



OPŠTINA TIVAT

**LOKALNI ENERGETSKI PLAN
OPŠTINE TIVAT**

2017 – 2026

**Sekretariat za zaštitu životne sredine i energetske efikasnosti
novembar 2017.**

Dokument je pripremljen od strane Alseco d.o.o. iz Podgorice
po ugovoru br. 0101-404-588/7 od 24.08.2017. godine

Rukovodilac izrade LEP-a:

Momir Škopelja, dipl. ing, el. nezavisni konsultant za
energetiku

Stručno administrativna pomoć ispred Sekretarijata za zaštitu
životne sredine i energetska efikasnost opština Tivat:

-Marinko Terzić, dipl.ing.el.

-Tatjana Jelić, dipl.pravnik

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	6
1.1. DEFINICIJE POJMOVA	7
1.2. SVRHA I CILJEVI, MAPA PUTA.....	9
1.3. STRATEŠKI OKVIR	10
1.3.1. ENERGETSKA POLITIKA CRNE GORE	10
1.3.2. STRATEGIJA RAZVOJA ENERGETIKE DO 2030. GODINE.....	10
1.3.3. AKCIONI PLAN ZA SPROVOĐENJE STRATEGIJE RAZVOJA ENERGETIKE DO 2030.GOD.....	10
1.3.4. NACIONALNI AKCIONI PLAN ZA OBNOVLJIVE IZVORE ENERGIJE DO 2020. GODINE.....	11
1.3.5. AKCIONI PLAN ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZA 2016 – 2018.....	11
1.3.6. RELEVANTNI NAJNOVIJI IZVJEŠTAJI O CRNOGORSKOJ ENERGETICI.....	11
1.3.6.1. POTROŠNJA ENERGIJE U SEKTORU USLUGA U CRNOJ GORI 2014. GOD.	11
1.3.6.2. POTROŠNJA DRVNIH GORIVA U 2011. GODINI U CRNOJ GORI.....	12
1.3.6.3. PRVA NACIONALNA INVENTURA ŠUMA CRNE GORE 2013	12
1.4. ZAKONODAVNI OKVIR.....	12
1.5. OSNOVNE INFORMACIJE O GEOGRAFSKIM I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA OPŠTINE TIVAT	13
1.5.1. GEOGRAFSKA POZICIJA I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE OPŠTINE TIVAT.....	13
1.5.2. DEMOGRAFIJA I NASELJA.....	14
2. PROIZVODNJA, PRENOS/DISTRIBUCIJA, SNABDIJEVANJE I POTROŠNJA ENERGIJE.....	16
2.1 UGALJ	16
2.2 DRVO.....	16
2.3 ELEKTRIČNA ENERGIJA	18
2.3.1 NAPAJANJE ELEKTRIČNOM ENERGIJOM.....	18
2.3.2 POTROŠNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE NA GODIŠNJEM NIVOU.....	21
2.3.3 POTROŠNJA ENERGIJE NA MJESEČNOM NIVOU	24
2.3.4 ANALIZA POTROŠNJE TOKOM TURISTIČKE SEZONE I VAN NJE.....	30
2.4 NAFTA I NAFTNI DERIVATI	34
2.5 SISTEMI ZA DALJINSKO GRIJANJE.....	45
2.6 DRUGI VIDOVİ PROIZVODNJE ENERGIJE.....	45
2.7 REZIME ENERGETSKOG BILANSA OPŠTINE	45

3. ANALIZA EMISIJA	47
4. PROCJENA PLANIRANE POTROŠNJE ENERGIJE	52
4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA	52
4.1.1 DOMAĆINSTVA.....	52
4.1.2. PROCJENA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE KOD DRŽAVNIH ORGANA I ORGANA LOKALNE UPRAVE SA OPŠTINSKIM PRIVREDNIM DRUŠTVIMA.....	61
4.1.3 PROCJENA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE PRIVREDNIH DRUŠTAVA.....	65
4.1.4 PROCJENA UKUPNE POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA TERITORIJI OPŠTINE TIVAT....	69
4.2 NAFTNI DERIVATI	69
4.3 BIOMASA	72
5. ANALIZA POTENCIJALA LOKALNE SAMOUPRAVE.....	73
5.1. ANALIZA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE ENERGIJE NA TERITORIJI OPŠTINE.....	73
5.1.1 BIOMASA	73
5.1.2 SUNČEVA ENERGIJA.....	73
5.1.3 ENERGIJA VJETRA.....	76
5.1.4 ORGANSKI OTPAD.....	78
5.1.5 KOGENERACIJA.....	78
5.1.6 OSTALI IZVORI ENERGIJE.....	79
5.2. ANALIZA POTENCIJALA KORIŠĆENJA MJERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI	80
5.2.1 DOMAĆINSTVA.....	83
5.2.2 SEKTOR USLUGA	85
5.2.3. ORGANI DRŽAVNE I LOKALNE UPRAVE	85
5.3. ANALIZA POTENCIJALA I MOGUĆNOST POVEĆANJA KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE.....	97
5.3.1 SOLARNA GRADNJA.....	97
5.3.2 PRIPREMA POTROŠNE TOPLE VODE U SOLARNIM KOLEKTORIMA.....	98
5.3.3 DIREKTNO PRETVARANJE SOLARNE ENERGIJE U ELEKTRIČNU U FOTONAPONSKIM PANELIMA.....	100
6. DEFINISANJE ENERGETSKIH CILJEVA U JEDINICAMA LOKALNE ZAJEDNICE .	102
6.1. DEFINISANJE LOKALNOG ENERGETSKOG KONCEPTA	102
6.2 CILJEVI NACIONALNIH STRATEGIJA, PROGRAMA I PLANOVA U ENERGETICI .	103
6.3. DEFINISANJE CILJEVA I INDIKATORA U LOKALNOJ ZAJEDNICI.....	105

