rasvjetom putem Geografskog informacijskog sustava (GIS) od 2011. godine. GIS sustav vodi tehničku dokumentaciju o javnoj rasvjeti odnosno omogućuje da se svako rasvjetno tijelo identificira i prikaže na kojoj je lokaciji s pripadajućim tehničkim podacima poput broja rasvjetnih mjesta, vrste i visine stupa, načina spajanja i drugo.

2.2.1 Struktura električne mreže javne rasvjete

U strukturi javne rasvjete postoje natrijevi, živini, fluorescentni, luminiscentni, metahalogeni izvori svjetlosti. Javna rasvjeta Općine Čavle sastoji se od 1196 izvora svjetlosti s ukupnom snagom od 144560 W.

Mrežu javne rasvjete sadržavaju uređaji za napajanje, kabeli, stupovi, nosači svjetiljki, svjetiljke, izvori svjetlosti (žarulje), te uređaji za upravljanje i regulaciju.

Slika 83. Struktura javne rasvjete



Is strukture javne rasvjete prikazanoj na slici 83 vidljiva je najveća zastupljenost natrijevog izvora svjetlosti sa 80 %, zatim slijede lumiscentni izvori sa 8 %, te živini izvori s 6 %. U najmanjem postotku za zastupljeni flourescentni i metahalogeni izvori sa po 3%. Živin izvor svjetlosti je poprilično neučinkovit jer ima manji vijek trajanja i troši više energije, te bi preporuka bila zamijeniti postojeće živine žarulje s flourescentim ili luminiscentim izvorima-štednim žaruljama koju su ekonomičnije i energetske učinkovitije.

Također, Općina Čavle je sudjelovala u zamjeni svjetiljki prema projektu STOPCO2 koji je sufinanciran od strane Europske unije preko programa prekogranične suradnje IPA SI-HR 2007-2013. Analizom postojećeg stanja rasvjete na području Općine zamijenilo se 95 rasvjetnih tijela energetske i svjetlotehničke učinkovitijom rasvjetom.

Stanje prije modernizacije:

- 28 rasvjetnih tijela tipa Šikić VTF 125W
- 1 rasvjetno tijelo tipa KR-156 NaVt 70W
- 10 rasvjetnih tijela LVC NaVt 70W
- 3 rasvjetna tijela Malaga NaVt 70W
- 2 rasvjetna tijela LVC NaVt 150W
- 9 rasvjetna tijela Malaga NaVt 150W
- 4 rasvjetna tijela Selenium NaVt 150W

- 38 rasvjetnih tijela LVC NaVt 150W

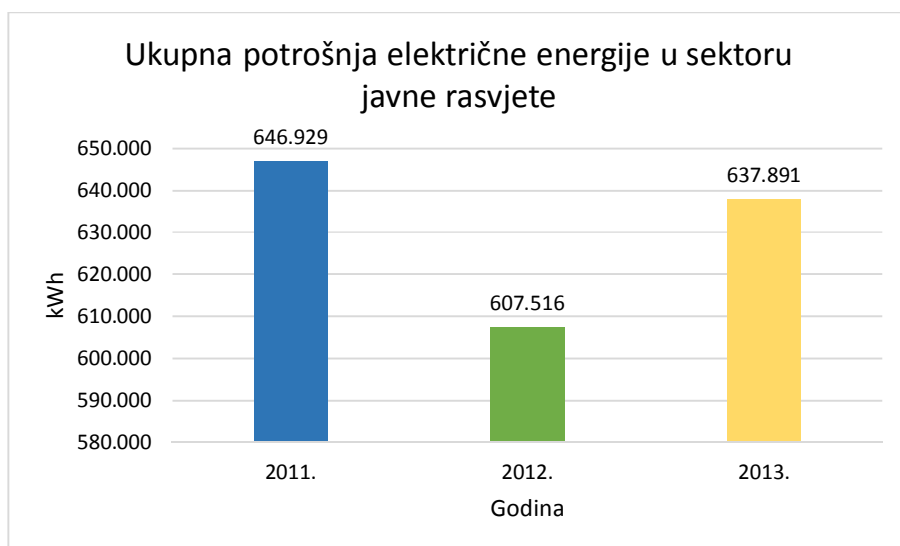
Stanje nakon modernizacije:

- 53 rasvjetna tijela tipa LSL 90 (LED 122 W)
- 42 rasvjetna tijela tipa LSL 30 (LED 35 W)

Također cijela Općina uz pomoć Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost 326 žarulja sa živinim izvorom zamijenila je s onima s natrijevim izvorom kao ekološki prihvatljivim i učinkovitim izvorom rasvjetnih tijela s prigušivačima i manjim snagama. Živine žarulje s ukupnom snagom 137 W, zamijenjene su natrijevim žaruljama ukupne snage 83W.

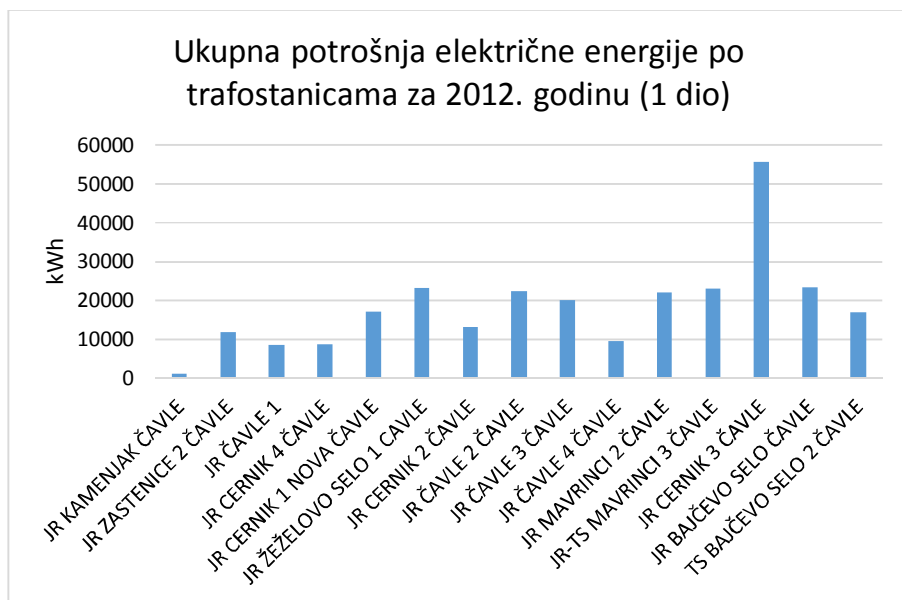
Podaci o potrošnji električne energije za javnu rasvjetu dobiveni su iz računa za svaki mjesec u razdoblju od 2011. do 2013. godine. Na slici je prikaz tablice potrošnje električne energije u kWh.

Slika 84. Ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu

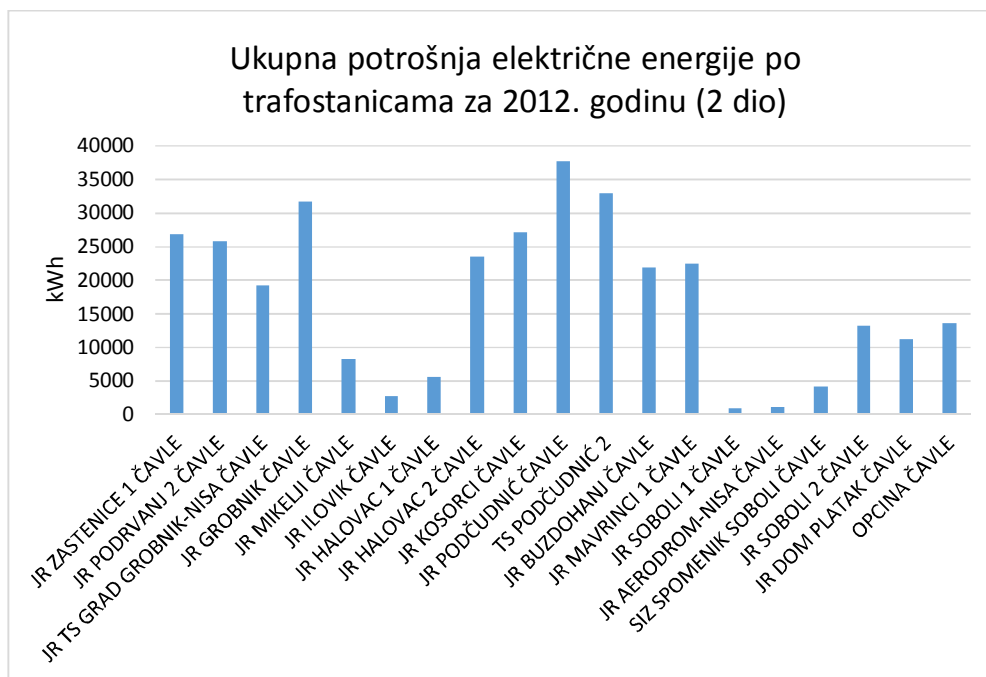


Potrošnja električne energije u javnoj rasvjeti (slika 84) prikazuje da je potrošnja u 2011. godini iznosila 646.929 kWh, te se primjećuje pad u 2012. godini kada je potrošnja iznosila 607.516 kWh. U 2013. godini dogodio se porast potrošnje za 30.375 kWh.

Slika 85. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2012. godinu



Slika 86. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2012. godinu



Slike 85 i 86 prikazuju potrošnju javne rasvjete za 2012. godinu posebno za svaku trafostanicu koja se nalazi na području Općine Čavle. Upravo radi bolje preglednosti podijeljene su u dva dijela. Najveću potrošnju električne energije ima trafostanica Cernik 3 Čavle s 55.730 kWh, dok najmanju ima trafostanica Soboli 1 Čavle s 977 kWh.

ZAKLJUČAK

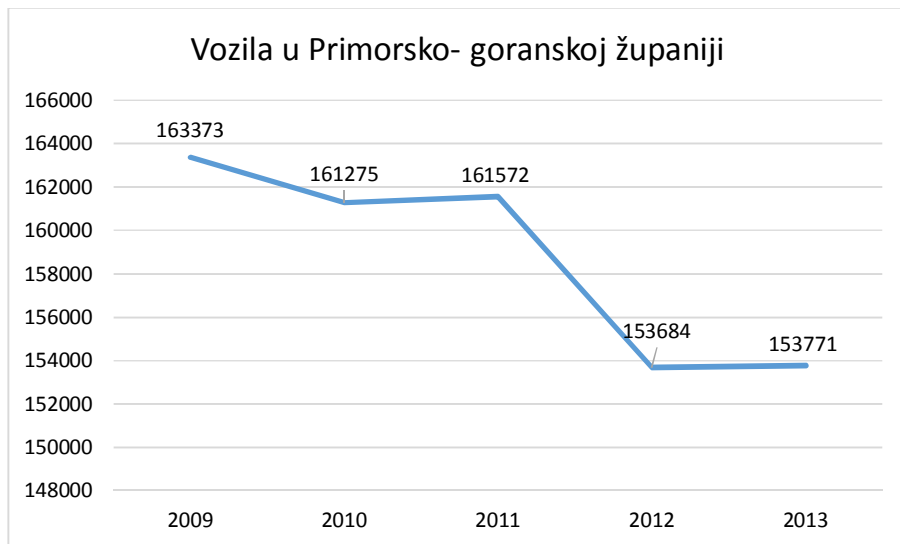
Općina Čavle uspješno vodi aktivnosti vezane za javnu rasvjetu, što dokazuje i uključivanje u natječaje, europske i nacionalne, kojima je cilj zamjena rasvjetnih tijela energetske učinkovitijim. Tako je Općina Čavle zamijenila 35 % od ukupnog broja svojih rasvjetnih tijela s energetske učinkovitijima. Iako je u 2013. godini potrošnja javne rasvjete bila veća nego u 2012., razlog tome možemo pripisati brojnim događanjima koji se zbivaju na području općine.

2.3 Analiza energetske potrošnje u sektoru prometa

Sektor prometa u Općini Čavle, Primorsko goranskoj županiji, ali u cijeloj Hrvatskoj, predstavlja visoku godišnju stopu rasta od 5%, gledano unazad 30 godina, zadnja recesija je nešto usporila taj trend. Sektor prometa odgovoran je za 47% ukupne potrošnje energije, što je iznimno velik udio. Taj udio na nacionalnom nivou iznosi 34%. Najveći udio u potrošnji energije u sektoru prometa zauzima cestovni promet s oko 88%.

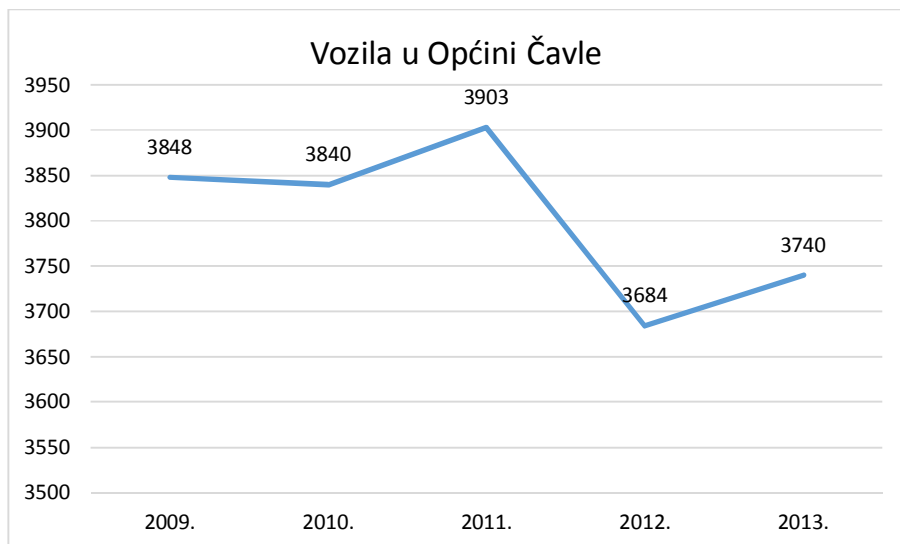
Za analizu energetske potrošnje sektora prometa uzima se u obzir broj vozila u vlasništvu Općine Čavle, javni prijevoz na području općine, te osobna i komercijalna vozila. Podaci o vozilima prikupljeni su od strane Općine Čavle, Dobrovoljnog vatrogasnog društva Čavle, Komunalnog društva Autotrolej d.o.o., te od strane MUP-a Primorsko-goranske županije, Sektora upravnih i inspekcijskih poslova, koji su nam dostavili podatke o broju registriranih vozila na nivou cijele Primorsko-goranske županije u razdoblju od 2009. do 2013. godine ovisno o vrsti vozila te broj registriranih vozila na području Općine Čavle.

Slika 87. Broj vozila u Primorsko- goranskoj županiji



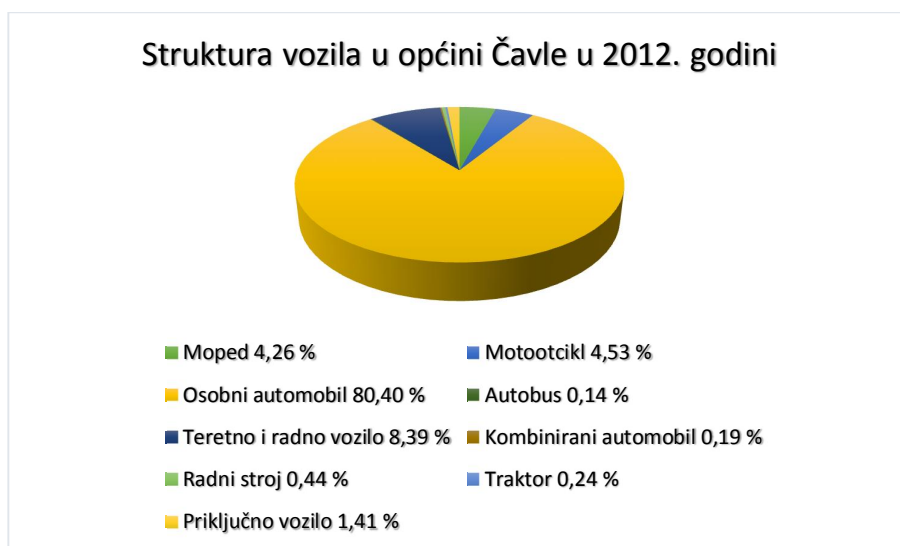
Slika 87 prikazuje broj vozila u Primorsko- goranskoj županiji od 2009. do 2013. godine. Primjećuju se približne vrijednosti od 2009. do 2011. godine. Zatim slijedi nagli pad s 2011. na 2012. godinu, nakon kojeg se u 2013. godini uočava neznatni rast s 87 novo registriranih vozila u cijeloj Primorsko- goranskoj županiji.

Slika 88. Broj vozila u Općini Čavle



Broj vozila u Općini Čavle prikazan je na slici 88. Slika prikazuje sličan trend kao i u Primorsko- goranskoj županiji u razdoblju od 2009. do 2013. godine. Važno je napomenuti da Općina Čavle ima udio 2,40% u ukupnom broju vozila Primorsko- goranske županije.

Slika 89. Struktura vozila u općini Čavle



Na slici 89 je vidljiva struktura vozila općine Čavle u kojoj najveći postotak imaju osobni automobili s 80,40 %, a iza njih s postotkom od 8,39 % se nalaze teretna i radna vozila. Po zastupljenosti, sljedeći su sa sličnim postotkom motocikli i mopedi s 4,26, odnosno 4,53 %. Najmanji postotak imaju radni strojevi, priključna vozila, autobusi, kombinirani automobili i traktori.

Općina Čavle u svojem vlasništvu ima vozni park od tri automobila. Njihove karakteristike se nalaze u sljedećoj tablici.

Tablica 4. Vozila Općine Čavle

Godina proizvodnje	Marka	Snaga (kW)	Energent	Potrošnja goriva (l)	Kilometri (god)
2011.	Renault Fluence	78	Diesel	600	12000
2010.	Dacia Sandero	55	Benzin	980	14000
2007.	Renault Kangoo	50	Diesel	1200	24000

Tablica 4 prikazuje vozila koja su u vlasništvu Općine Čavle.. Najveću prijeđenu kilometraži ima Renault Kangoo s 24000 km a prosječna potrošnja je 1200 litara goriva godišnje. Prosječna

potrošnja vozila koje koriste benzin je 7 litara na 100 km, dok je potrošnja vozila koja koriste diesel 5 litara na 100 km.

Dobrovoljno vatrogasno društvo Čavle posjeduje četiri vozila koja su prikazana u Tablici 5. Vozila su različite namjene: cisterna, malo šumsko vozilo, teretno i vozilo pick- up.

Tablica 5. Vozila DVD Čavle

Vrsta i namjena vozila	Godina proizvodnje	Energent	Snaga (kW)	KM
MAN- Cisterna	2004	Diesel	228	18781
Land Rover- Malo šumsko vozilo	1995	Diesel	82	15321
T-110- Teretno vozilo	1982	Diesel	110	7463
Nissan- Pick-up	2006	Diesel	98	34877

Iz tablice 5 uočeno je da najveću kilometražu ima vozilo Nissan Pick up i to od 34877 km i razloga jer je po veličini najmanje teretno vozilo i jer se pomoću tog vozila vrše kontrole odnosno izlazak na teren. Sva četiri vozila koriste diesel kao energent te je njihova prosječna potrošnja oko 955 litara godišnje.

Na području Općine Čavle prometuju četiri linije prigradske autobusne linije, Autotroleja: 12, 14,15 i 16 i to na slijedećim rutama:

Linija 12: Rijeka- Čavle- Kukuljani

Linija 14: Rijeka- Čavle- Mavrinci- Podola

Linija 15: Rijeka- Čavle- Grad Grobnik

Linija 16: Rijeka- Čavle- Podkilavac

Za navedene linije su u tablici prikazane kilometraže ovisno o radnom danu, subotom ili nedjeljom i praznikom.

Tablica 6. Kilometri i linije autobusnog prijevoza Općine Čavle

Kilometri po linijama na području Općinu Čavle		
Linija	km	Litara goriva
RADNI DAN		
Linija 12	304,4	122,94
Linija 14	478,1	176,12
Linija 15	247,3	56,83
Linija 16	133,2	51,92
Ukupno	1163	407,81
SUBOTA		
Linija 12	182,4	72,91
Linija 14	177,9	60,85
Linija 15	162,4	42,69
Linija 16	59,6	23,94
Ukupno	582,3	200,39
NEDJELJOM I PRAZNIKOM		
Linija 12	145,4	57,56
Linija 14	76,8	12,30
Linija 15	129,8	24,34
Linija 16	33,9	13,60
Ukupno	385,9	107,80

Prema broju polazaka koje ostvare radnim danom otprilike osam autobusa odradi te vožnje. Na području općine povećava se broj vozila za vrijeme vršnih sati prometnih opterećenja. Kako iste vožnje ne odrade uvijek isti autobusi, u tablici 6 navedeni su prijeđeni kilometri i litre goriva prema prosječnoj potrošnji svih autobusa koji prometuju na tim linijama.

ZAKLJUČAK

Sektor prometa, posebno cestovni promet, najznačajniji je čimbenik onečišćenja zraka koji pridonosi stvaranju stakleničkih plinova. U nastavku je prikazana zaključna tablica sveukupnog pregleda sektora prometa Općine Čavle s prikazom broja vozila i njihove potrošnje goriva.

Tablica 7. Ukupni pregled vozila Općine Čavle

	broj vozila			potrošnja goriva, l	
	osobna	kombinirana	teretna i radna	benzin	diesel
OPĆINA	3			980	2780
VATROGASNA POSTROJBA			4		3821,85
JAVNI PRIJEVOZ			8		118866,19
OSOBN I KOMERCIJALNA VOZILA	3286	12	386	COPERT IV	COPERT IV

Tablica 8. Vozila po sektorima u Općini

Sektor	Broj vozila
Vozila u vlasništvu Općine	7
Javni prijevoz	8
Osobna i komercijalna vozila	3684
Ukupno	3699

Potrošnja energije preko potrošnje tekućih goriva diesela i benzina, te ekvivalentna emisija CO₂, izrađena je pomoću COPERT IV programskog paketa razvijenog od strane European Environmental Agency. Klasifikacija vozila napravljena je prema klasifikaciji vozila i prometnoj aktivnosti Republike Hrvatske.

3. REFERENTNI INVENTAR EMISIJA CO₂

Referentni inventar emisija CO₂ Općine Čavle (u daljnjem tekstu Inventar) izrađen je za 2012. godinu koja je odabrana kao referentna godina. Inventar je obuhvatio tri sektora finalne potrošnje energije u Općini: 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* (engl. *Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) kao izvršnog tijela Programa za okoliš Ujedinjenih naroda (engl. *United Nations Environment Programme* - UNEP) i Svjetske meteorološke organizacije (engl. *World Meteorological Organization* - WMO) u provođenju Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (engl. *United Nation Framework Convention on Climate Change* – UNFCCC). Hrvatska se, ratificiranjem protokola iz Kyota 2007. godine, obvezala na praćenje i izvještavanje o emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu prema IPCC protokolu, pa je on kao nacionalno priznat protokol korišten i za izradu ovog Referentnog inventara emisija CO₂. Kako za proračun neizravnih emisija od strane IPCC-a nije predložena metodologija, ona je razvijena u sklopu izrade ovog Inventara.

3.1 Referentni inventar emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva Općine obuhvaćaju emisije iz potrošnje električne energije te emisije iz izgaranja goriva. Emisije iz izgaranja goriva proračunavaju se preko standardnih emisijskih faktora (prva razina proračuna IPCC metodologije), dok su za proračun emisija iz potrošnje električne energije određeni specifični emisijski faktori (tablica 9).