7. ANALIZA MJERA ZA DOSTIZANJE CILJEVA U LOKALNOJ ENERGETICI	106
7.1. MJERE POBOLJŠANJA SNABDIJEVANJA ENERGIJOM	106
7.2. MJERE ZA POVEĆANJE PROIZVODNJE ENERGIJE NA TERITORIJI LOKALNE SAMOUPRAVE	107
7.3. MJERE ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI	108
8. FINANSIJSKA SREDSTVA ZA REALIZACIJU LOKALNOG ENERGETSKOG PLANA	118
8.1. BUDŽET LOKALNE SAMOUPRAVE	118
8.2. KREIRANJE PRIVATNO-JAVNIH PARTNERSTAVA I DAVANJE KONCESIJA	119
9. REZIME LOKALNOG ENERGETSKOG PLANA TIVTA ZA PERIOD 2017-2026...	120
SPISAK KORIŠĆENE LITERATURE	122

1. UVOD

Pravni osnov za donošenje Lokalnog energetska plana Opštine Tivat sadržan je u članu 12 Zakona o energetici („Službeni list Crne Gore“, broj 5/2016). Istim članom Zakona definisan je i sadržaj plana.

Lokalnim energetska planom jedinica lokalne samouprave definiše potrebe i način snabdijevanja energijom, mjere za efikasno korišćenje energije, kao i korišćenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije, a u skladu sa Strategijom razvoja energetike, akcionim planom korišćenja energije iz obnovljivih izvora i akcionim planom za energetska efikasnost.

Lokalni energetska plan naročito sadrži:

1. Prikaz stanja u snabdijevanju energentima na području jedinice lokalne samouprave
2. Podatke o potrošnji energije na području jedinice lokalne samouprave, po tipu energenata i sektorima djelatnosti i domaćinstvima
3. Podatke o emisiji gasova sa efektom staklene baste, koji nastaju na području lokalne samouprave
4. Procjenu planirane potrošnje energije, po tipu energenta i sektorima djelatnosti i domaćinstvima, na području lokalne samouprave
5. Procjenu mogućnosti proizvodnje energije na području lokalne samouprave
6. Procjenu mogućnosti korišćenja mjera energetske efikasnosti u svim sektorima djelatnosti i domaćinstvima, a naročito u javnom sektoru
7. Procjenu potencijala i mogućnosti povećanja korišćenja energije iz obnovljivih izvora
8. Energetske ciljeve u jedinici lokalne samouprave i indikatore za njihovo praćenje
9. Mjere za ostvarivanje postavljenih ciljeva
10. Procjenu finansijskih sredstava potrebnih za realizaciju lokalnog energetska plana i moguće izvore finansiranja

Lokalni energetska plan kroz sveobuhvatan pregled trenutne potrošnje i proizvodnje energije i energenata, kao i sagledavanjem mogućnosti za efikasnim snabdijevanjem energijom, njenom distribucijom i korišćenjem, definiše aktivnosti za unapređenje lokalne energetike.

Izrada i donošenje lokalnog energetska plana predstavlja zakonsku obavezu lokalnih samouprava u skladu sa Zakonom o energetici, ali i priliku da se korišćenjem načela razvoja energetike definisanih Energetskom politikom Crne Gore do 2030. godine i

Strategijom razvoja energetike Crne Gore do 2030 godine prepoznaju konkretne aktivnosti koje je moguće realizovati na nivou lokalne samouprave.

Lokalni energetska plan je izrađen za period od 10 godina, a odnosi se na cjelokupno područje opštine Tivat.

Plan predstavlja vezu između prioriteta i strateških ciljeva definisanih na nacionalnom nivou i realizacije konkretnih aktivnosti koje doprinose dostizanju istih na nivou opštine.