Tablica 9. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

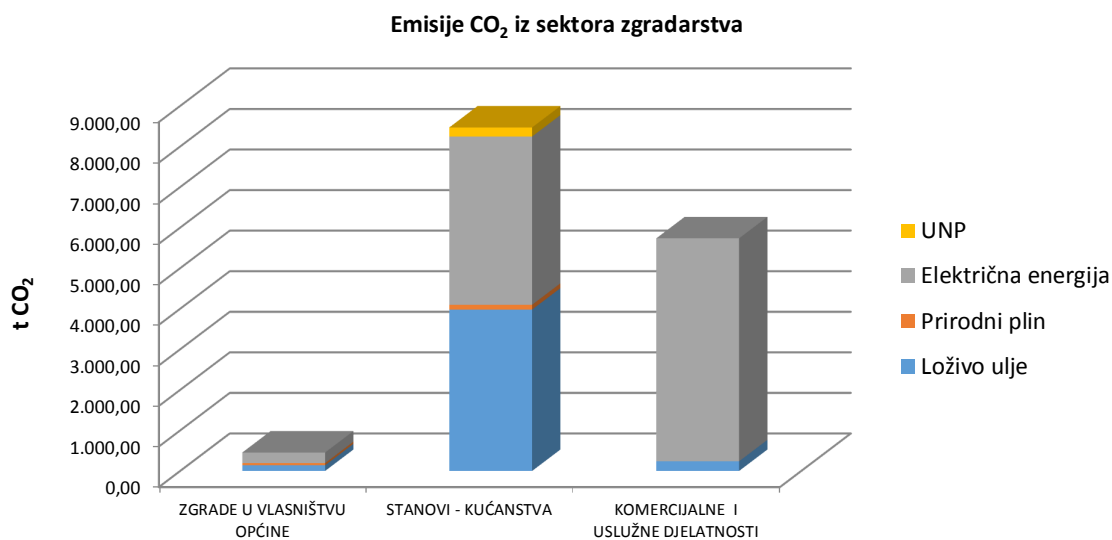
ENERGENT	Emisijski faktori	
	Jedinica	CO ₂
Električna energija	g CO ₂ /kWh _{el}	323
Loživo ulje	t/TJ	71,83
Dizelsko gorivo	t/TJ	73,91
Motorni benzin	t/TJ	70,08
UNP	t/TJ	63,89

Tablica 10. Emisije CO₂ sektora zgradarstva Općine

ZGRADARSTVO - emisija (t CO ₂)					
KATEGORIJA	Loživo ulje	Prirodni plin	UNP	Električna energija	UKUPNO

ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	140,02	53,46	-	261,33	454,82
STANOVI - KUĆANSTVA	3 978,87	118,75	223,17	4 148,36	8 469,15
KOMERCIJALNE I USLUŽNE DJELATNOSTI	238,43	-	-	5 497,09	5 735,53
ZGRADARSTVO UKUPNO	4 357,32	172,21	223,17	9 906,78	14 659,50

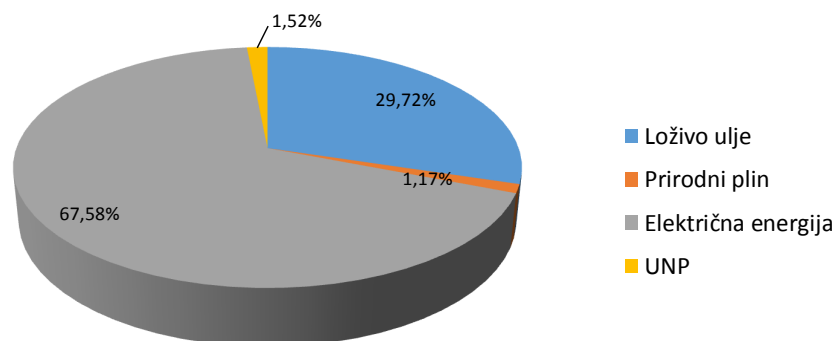
Slika 90. Emisije CO₂ iz sektora zgradarstva



Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz potrošnje električne energije s udjelom od 67,58%, zatim slijedi emisija iz potrošnje lož ulja (29,72%) te emisija iz UNP (1,52%) i prirodnog plina (1,17%) (slika 91). Promatrajući podsektore unutar sektora zgradarstva najveći udio u ukupnim emisijama čine stambene zgrade (57,77%), zatim zgrade komercijalnih i uslužnih djelatnosti (39,13%), te zgrade u vlasništvu Općine (3,10%) (slika 90).

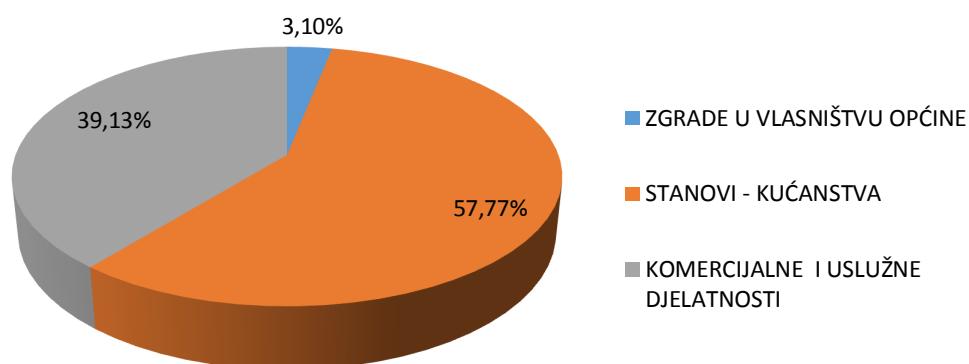
Slika 91. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ sektora zgradarstvo



Slika 92. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora zgradarstva

Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ sektora zgradarstvo



3.2 Referentni inventar 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 starost, i dr.

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

- emisije CO₂ vozila u vlasništvu Općine;
- emisije CO₂ javnog prijevoza;
- emisije CO₂ osobnih i komercijalnih vozila.

Za proračun emisije uslijed izgaranja i ishlapljivanja goriva iz sektora prometa, podsektora osobna i komercijalna vozila korišten je računalni program COPERT IV, razvijen od strane Europske ekološke agencije (eng. *European Environmental Agency, EEA*) u sklopu EMEP/CORINAIR metodologije.

Usporedba potrošene energije i pripadajućih emisija CO₂ za podsektore prometa dana je u tablici 11.

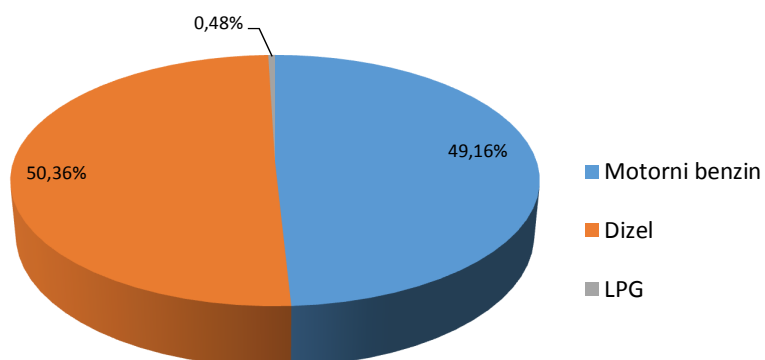
Tablica 11. Ukupna emisija CO₂ sektora promet

UKUPNO	PROMET - Emisija (t CO ₂)			
	Vozila u vlasništvu Općine	Javni prijevoz	Osobna i komercijalna vozila	Ukupno
Motorni benzin	2,29	-	2 172,57	2 174,86
Dizel	17,35	312,37	1 898,40	2 228,11
LPG	-	-	21,19	21,19
Ukupno	19,64	312,37	4 092,16	4 424,16

Ukupna emisija CO₂ sektora promet u 2012. godini iznosila je 4 424,16 t. Najveći udio u ukupnoj emisiji CO₂ čini emisija iz dizela s udjelom od 50,36%, zatim slijedi emisija iz potrošnje motornog benzina (49,16%) dok preostali udio otpada na emisije iz UNP-a (0,48%) (slika 93). Promatrajući podsektore unutar sektora prometa najveći udio u ukupnim emisijama čini podsektor osobna i komercijalna vozila (92,50%), zatim podsektor javnog prijevoza (7,06%) te vozila u vlasništvu Općine (0,44%) (slika 94).

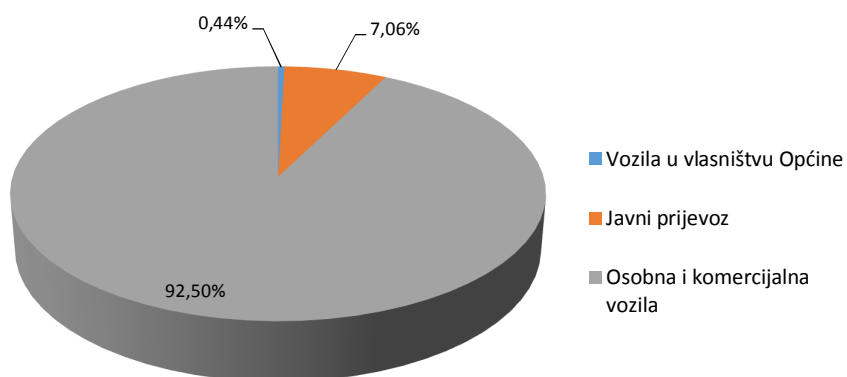
Slika 93. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet

Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO₂ sektora promet



Slika 94. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ iz sektora promet

Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO₂ sektora promet



3.3 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 12 dane su potrošnje električne energije i pripadajuće emisije CO₂ za električnu mrežu javne rasvjete.

Tablica 12. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO₂ električne mreže javne rasvjete

Javna rasvjeta - električna energija	Potrošnja električne energije		Emisija
	kWh	TJ	t CO ₂
	607 516	2,19	196,23

Ukupna emisija sektora javne rasvjete iznosi 196,23 t CO₂.

1.1. Ukupni referentni inventar emisija CO₂

1.1.1. Energetske potrošnje po sektorima

Referentni inventar emisija CO₂ za 2012. godinu obuhvaća emisije CO₂ iz sektora zgradarstva, prometa i javne rasvjete bazirane na energetske potrošnjama pojedinih sektora (tablica 13 i slika 95).

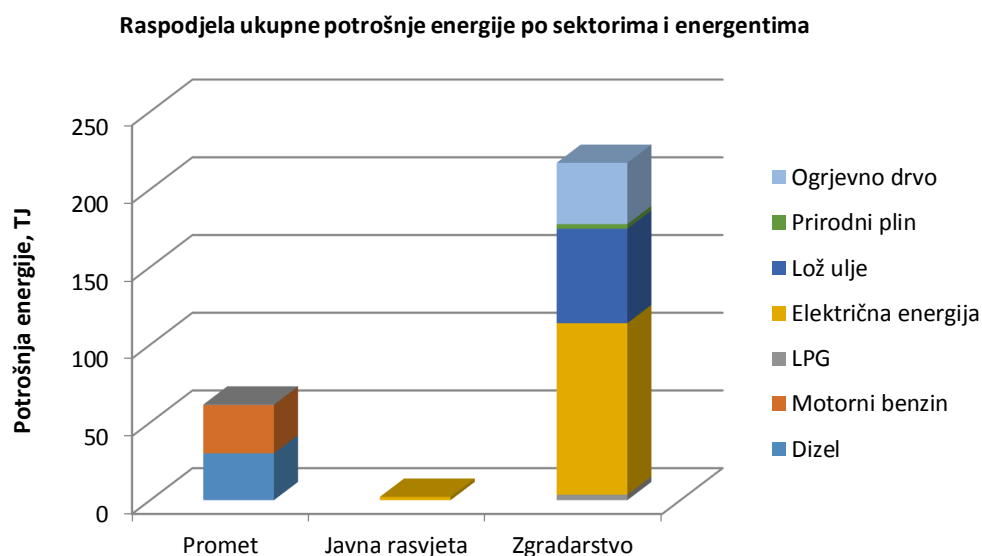
Tablica 13. Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima

Energent	Potrošnja goriva TJ				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	30,15	-	-	30,15	10,74%
Motorni benzin	31,04	-	-	31,04	11,06%
LPG	0,33	-	3,49	3,83	1,36%
Električna energija	-	2,19	110,42	112,60	40,11%
Lož ulje	-	-	60,67	60,67	21,61%
Prirodni plin	-	-	3,02	3,02	1,08%
Ogrjevno drvo	-	-	39,42	39,42	14,04%
UKUPNO	61,51	2,19	217,02	280,73	100,00%

Udio pojedinog sektora, %	21,91%	0,78%	77,31%	100,00%	
---------------------------	--------	-------	--------	---------	--

Na slici 95 dana je raspodjela ukupne energetske potrošnje Općine po sektorima i energentima.

Slika 95. Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima



Najveći udio od 77,31% u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 21,91%. Električna energija (110,42 TJ) je najzastupljeniji energent sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troši motorni benzin (31,04 TJ) i dizel (30,15 TJ).

3.4 Ukupne emisije CO₂ na području Općine

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

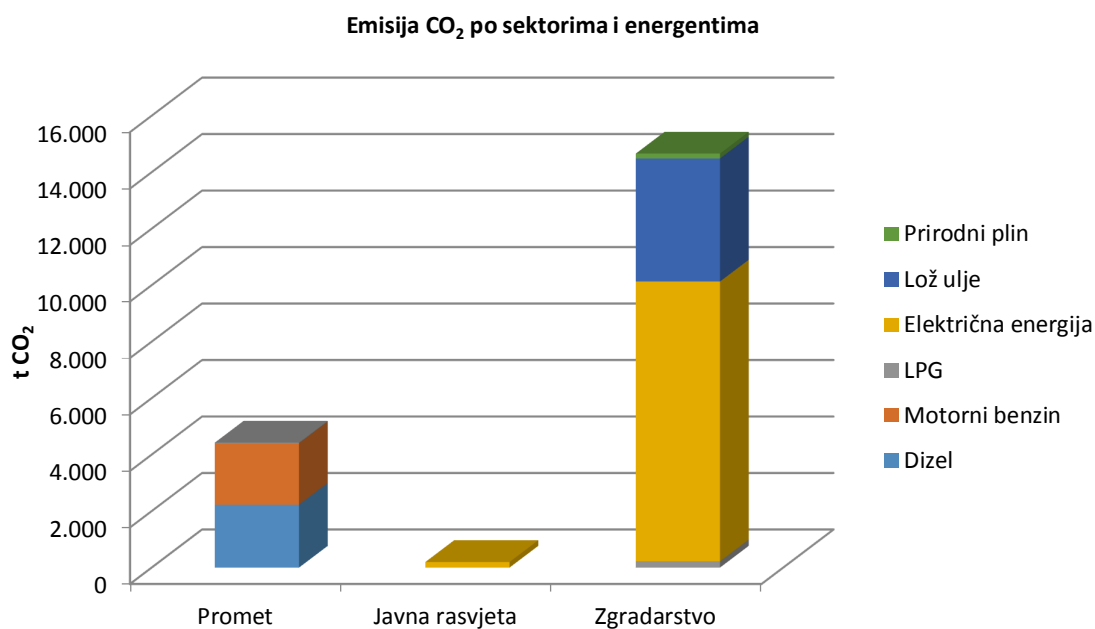
U tablici 14 prikazane su emisije CO₂ po sektorima i energentima.

Tablica 14. Emisija CO₂ po sektorima i energentima

Energent	Emisija, tCO ₂				%
	Promet	Javna rasvjeta	Zgradarstvo	Ukupno po energentima	Udio po energentima
Dizel	2 228,11	-	-	2 228,11	11,56%
Motorni benzin	2 174,86	-	-	2 174,86	11,28%
LPG	21,19	-	223,17	244,37	1,27%
Električna energija	-	196,23	9 906,78	10 103,01	52,40%
Lož ulje	-	-	4 357,32	4 357,32	22,60%
Prirodni plin	-	-	172,21	172,21	0,89%
UKUPNO	4 424,16	196,23	14 659,48	19 279,88	100,00%
Udio pojedinog sektora, %	22,95%	1,02%	76,03%	100,00%	

Na slici 96. dan je skupni prikaz emisija CO₂ po sektorima i energentima.

Slika 96. Prikaz emisije CO₂ po sektorima i energentima



Najveći udio od 76,04% u ukupnim emisijama CO₂ ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 22,95% dok ostatak od 1,02% pripada sektoru javne rasvjete. U sektoru

zgradarstva najviše emisija dolazi iz električne energije (9 906,78 t CO₂) i lož ulja (4 357,32 t CO₂) ,dok su u sektoru prometa najveće emisije nastale potrošnjom dizela (2 228,11 t CO₂) i benzina (2 174,86 t CO₂).

3.5 Zaključak

Uloga općinskih i gradskih vlasti iznimno je važna za ublažavanje klimatskih promjena i zaštitu okoliša na lokalnoj, nacionalnoj i globalnoj razini. Referentni inventar emisija Općine Čavle za 2012. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne energije) emisije CO₂ iz tri sektora neposredne potrošnje energije: 1) zgradarstva 2) prometa i 3) javne rasvjete. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u Općini Čavle iznosila je u 2012. godini 19 279,88 t CO₂.

4. MJERE ZA SMANJENJE EMISIJE CO₂ IZ SEKTORA ZGRADARSTVA, PROMETA I JAVNE RASVJETE OPĆINE ČAVLE

U ovom poglavlju dati će se prikaz identificiranih mjera i aktivnosti Akcijskog plana energetske održivosti Općine Čavle za razdoblje od 2014. do 2020. godine za sektor zgradarstva, prometa i javne rasvjete. Iz mjera i aktivnosti, čijom provedbom će se ostvariti smanjenje CO₂ za više od 20% do 2020. godine u odnosu na referentnu godinu, 2012. godinu. Svakoj mjeri za smanjenje emisije CO₂ pridružuju se sljedeći parametri:

- Vremenski okvir provedbe
- Tijelo zaduženo za provedbu
- Procjena investicijskih troškova provedbe
- Procjena smanjenja emisija CO₂
- Investicijski troškovi po uštedenoj tCO₂
- Izvori sredstava za provedbu
- Kratki opis mjere i način provedbe

4.1 Mjere za smanjenje emisija CO₂ iz sektora javnih zgrada

1. Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Općine Čavle

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Sveučilište u Rijeci
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2019. godine

- Procjena troškova = 1100,00 €
- Procjena uštede = 36,15 MWh toplinske energije; 31,73 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 17,11 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 64,29 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program, drugi izvori sredstava
- Kratki opis – mjera obuhvaća razne radionice poput ISGE radionice za računovodstvo i tehničko osoblje; Edukacijske radionice energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije za korisnike ustanova - učenika u školama i djece u vrtićima; Radionice Zelenog ureda: organizacija obrazovnih radionica o načinima uštede energije i vode; Održavanje tečaja za energetske savjetnike
 - Izrada i distribucija obrazovnih materijala (priručnici, letci, poster i slično)

2. *Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Općine Čavle*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2018. godine
- Procjena troškova = 150.000 €
- Procjena uštede = 48,83 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 15,77 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 9.551,73 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, REA Kvarner, Strukturni fondovi EU, IPARD, poslovne banke, FZOEU
- Kratki opis – na objektima koji su obuhvaćeni analizom dokumenta SEAP gdje postoje optimalni uvjeti osunčanosti krova te montaže fotonaponskih sustava, opremiti će se fotonaponskim sustavima. Za objekte je potrebno ishodovati potvrdu o registriranom proizvođaču električne energije odnosno Rješenje o statusu povlaštenog proizvođača električne energije kako bi se ostvarila mogućnost da se električna energija koristi za vlastite potrebe. Postavljeni

fotonaponski sustavi biti će uključeni u registar krovova izrađen u suradnji s REA-om Kvarner.

3. Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Komunalno društvo Čavle, Udruga Cezar
- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2020. godine
- Procjena troškova = 21.450 €
- Procjena uštede = 10,15 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 3,27 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 6.559,63 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, FZOEU
- Kratki opis - Analiza postojeće rasvjete u javnim objektima. Analiza ukazuje na postupak promjene postojećih, energetski neučinkovitih izvora i svjetiljki s efikasnijim izvorima svjetlosti. U sklopu održavanja i nabavke bilo bi poželjno da sve buduće postavljene i rekonstruirane žarulje budu energetski učinkovite.

4. Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Općine Čavle

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, energetske projektne tvrtke
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova = 30.000,00 €
- Procjena uštede = 21,58 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 4,09 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 7.334,96 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, FZOEU, HBOR
- Kratki opis – ova bi se mjera primjenila na objekt Sportska dvorana Mavrinci.

5. Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite stolarije na javnim zgradama

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, EE Tim, APN-Program obnove javnih zgrada
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2018. godine
- Procjena troškova = 100.000 €
- Procjena uštede = 27,31 MWh toplinske energije (na cca 10% zgrada)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ = 5,18 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije = 19.305,02 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, FZOEU, Strukturni fondovi EU, Ministarstvo graditeljstva
- Kratki opis – Ugradnja energetske visokoučinkovitih prozora i vrata u objekte Općine Čavle

6. *Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije, i mjera energetske učinkovitosti kod novoizgrađenih stambenih i poslovnih zgrada na području Općine*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Primorsko – goranska županija upravni odjel graditeljstva
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2015. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 18,86 MWh toplinske (ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 3,58 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije
- Kratki opis – mjera obuhvaća niz aktivnosti koje se odnose na standarde gradnje novih zgrada. Standardi gradnje predviđaju uporabu energetske učinkovitih materijala te se potiče veća upotreba obnovljivih izvora energije. Prilikom provedbe treba se obratiti pažnja na potrebnu dokumentaciju i izdavanje suglasnosti.

7. *Obilježavanje eneretskog dana Općine Čavle – svake godine*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Sveučilište u Rijeci, Proizvođači opreme, Porin
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – 1.300,00 €/godišnje; ukupno 7.800,00 €
- Procjena uštede – mjera kojom se ne ostvaruju direktne uštede
- Procjena smanjenja emisije CO₂ - / t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, REA Kvarner, Sveučilište u Rijeci
- Kratki opis – Mjera predstavlja edukativne i promotivne aktivnosti namijenjene svim građanima Općine Čavle i okolice u kojim se predstavljaju proizvodi za uštedu energije, organizacija raznih predavanja i radionica.

8. *Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, energetske projektne firme, EE TIM
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2018. godine
- Procjena troškova –
- Procjena uštede – 33,74 MWh
- Procjena smanjenja emisije CO₂ –
- Troškovi smanjenja emisije –
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, FZOEU, HBOR, Strukturni fondovi EU
- Kratki opis – Objekte koje koriste lož ulje potrebno je prebaciti na kotlove na biomasu. Biomasa (sječka, peleti, briketi) kao energetska izvor ima prednost nad lož uljem u financijskom smislu i ekološki je čišći, te sadrži manje štetnih tvari u odnosu na lako lož ulje i ekstra lako lož ulje.

9. *Postavljanje termometra u svim postorijama javnih zgrada*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, EE TIM

- Početak i kraj provedbe je 2013. – 2014. godine
- Procjena troškova – 950,00 €
- Procjena uštede – 18,64 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 3,54 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 268,36 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle
- Kratki opis – na zidove u javnim zgradama se postavljaju termometri kako bi se uvijek imao uvid u temperaturno stanje i mogućnost upravljanja temperaturom pravilnim provjetravanjem prostorije te regulacijom grijanja/hlađenja prostorije. Prilikom postavljanja termometra pojasniti će se korisnicima javnih ustanova svrha mjere i način kako je uspješno provoditi. Upravo ovakvim postupkom mjera će rezultirati smanjenjem toplinske energije.

10. Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovništa javnih zgrada

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, APN- Program obnove javnih zgrada
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – 133.982 €
- Procjena uštede – 155,46 MWh toplinske energije (na cca 20% zgrada)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 29,49 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 4.543,30 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije, FZOEU, HBOR, Strukturni fondovi EU, Ministarstvo graditeljstva
- Kratki opis – obnova toplinske izolacije vanjske ovojnice i krovništa.

11. Postavljanje nove kotlovnice na prirodni plin u javnim zgradama

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2018. godine
- Procjena troškova – 32.845 €
- Procjena uštede – 90,20 MWh toplinske energije

- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 17,11 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 1919,64 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije, FZOEU, HBOR, Strukturni fondovi EU, Ministarstvo graditeljstva

Kratki opis – zamjena kotlova i kotlovske opreme te prelazak na korištenje plina

4.2 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora kućanstva

1. Obrazovanje i promocija obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za građane

Općine Čavle

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Osnovna škola na području Općine
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – 17.500,00 €
- Procjena uštede – 804,40 MWh električne energije; 2.191,49 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 640,68 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 27,31 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle
- Kratki opis – Izrada informativno - obrazovnih materijala (priručnici, letci, poster i slično); radionice energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije za građane

2. Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija – upravni odjel za graditeljstvo
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2017. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 1212 MWh toplinske energije (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)

- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 210t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program, Proračun Primorsko – goranske županije
- Kratki opis – mjera obuhvaća niz aktivnosti koje se odnose na standarde gradnje novih zgrada. Standardi gradnje predviđaju uporabu energetski učinkovitih materijala.

3. *Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Općine Čavle – Projekt “Zelena energija u mom domu”*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – 10.250,00 €/godišnje; ukupno 61.500,00 €
- Procjena uštede – 640,18 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 111,26 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 552,76 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije, FZOEU
- Kratki opis – mjera obuhvaća ugradnju solarnih kolektorskih sustava ili kotlova na biomasu za kuće/stanove. Troškove ove metode snosi Primorsko – goranska županija, Općina te dio troškova snose sami građani.

4. *Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija, Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama, FZOEU, Europska investicijska banka
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 2.553 MWh (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)

- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 443,09 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije, HBOR, FZOEU, Ministarstvo graditeljstva
- Kratki opis – subvencioniranje rekonstrukcije toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta postojećeg stambenog sektora.

5. Zamjena kućanskih uređaja energijski učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, kućanstva
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede 5.254 MWh električne energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 1.697,04 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Strukturni fondovi EU, Regionalni fondovi
- Kratki opis – prema analizama navika hrvatskih kućanstava provedenim od strane GFK-a (Centra za istraživanje tržišta), većina glavnih kućanskih uređaja se u prosjeku mijenjaju novim modelima svakih 6 godina, dok je prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvima predviđeno da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti te da će se sve klasične žarulje zamijeniti štednim.

4.3 Mjere za smanjenje emisije CO₂ za komercijalni sektor

1. Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A+++, te uvođenje štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Poduzetnici
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 1.361,43 MWh električne energije

- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 439,74 CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Strukturni fondovi EU, Regionalni fondovi
- Kratki opis – poticanje kupovine energetski učinkovitih električnih uređaja za postojeće zgrade. Prije provođenja mjere potrebno je provesti analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe. Prema EU uredbi o proizvodima za rasvjetu u kućanstvu predviđeno je da će se do 2016. godine prestati proizvoditi klasične žarulje sa žarnom niti te će se klasične žarulje zamijeniti štednima.

2. *Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada.*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija upravni odjel graditeljstva
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2017. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 1.349 MWh toplinske energije
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 415 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije
- Kratki opis – prije provođenja mjere potrebno je provesti detaljnu analizu radi utvrđivanja stanja, mogućnosti i načina provedbe.

3. *Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlove na biomasu u komercijalnim zgradama*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, EE TIM
- Početak i kraj provedbe je 2017. – 2020. godine
- Procjena troškova – 5.250,00 €

- Procjena uštede – 262,50 MWh
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 80,74 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 65,02 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Strukturni fondovi EU, IPA, HBOR
- Kratki opis – Kotlovnice koje koriste lož ulje potrebno je prebaciti na kotlove na biomasu (sječka, peleti, briketi). Biomasa kao energetska izvor ima prednost nad lož uljem u financijskom smislu i ekološki je čišći, te sadrži manje štetnih tvari u odnosu na lako lož ulje i ekstra lako lož ulje.

4. *Subvencioniranje ugradnje energetska učinkovite fasade i stolarije za komercijalno sektor*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, REA Kvarner, Primorsko – goranska županija , Agencija za pravni promet i posredovanje nekretninama , FZOE, Europska investicijska banka, Poduzetnici
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 2.553 MWh (Ciljana ušteda, potreban je elaborat procjene troškova za dostizanje ovih vrijednosti)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 785,30 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, Proračun Primorsko – goranske županije, HBOR, FZOE, Ministarstvo graditeljstva
- Kratki opis – subvencioniranje rekonstrukcije toplinske zaštite vanjske ovojnice i sanacija krovišta postojećeg stambenog sektora.

4.4 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora javne rasvjete

1. Zamjena starih energetska neučinkovitih rasvjetnih tijela s novim energetska učinkovitim i ekološki prihvatljivim rasvjetnim tijelima

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Energo
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine

- Procjena troškova – 28.000,00 €
- Procjena uštede – 60 kWh/rasvjetnom tijelu; 16,8 MWh ukupno
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 5,43 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 5.156,53 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općina Čavle, FZOEU
- Kratki opis – potrebno je provesti zamjenu neučinkovitih tijela s energetski učinkovitijim, ugradnju elektronske prigušnice koja omogućava regulaciju svjetlosti na svakom rasvjetnom tijelu

2. Upravljanje intezitetom javne rasvjete

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Komunalno društvo Čavle, Udruga Cezar
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova - / €
- Procjena uštede – 70 MWh
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 22,61 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, FZOEU
- Kratki opis – ova mjera realizirati će se u kombinaciji s prethodnom mjerom

4.5 Mjere za smanjenje emisije CO₂ iz sektora prometa

1. Promotivne informativne i edukativne mjere i aktivnosti

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Primorsko – goranska županija, Grad Rijeka, Autotrolej, REA Kvarner, Autoškole, HAK
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – 12.000,00 € ukupno do 2020. godine
- Procjena uštede – 2,17 TJ benzina; 2,11 TJ dizela
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 308,02 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije – 38,96 €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program

- Kratki opis – promotivne, informativne mjere i aktivnosti u cilju unapređenja kvalitete prometa; promoviranje upotrebe alternativnih goriva; kampanja: Jedan dan u tjednu bez automobila

2. *Uvođenje car – sharing modela za povećanje okupiranosti vozila*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Autoškole, HAK
- Početak i kraj provedbe je 2015. – 2019. godine
- Procjena troškova – nužnost izrade detaljne analize
- Procjena uštede – 1,55 TJ benzin; 1,28 TJ dizel
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 203,23 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program
- Kratki opis – car - sharing je racionalnija upotreba osobnog vozila i ušteda novaca za osobe koje nemaju potrebe za vlastitim automobilom. Ovim modelom smanjio bi se broj registriranih osobnih vozila, a time i potrošnja goriva.

3. *Mjere za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Općine*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Autotrolej
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – potrebno je izraditi investicijsku studiju
- Procjena uštede – 2,42 TJ benzina; 2,65 dizela (za sektore osobnih i komercijalnih vozila)
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – ukupno 365,32 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - /
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program, HBOR, Strukturni fondovi EU
- Kratki opis – poboljšanje kvalitete može se očitovati u ugradnji LED displaya za prikaz dolaska autobusa na autobusnim stajalištima, zamjena standardnih autobusa s mini autobusima u večernjim satima, ugradnja autobusnih stajališta i nadstrešnica na mjestima gdje su potrebna

4. *Do 10% udio biogoriva u ukupnoj potrošnji goriva u sektoru prometa do 2020. godine prema Strategiji energetskeg razvitka RH (NN 130/09) i Zakona o biogorivima (NN 65/09)*

- Tijelo zaduženo za provedbu je Općina Čavle, Autotrolej, Autoškole, HAK, Primorsko – goranska županija
- Početak i kraj provedbe je 2014. – 2020. godine
- Procjena troškova – / €
- Procjena uštede – 3,96 TJ benzina; 4,41 TJ dizela
- Procjena smanjenja emisije CO₂ – 603,60 t CO₂
- Troškovi smanjenja emisije - / €/t CO₂
- Izvori sredstava za provedbu – Proračun Općine Čavle, IEE program
- Kratki opis – Strategija energetskeg razvitka te Zakon o biogorivima propisuju cilj korištenja biogoriva od 10% ukupne potrošnje goriva u sektoru prometa do 2020. godine za cjelokupnu RH, što je u skladu s EU Direktivom o promociji korištenja energije iz obnovljivih izvora.

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

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ do 2020. godine za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Općini Čavle prikazane u prošlom poglavlju izrađene su projekcije kretanja energetskeg 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.

5.1 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 iznositi 1,9 stanovnika po osobnom vozilu. U 2012. godini omjer stanovnika po osobnom vozilu u Općini Čavle iznosio je 2 stanovnika/osobnom vozilu.

S obzirom na udio osobnih vozila u 2012. godini i prognozu broja stanovnika Općine do 2020. godine, ukupan broj cestovnih vozila (tablica 15) procijenjen je na 3 759.

Tablica 15. Procjena broja vozila

	broj vozila 2012	udio pojedine vrste vozila u 2012 (%)	projekcija vozila u 2020.
Osobna vozila	2 962	80,40%	3 022
Teretna i radna vozila	393	10,67%	401
Mopedi i motocikli	324	8,79%	331
Autobusi	5	0,14%	5
Ukupan broj vozila	3 684	100,00%	3 759

COPERT modelom proračunate su potrošnje goriva i emisija CO₂ pojedinih vrsta vozila scenarija bez mjera (tablica 16). Projekcija emisije voznog parka u vlasništvu Općine procijenjena je uz pretpostavku da će udio emisije toga sektora biti jednak udjelu iz 2012. godine.

Tablica 16. Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera

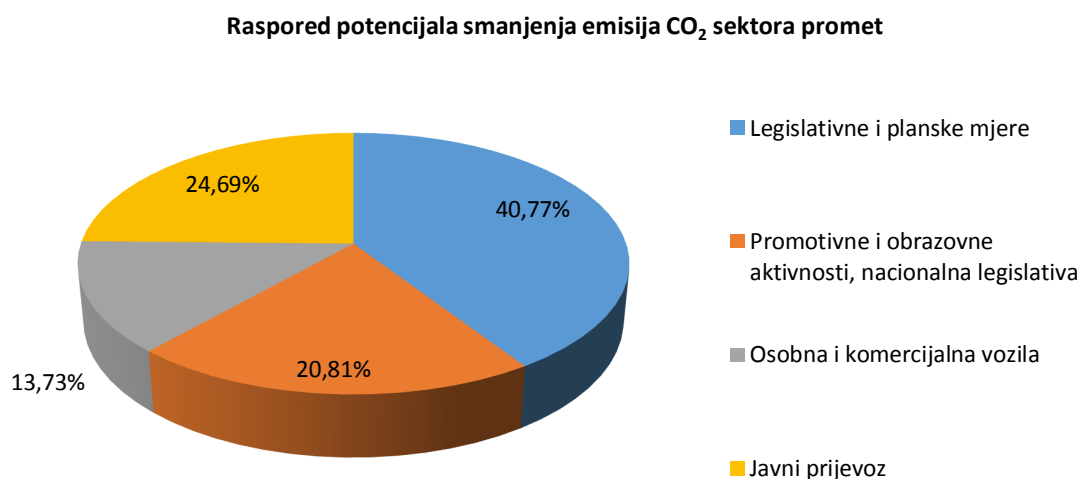
Projekcije Scenarij bez mjera	sektora	promet	Potrošnja energije		Emisija
			TJ	MWh	t CO ₂
Osobna i komercijalna vozila					
benzin			36,79	10 220,00	2 578,20
dizel			30,57	8 492,00	2 259,50
UNP			0,39	109,10	25,10
UKUPNO			67,75	18 821,10	4 862,80
Vozila u vlasništvu Općine					
benzin			0,03	9,20	2,30
dizel			0,27	76,00	20,20
UKUPNO			0,30	85,20	22,50
Javni prijevoz					
dizel			6,35	1 762,50	468,90
UKUPNO			6,35	1 762,50	468,90
UKUPNO sektor PROMET			74,40	20 668,80	5 354,20

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 17). Na slici 97 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora promet.

Tablica 17. 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 do 2020. godine prema Strategiji energetskog razvitka RH (NN 130/09) i Zakona o biogorivima (NN 65/09)	3,96	4,41	277,52	325,94
UKUPNO	3,96	4,41	277,52	325,94
Promotivne i obrazovne aktivnosti, nacionalna legislativa				
Promotivne informativne i edukativne mjere i aktivnosti	2,17	2,11	152,07	155,95
UKUPNO	2,17	2,11	152,07	155,95
Osobna i komercijalna vozila				
Uvođenje car – sharing modela za povećanje okupiranosti vozila	1,55	1,28	108,62	94,60
UKUPNO	1,55	1,28	108,62	94,60
Javni prijevoz				
Mjere za poboljšanje autobusnog javnog prijevoza na području Općine	2,42	2,65	169,59	195,86
UKUPNO	2,42	2,65	169,59	195,86
UKUPNO SEKTOR PROMET	10,10	10,45	707,80	772,35
	20,55		1 480,15	

Slika 97. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora promet



Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora promet iznosi 1 480,15 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 75,31%, što iznosi 1 114,71 t CO₂ dok javni prijevoz doprinosi sa 24,69% što u t CO₂ iznosi 365,46.

Scenarij s mjerama izrađen je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablici 17, pri čemu je emisija scenarija s mjerama izračunata kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 18 prikazane su potrošnje energije te emisije scenarija s mjerama za sektor prometa.

Tablica 18. 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	26,69	1 870,39
dizel	22,77	1 683,00
UNP	0,39	25,10
UKUPNO	49,85	3578,49

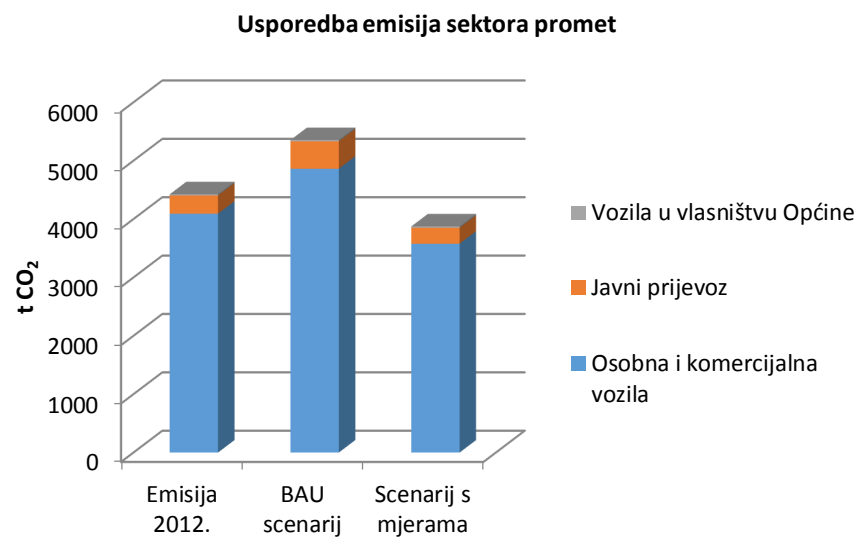
Vozila u vlasništvu Općine		
benzin	0,03	2,30
dizel	0,27	20,20
UNP	0,00	0,00
UKUPNO	0,30	22,50
Javni prijevoz		
dizel	3,70	273,04
UKUPNO	3,70	273,04
UKUPNO sektor PROMET	53,85	3 874,03

Usporedbom scenarija bez mjera i scenarija s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 12,44 % manja. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2012. godine prikazana je u tablici 19 i na slici 98.

Tablica 19. Projekcije sektora promet po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, TJ		% u odnosu na 2012	Emisija t CO₂		%u odnosu na 2012
	2012	2020		2012	2020	
Scenarij bez mjera	61,50	74,40	20,98	4423,8	5354,20	21,03
Scenarij s mjerama	61,50	53,85	-12,44	4423,8	3874,03	-12,43

Slika 98. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2012. godine sektora promet



5.2 Projekcije emisija CO₂ iz sektora zgradarstva

Preko poznate potrošnje energenata u 2012. 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 20 i 21.

Tablica 20. Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), 2020.				
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	UNP	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	850	282	569	-	336
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	18 891	-	1 024	-	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	13 999	650	16 773	1 041	11 591
UKUPNO	33 740	932	18 366	1 041	11 927

Tablica 21. Projekcija emisije CO₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Emisija CO ₂ (t), 2020				
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ukapljeni naftni plin	Biomasa
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	274	58	147	-	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	6 102	-	265	-	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	4 522	133	4 337	239	-
UKUPNO	10 898	191	4 749	239	-

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 22 i 23). Na slici 99 prikazan je doprinos potencijala smanjenja emisija svakog podsektora ukupnom potencijalu sektora zgradarstvo.

Tablica 22. Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo

Sektor	Mjera	Procjena uštede, MWh						
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	Prirodni plin	Lož ulje	Ukapljeni naftni plin	Električna energija - toplina	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Općine Čavle	31,73	36,15	7,62	15,37	0,00	4,09	9,07
	Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Općine Čavle	48,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade	10,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Općine Čavle	0,00	21,58	4,55	9,17	0,00	2,44	5,42
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite stolarije na javnim zgradama	0,00	27,31	5,76	11,61	0,00	3,09	6,85
	Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i mjera energetske učinkovitosti kod novoizgrađenih stambenih i poslovnih zgrada na području Općine	0,00	18,86	3,98	8,02	0,00	2,13	4,73

	Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama	0,00	33,74	7,11	14,34	0,00	3,82	8,47
	Postavljanje termometra u svim postorijama javnih zgrada	0,00	18,64	3,93	7,92	0,00	2,11	4,68
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovšta javnih zgrada	0,00	155,46	32,77	66,09	0,00	17,58	39,02
	Postavljanje nove kotlovnice na prirodni plin u javnim zgradama	0,00	90,20	19,01	38,35	0,00	10,20	22,64
	UKUPNO	90,71	401,94	84,73	170,88	0,00	45,46	100,88
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za građane Općine Čavle	804,40	2 191,49	40,83	1 053,54	65,39	303,71	728,02
	Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	1 212,00	22,58	582,66	36,16	167,97	402,63
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Općine Čavle – Projekt "Zelena energija u mom domu"	0,00	640,18	11,93	307,76	19,10	88,72	212,67

	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva	0,00	2553,00	47,57	1227,33	76,18	353,81	848,12
	Zamjena kućanskih uređaja energijski učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	5254,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	6 058,40	6 596,67	122,91	3 171,17	196,83	914,21	2 191,44
KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A+++, te uvođenje štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	1361,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada.	0,00	1349,65	0,00	322,74	0,00	1026,91	0,00
	Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlove na biomasu u komercijalnim zgradama	0,00	262,50	0,00	62,77	0,00	199,73	0,00
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za komercijalno sektor	0,00	2553,00	0,00	610,50	0,00	1942,50	0,00

	UKUPNO	1 361,43	4 165,15	0,00	996,02	0,00	3 169,14	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		7 510,54	11 163,76	207,64	4 338,07	196,83	4 128,81	2 292,32

Tablica 23. Potencijali smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo

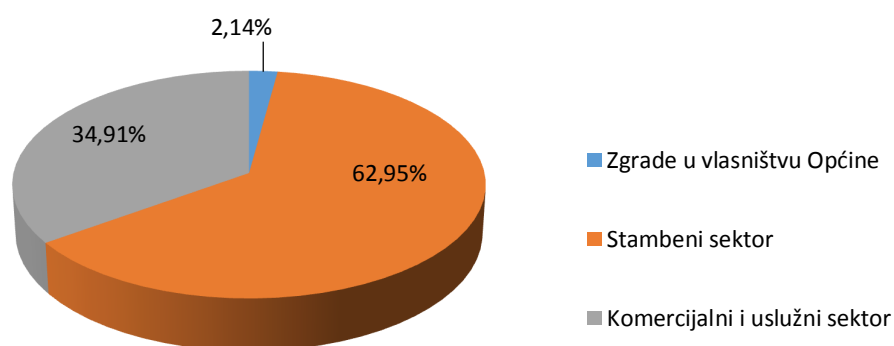
Sektor	Mjera	Procjena smanjenja emisija CO ₂ (t)						
		Električna energija	Toplinska energija, ukupno	Prirodni plin	Lož ulje	Ukapljeni naftni plin	Električna energija - toplina	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	Edukacija zaposlenika i korisnika zgrada u vlasništvu Općine Čavle	10,25	6,86	1,56	3,97	0,00	1,32	0,00
	Uvođenje fotonaponskih mrežnih instalacija malih snaga na krovove zgrada u vlasništvu Općine Čavle	15,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Izmjena postojećih rasvjetnih tijela i ugradnja energetski učinkovitih rasvjetnih tijela u javne zgrade	3,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Instalacija solarnih termalnih kolektora za pripremu tople vode i grijanje na objekte u vlasništvu Općine Čavle	0,00	4,09	0,93	2,37	0,00	0,79	0,00
	Izmjena vanjske stolarije i ugradnja energetski učinkovite stolarije na javnim zgradama	0,00	5,18	1,18	3,00	0,00	1,00	0,00
	Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i mjera energetske učinkovitosti kod novoizgrađenih stambenih i poslovnih zgrada na području Općine	0,00	3,58	0,82	2,07	0,00	0,69	0,00
	Poticanje rekonstrukcija kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na biomasu u javnim zgradama	0,00	6,40	1,46	3,71	0,00	1,23	0,00

	Postavljanje termometra u svim postorijama javnih zgrada	0,00	3,54	0,81	2,05	0,00	0,68	0,00
	Toplinska izolacija vanjske ovojnice i krovšta javnih zgrada	0,00	29,49	6,72	17,09	0,00	5,68	0,00
	Postavljanje nove kotlovnice na prirodni plin u javnim zgradama	0,00	17,11	3,90	9,92	0,00	3,30	0,00
	UKUPNO	29,30	76,25	17,38	44,18	0,00	14,69	0,00
STAMBENI SEKTOR	Obrazovanje i promocija obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti za građane Općine Čavle	259,82	380,86	8,38	272,43	1,95	98,10	0,00
	Poticanje upotrebe obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uspostavljanjem nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine	0,00	210,63	4,63	150,67	1,08	54,25	0,00
	Subvencioniranje ugradnje solarnih kolektora i kotlova na biomasu za fizičke osobe na području Općine Čavle – Projekt “Zelena energija u mom domu”	0,00	111,26	2,45	79,58	0,57	28,66	0,00
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za sektor kućanstva	0,00	443,69	9,76	317,37	2,27	114,28	0,00
	Zamjena kućanskih uređaja energijski učinkovitijim, te uvođenje štednih žarulja u sva kućanstva	1697,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	UKUPNO	1956,86	1146,44	25,22	820,05	5,87	295,29	0,00

KOMERCIJALNI I USLUŽNI SEKTOR	Zamjena električnih uređaja energetski učinkovitijima, energetskog razreda A+++, te uvođenje štednih žarulja u sve objekte komercijalnog sektora	439,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Poticanja uporabe obnovljivih izvora energije, energetske učinkovitosti uspostavom nove građevinske dokumentacije za sve novopredviđene građevine, te poticanje ugradnje energetski učinkovitih fasada i stolarija postojećih zgrada.	0,00	415,15	0,00	83,46	0,00	331,69	0,00
	Subvencioniranje rekonstrukcije kotlovnica koje koriste lož ulje i prelazak na kotlove na biomasu u komercijalnim zgradama	0,00	80,74	0,00	16,23	0,00	64,51	0,00
	Subvencioniranje ugradnje energetski učinkovite fasade i stolarije za komercijalno sektor	0,00	785,30	0,00	157,87	0,00	627,43	0,00
	UKUPNO	439,74	1 281,19	0,00	257,56	0,00	1 023,63	0,00
UKUPNO SEKTOR ZGRADARSTVA		2 425,90	2 503,88	42,60	1 121,79	5,87	1 333,61	0,00

Slika 99. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ sektora zgradarstvo Općine Čavle

Raspored potencijala smanjenja emisija CO₂ sektora zgradarstvo



Ukupan potencijal smanjenja emisija sektora zgradarstvo iznosi 4 929,78 t CO₂. Stambeni sektor doprinosi potencijalu sa 62,95% što u t CO₂ iznosi 3 103,30. Zgrade komercijalnog i uslužnog sektora doprinosi sa 34,91% tj. 1 720,93 t CO₂, dok ostatak od 2,14% odnosno 105,55 t CO₂ pripada zgradama u vlasništvu Općine.

Scenarij s mjerama kreiran je na način da su u obzir uzete mjere prikazane u tablicama 22 i 23. Emisija scenarija s mjerama određena je kao razlika emisije scenarija bez mjera i potencijala smanjenja. U tablici 24 prikazane su potrošnje energije, a u tablici 25 emisije scenarija s mjerama.

Tablica 24. Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Potrošnja energije (MWh), Scenarij s mjerama, 2020.				
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ukapljeni naftni plin	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	713,33	197,18	397,72	-	234,82

ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	14 360,34	-	27,58	-	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	7 026,49	527,19	13 601,62	844,17	9 399,06
UKUPNO	22 100,16	724,37	14 026,92	844,17	9 633,88

Tablica 25. Projekcija emisije CO₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo

KATEGORIJA	Smanjenje emisije CO ₂ (t), Scenarij s mjerama, 2020.				
	Električna energija	Prirodni plin	Lož ulje	Ukapljeni naftni plin	Ogrjevno drvo
ZGRADE U VLASNIŠTVU OPĆINE	230,42	40,42	102,81	-	-
ZGRADE KOMERCIJALNIH I USLUŽNIH DJELATNOSTI	4 638,23	-	7,14	-	-
STAMBENE ZGRADE - KUĆANSTVA	2 269,45	108,18	3 517,25	233,53	-
UKUPNO	7 138,10	148,60	3 627,20	233,53	-

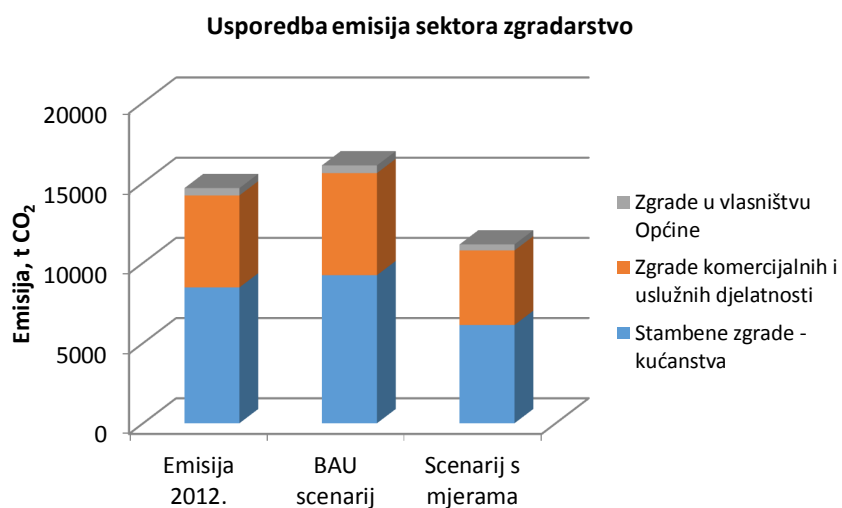
U tablicama 22 i 23 prikazane su uštede i potencijali smanjenja za svaku mjeru zasebno.

Usporedbom scenarija bez mjera sa scenarijem s mjerama može se zaključiti da je emisija scenarija s mjerama za 23,97% manja. Ukupne emisije i potrošnje energije oba scenarija uz usporedbu sa emisijom 2012. godine prikazana je u tablici 26 i na slici 100.

Tablica 26. Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2012	Emisija, t CO ₂		%u odnosu na 2012
	2012	2020		2012	2020	
Scenarij bez mjera	60 295,90	66 003,80	9,47	14 661,00	16 077,20	9,66
Scenarij s mjerama	60 295,90	47 329,50	-21,50	14 661,00	11 147,42	-23,97

Slika 100. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2012. godine sektora zgradarstvo



5.3 Projekcije emisija CO₂ iz sektora javna rasvjeta

Preko poznate potrošnje električne energije iz sektora javne rasvjete Općine Čavle u 2012. 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 27.

Tablica 27. Potrošnja električne energije i emisija CO₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta

Javna rasvjeta	Potrošnja energije 2012., MWh	Porast potrošnje električne energije u MWh u 2020.	BAU scenarij 2020.	
			Potrošnja energije, MWh	Emisija, t CO ₂
Električna energija	607,52	121,48	729,00	235,50

Scenarijem s mjerama obuhvaćene su dvije mjere, za koje su potencijali energetske uštede i pripadajućih emisija CO₂ prikazani u tablici 28.

Tablica 28. 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	16,80	5,43
Upravljanje intezitetom javne rasvjete	70,00	22,61
UKUPNO	86,80	28,04

Ukupan potencijal smanjenja emisija CO₂ sektora javne rasvjete do 2020. godine iznosi 28,04 t CO₂.

Ukupna emisija i potrošnja energije oba scenarija uz usporedbu s emisijom 2012. godine prikazana je u tablici 29.

Tablica 29. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima

Scenarij	Potrošnja energije, MWh		% u odnosu na 2012	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2012
	2012	2020		2012	2020	
Scenarij bez mjera	607,52	729,00	20,00	196,23	235,50	20,01
Scenarij s mjerama	607,52	642,20	5,71	196,23	207,46	5,72

5.4 Ukupne projekcije emisije CO₂ inventara Općine Čavle

Projekcije emisija CO₂ izrađene su za sva tri sektora finalne potrošnje energije Općine Čavle: 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 30 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 74,20%, dok udio u scenariju s mjerama iznosi 73,20%. Udio sektora promet u emisijama scenarija bez mjera iznosi 24,71%, dok u scenariju s mjerama taj udio iznosi 25,44%. Iz izloženog može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂ (tablica 30 i slika 101). Emisija scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 23,97% u odnosu na 2012. godinu. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na baznu godinu iznosi 21,02%.

Tablica 30. Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama

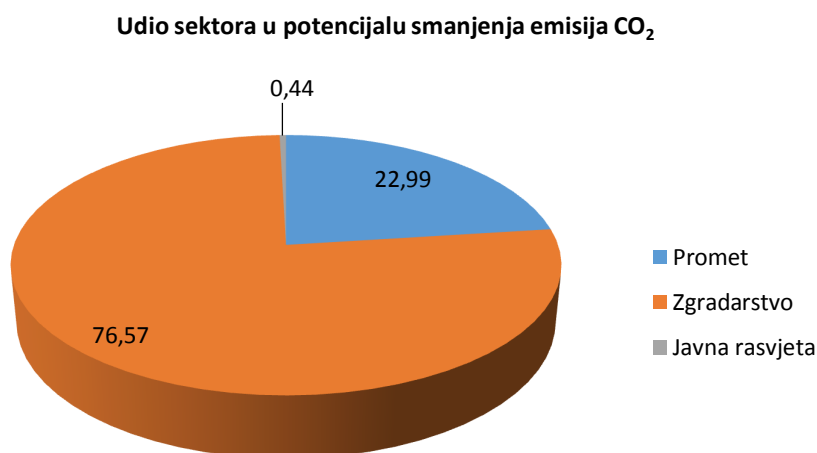
Scenarij	Sektor	Emisija t CO ₂		% u odnosu na 2012
		2012	2020	
Scenarij bez mjera	Promet	4 423,80	5 354,20	21,03
	Zgradarstvo	14 661,00	16 077,20	9,66
	Javna rasvjeta	196,23	235,50	20,01
	UKUPNO	19 281,03	21 666,90	12,37
Scenarij s mjerama	Promet	4 423,80	3 874,03	-12,43
	Zgradarstvo	14 661,00	11 147,42	-23,97
	Javna rasvjeta	196,23	207,46	5,72
	UKUPNO	19 281,03	15 228,91	-21,02

Ukupna emisija scenarija bez mjera iznosi 21 666,90 t CO₂, što je u odnosu na 2012. godinu povećanje od 12,37%. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima u 2020. godini prikazani su u tablici 31.

Tablica 31. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima

Sektor	Potencijal smanjenja, t CO ₂	Udio u ukupnom potencijalu, %
Promet	1 480,17	22,99
Zgradarstvo	4 929,78	76,57
Javna rasvjeta	28,04	0,44
UKUPNO	6 437,98	100,00

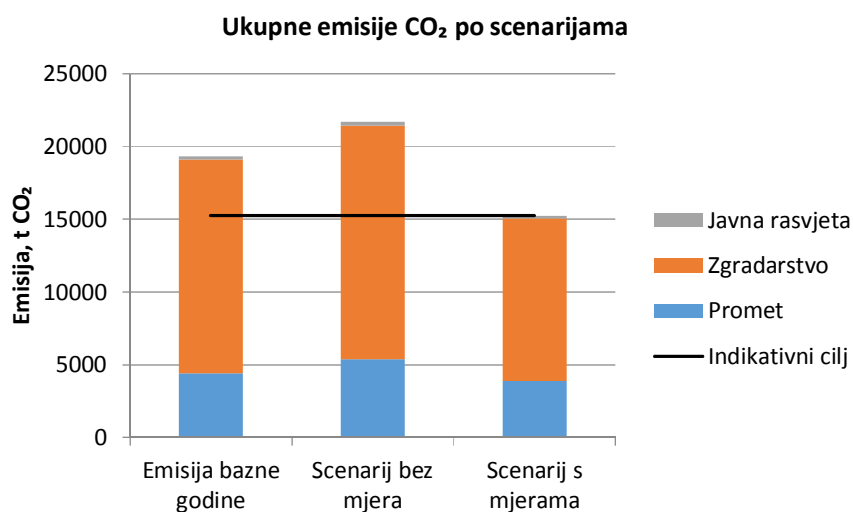
Slika 101. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO₂ (%) Inventara po sektorima



Ukupni potencijal smanjenja emisija u 2020. godini iznosi 6 437,98 t CO₂. Zgradarstvo je sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisija koji iznosi 4 929,78 t CO₂, što je ekvivalentno udjelu od 76,57%. Potencijal smanjenja emisije sektora promet iznosi 1 480,17 t CO₂, što prikazano preko udjela iznosi 22,99%. Najmanji udio od 0,44% u odnosu na ukupni potencijal ima sektor javne rasvjete.

Na slici 102. prikazane su ukupne emisije CO₂ u 2020. godini za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama te usporedba s emisijom iz 2012. godine.

Slika 102. Ukupne projekcije emisije CO₂ po scenarijima



5.5 ZAKLJUČAK MJERA

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Općini Čavle izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija u 2020. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.

Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznosit će 21 666,90 t CO₂, dok će uz provedbu svih predviđenih mjera emisija CO₂ u 2020. godini iznositi 15 228,91 t CO₂, što daje ukupno smanjenje inventara od 21,02% u odnosu na baznu godinu.

6. ZAKLJUČAK

Izradom ovog Akcijskog plana, Općina Čavle ispunila je obvezu koju je preuzela pristupom 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 2012. 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 Općine Čavle, 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 2012. godinu. U svrhu kvalitetnije slike o potrošnji energije i emisiji CO₂, Sektor zgradarstva dalje je podjeljen na javne zgrade, komercijalne zgrade i kućanstva.

Najveći udio od 77,31% u ukupnoj potrošnji energije ima sektor zgradarstva, nakon kojeg slijedi sektor prometa s 21,91%. Električna energija (110,42 TJ) je najzastupljeniji energent sektora zgradarstva, dok se u sektoru prometa najviše troši motorni benzin (31,04 TJ) i dizel (30,15 TJ).

Referentni inventar emisija Općine Čavle za 2012. godinu obuhvaća izravne (izgaranje goriva) i neizravne (potrošnja električne energije) emisije CO₂ iz sva tri navedena sektora neposredne potrošnje energije. Ukupna emisija CO₂ iz promatranih sektora u Općini Čavle iznosila je u 2012. godini 19 279,88 t CO₂.

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 74,20%, dok udio u scenariju s mjerama iznosi 73,20%. Udio sektora promet u emisijama scenarija bez mjera iznosi 24,71%, dok u scenariju s mjerama taj udio iznosi 25,44%. Iz izloženog može se zaključiti da je zgradarstvo sektor s najvećim potencijalom smanjenja emisije CO₂. Emisija

scenarija s mjerama tog sektora smanjena je za 23,97% u odnosu na 2012. godinu. Ukupno smanjenje inventara u odnosu na baznu godinu iznosi 21,02%.

Općina Čavle se potpisivanjem Sporazuma gradonačelnika uključila u europsku inicijativu za smanjenje emisije stakleničkih plinova i predložiti indikativni cilj smanjenja emisije CO₂ od 21% (15 228,92 t CO₂) u 2020. godini, u odnosu na emisiju (19 281,03) u 2012. godini.

Za potrebe procjene smanjenja emisija CO₂ u 2020. godini za identificirane mjere energetske učinkovitosti za sektore zgradarstva, prometa i javne rasvjete u Općini Čavle izrađene su projekcije kretanja energetske potrošnje i emisija u 2020. godini za dva scenarija: scenarij bez mjera i scenarij s mjerama. Emisija scenarija bez mjera u 2020. godini iznosit će 21 666,9 t CO₂, što je 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 iznosit će, kako je već spomenuto, 12 228,92 t CO₂, što je ispod predloženog indikativnog cilja.

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 Općine Čavle,
- Sustavno i odgovorno provoditi mjere i aktivnosti iz ovog Akcijskog plana,
- Pratiti i izvještavati o rezultatima,
- Redovito izrađivanje Registra emisija CO₂ za Općinu Čavle, zbog revizije i praćenja plana svakih 2 godine, te
- Revidirati, odnosno po potrebi izraditi novi Akcijski plan svake 2 godine.

POPIS SLIKA

Slika 1. Mjesečna potrošnja električne energije	22
Slika 2. Referentna potrošnja električne energije	23
Slika 3. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	24
Slika 4. Mjesečna potrošnja električne energije	25
Slika 5. Referentna potrošnja električne energije	25
Slika 6. Specifična potrošnja električne energije	26
Slika 7. Mjesečna potrošnja električne energije	27
Slika 8. Referentna potrošnja električne energije	27
Slika 9. Specifična potrošnja električne energije	28
Slika 10. Mjesečna potrošnja električne energije	28
Slika 11. Referentna potrošnja električne energije	30
Slika 12. Potrošnja lož ulja kroz tri godine	30
Slika 13. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	31
Slika 14. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	31
Slika 15. Mjesečna potrošnja električne energije	32
Slika 16. Referentna potrošnja električne energije	33
Slika 17. Specifična potrošnje električne i toplinske energije	33
Slika 18. Mjesečna potrošnja električne energije	34
Slika 19. Referentna potrošnja električne energije	35
Slika 20. Potrošnja prirodnog plina za grijanje	35
Slika 21. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	36
Slika 22. Mjesečna potrošnja električne energije	37
Slika 23. Referentna potrošnja električne energije	37
Slika 24. Potrošnja lož ulja kroz tri godine	38
Slika 25. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	39
Slika 26. Mjesečna potrošnja električne energije	40
Slika 27. Referentna potrošnja električne energije	40
Slika 28. Potrošnja prirodnog plina u referentnoj godini	41
Slika 29. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	41
Slika 30. Referentna potrošnja električne energije	42
Slika 31. Specifična potrošnja električne energije	43
Slika 32. Referentna potrošnja električne energije	44
Slika 33. Potrošnja prirodnog plina u referentnoj godini	44
Slika 34. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	45
Slika 35. Mjesečna potrošnja električne energije	46
Slika 36. Referentna potrošnja električne energije	47
Slika 37. Potrošnja lož ulja za grijanje	47
Slika 38. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	48
Slika 39. Mjesečna potrošnja električne energije	49
Slika 40. Referentna potrošnja električne energije	49
Slika 41. Potrošnja prirodnog plina za grijanje	50
Slika 42. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	50
Slika 43. Referentna potrošnja električne energije	51
Slika 44. Potrošnja drva za grijanje	52
Slika 45. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	52
Slika 46. Potrošnja drva za grijanje	53
Slika 47. Specifična potrošnja toplinske energije	53
Slika 48. Referentna potrošnja električne energije	54
Slika 49. Potrošnja prirodnog plina za grijanje	55
Slika 50. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	55
Slika 51. Referentna potrošnja električne energije	56
Slika 52. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	57
Slika 53. Referentna potrošnja električne energije	57
Slika 54. Potrošnja drva za grijanje	58

Slika 55. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	58
Slika 56. Potrošnja električne energije u referentnoj godini	59
Slika 57. Potrošnja drva za grijanje	60
Slika 58. Potrošnja lož ulja za grijanje	60
Slika 59. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	61
Slika 60. Potrošnja električne energije u referentnoj godini	62
Slika 61. Potrošnja lož ulja za grijanje	62
Slika 62. Potrošnja drva za grijanje	63
Slika 63. Specifična potrošnja električne i toplinske energije	63
Slika 64. Mjesečna potrošnja električne energije	64
Slika 65. Referentna potrošnja električne energije	65
Slika 66. Specifična potrošnja električne energije	65
Slika 67. Specifična potrošnja električne energije za javne zgrade	66
Slika 68. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na električnu energiju	67
Slika 69. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na plin	68
Slika 70. Specifična potrošnja toplinske energije za objekte koji se griju na lož ulje	68
Slika 71. Specifična potrošnja toplinske energije – drvo	69
Slika 72. Struktura energenata za grijanje u javnim zgradama	70
Slika 73. Način grijanja u sektoru kućanstva	71
Slika 74. Vrsta energenata za grijanje u sektoru kućanstva	72
Slika 75. Način pripreme tople vode u sektoru kućanstva	73
Slika 76. Energent za pripremu tople vode u sektoru kućanstva	74
Slika 77. Način grijanja komercijalnog sektora	76
Slika 78. Vrsta energenata za grijanje u komercijalnom sektoru	77
Slika 79. Način grijanja tople vode u komercijalnom sektoru	77
Slika 80. Vrsta energenata za grijanje tople vode u komercijalnom sektoru	78
Slika 81. Struktura potrošnje električne energije	79
Slika 82. Struktura potrošnje toplinske energije	80
Slika 83. Struktura javne rasvjete	82
Slika 84. Ukupna potrošnja električne energije za javnu rasvjetu	83
Slika 85. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2012. godinu	84
Slika 86. Potrošnja električne energije javne rasvjete za 2012. godinu	84
Slika 87. Broj vozila u Primorsko- goranskoj županiji	86
Slika 88. Broj vozila u Općini Čavle	86
Slika 89. Struktura vozila u općini Čavle	87
Slika 90. Emisije CO ₂ iz sektora zgradarstva	92
Slika 91. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	93
Slika 92. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora zgradarstva	93
Slika 93. Udio pojedinog energenta u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	95
Slika 94. Udio pojedinog podsektora u ukupnoj emisiji CO ₂ iz sektora promet	95
Slika 95. Raspodjela ukupne potrošnje energije po sektorima i energentima	97
Slika 96. Prikaz emisije CO ₂ po sektorima i energentima	98
Slika 97. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora promet	116
Slika 98. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2012. godine sektora promet	118
Slika 99. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo Općine Čavle	128
Slika 100. Usporedba projekcija emisija s emisijom 2012. godine sektora zgradarstvo	130
Slika 101. Raspodjela potencijala smanjenja emisije CO ₂ (%) Inventara po sektorima	134
Slika 102. Ukupne projekcije emisije CO ₂ po scenarijima	134

POPIS TABLICA

Tablica 1. Parametri potrošnje toplinske energije po energentu za javne zgrade.....	69
Tablica 2. Parametri potrošnje toplinske energije u sektoru kućanstva	74
Tablica 3. Parametri potrošnje toplinske energije komercijalnog sektora	78
Tablica 4. Vozila Općine Čavle	87
Tablica 5. Vozila DVD Čavle	88
Tablica 6. Kilometri i linije autobusnog prijevoza općine Čavle.....	89
Tablica 7. Ukupni pregled vozila Općine Čavle	90
Tablica 8. Vozila po sektorima u Općini.....	90
Tablica 9. Korišteni emisijski faktori za određivanje emisija CO ₂ iz sektora zgradarstva.....	91
Tablica 10. Emisije CO ₂ sektora zgradarstva Općine	91
Tablica 11. Ukupna emisija CO ₂ sektora promet	94
Tablica 12. Potrošnja električne energije i neizravna emisija CO ₂ električne mreže javne rasvjete	96
Tablica 13. Podjela energetske potrošnje pojedinih sektora po energentima	96
Tablica 14. Emisija CO ₂ po sektorima i energentima.....	98
Tablica 15. Procjena broja vozila	113
Tablica 16. Projekcija potrošnje energije i emisije za 2020. godinu za scenarij bez mjera.....	114
Tablica 17. Uštede i potencijali smanjenja emisija sektora promet za pojedine mjere	115
Tablica 18. Projekcija potrošnje energije i emisija za 2020. godinu za scenarij s mjerama	116
Tablica 19. Projekcije sektora promet po scenarijima	117
Tablica 20. Potrošnja energenata scenarija bez mjera sektora zgradarstvo	119
Tablica 21. Projekcija emisije CO ₂ scenarija bez mjera sektora zgradarstvo	119
Tablica 22. Uštede u odnosu na BAU scenarij sektora zgradarstvo	121
Tablica 23. Potencijali smanjenja emisije CO ₂ sektora zgradarstvo	125
Tablica 24. Potrošnja energenata scenarija s mjerama sektora zgradarstvo.....	128
Tablica 25. Projekcija emisije CO ₂ scenarija s mjerama sektora zgradarstvo	129
Tablica 26. Projekcije sektora zgradarstvo po scenarijima	129
Tablica 27. Potrošnja električne energije i emisija CO ₂ scenarija bez mjera sektora javna rasvjeta	130
Tablica 28. Popis mjera te pripadajuće uštede i potencijal smanjenja emisije CO ₂ sektora javna rasvjeta.....	131
Tablica 29. Projekcije sektora javne rasvjete po scenarijima	131
Tablica 30. Projekcije emisije Inventara za scenarij bez mjera i scenarij s mjerama.....	133
Tablica 31. Ukupni potencijali smanjenja emisija po sektorima	133