Uzimajući u obzir nove trendove u upravljanju urbanim sredinama Opština Tivat se opredjelila da kroz već prihvaćeni koncept održivog razvoja da prioritet odgovornom odnosu prema energiji kao resursu. Opšte prihvaćeni indikatori o stanju i mogućnostima u sektoru zgradarstva, saobraćaja, industrije i dr. nedvosmisleno ukazuju na potrebu da se iznađu modeli odgovorne upotrebe energije. Korišćenje obnovljivih i neobnovljivih prirodnih resursa vezano je za razvoj, ali i za načine njihove eksploatacije, tako da se nesporno moraju primjenjivati metodologije koje u osnovi sublimiraju princip očuvanja prirodnih resursa.

Usvajanjem Lokalnog energetska plana započinje njegova implementacija, koju treba shvatiti kao vrlo kompleksan zadatak i čije sprovođenje u mnogome zavisi od brojnih vlasničkih, socijalnih, društvenih, ekonomskih i tehničkih faktora. Uspješna realizacija zahtjeva izuzetno dobru organizaciju i saradnju između brojnih zainteresovanih subjekata na području Tivta, a i šire.

1.1. DEFINICIJE POJMOVA

Dopunske definicije i objašnjenja pojmova mogu se naći u srodnom zakonodavstvu: Zakonu o energetici, Zakonu o efikasnom korišćenju energije, Zakonu o lokalnoj samoupravi, a značenje pojmova korišćenih u ovom planu je kako slijedi:

- **Lokalni energetska plan (LEP)** – razvojni dokument lokalne samouprave, ili više lokalnih zajednica u snabdijevanju i korišćenju energije; osim plana snabdijevanja energijom obuhvata mjere za energetska efikasnost, kombinovanu proizvodnju toplotne i električne energije i korišćenje OIE
- **Energetska pregled** – sistematski postupak za utvrđivanje potrošnje energije u zgradama ili javnim zgradama, tehnološkog procesa i/ili industrijskog postrojenja ili privatnih ili javnih usluga, kojim se mogu identifikovati i kvantifikovati uštede energije
- **Opštinski energetska menadžer** – osoba u lokalnoj zajednici koja je odgovorna za provođenje lokalnog energetska (akcijskog) plana, u slučaju ako ne postoji lokalna energetska agencija
- **Akcioni plan** – plan aktivnosti lokalnih vlasti za efikasno korišćenje energije, OIE, snabdijevanja energijom i podizanje svijesti javnosti u vezi LEP-a
- **Aktivnost za poboljšanje energetska efikasnosti** – mjera koja se obično izvodi na osnovu provjerljivih i mjerljivih podataka za poboljšanje energetska efikasnosti

- **Drvena biomasa** – u drvnu biomasu se ubrajaju šumski ostaci (grane, debla malog promjera niskog kvaliteta drveta koji nije prikladan za daljnju industrijsku preradu), ostaci od industrijske prerade drveta (piljevina, kora, prašina) i hemijski netretiranog drveta (proizvodi poljoprivrednih aktivnosti u voćnicima i vinogradima), te već korišćeno drvo i njegovi proizvodi
- **Električna energija iz obnovljivih izvora** – energija proizvedena u postrojenjima koja koriste samo OIE; dio električne energije koju iz OIE proizvedu elektrane sa kombinovanim ciklusom, koje u svom procesu koriste neobnovljive izvore energije (npr. spaljivanje biomase u elektranama na ugalj) i obnovljiva električna energija koja se koristi za akumulaciju energije, bez električne energije koja je dobijena iz te akumulacije
- **Ostala potrošnja** – ukupna potrošnja električne energije osim potrošnje domaćinstava
- **Energetski bilans** – planski akt kojim se za određeni planski period prikazuju tokovi energije od njihovog izvora u prirodi (primarna energija), preko nabavke i prodaje (primarnih i sekundarnih oblika energije), razmjene u skladištima, preko potrošnje ili proizvodnje u centralnim postrojenjima za transformaciju energije, gubitka prenosa i distribucije energije do snabdijevanja po pojedinim sektorima finalne potrošnje
- **Kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije ili sistem kogeneracije** – istovremena proizvodnja električne i toplotne energije
- **Gasovi sa efektom staklene bašte** – gasovi koji sprječavaju odvođenje toplote sa površine Zemlje
- **OIE** – obnovljivi izvori energije
- **GIS (geographic information system)** je kompjuterski sistem za prikupljanje, čuvanje, kontrolu i prikazivanje geografskih podataka
- **NN mreža** – niskonaponska mreža (elektrodistributivna mreža napona 0,4 kV)
- **Izrada LEP-a** – obrađivač (pripremanje dokumentacije) LEP-a se odnosi na organizaciju pripreme koja obuhvata analizu stanja u lokalnoj zajednici i izradu konačnog izvještaja odnosno studije LEP-a
- **LED** – (Light Emitting Diode) tehnologija novih visokoefikasnih rasvjetnih tijela
- **Energetski trošak** – trošak energije u određenom vremenskom periodu
- **ED** – Elektrodistribucija
- **UNDP** (United Nations Development Programme) Program Ujedinjenih nacija za razvoj

1.2. SVRHA I CILJEVI, MAPA PUTA

Svrha izrade LEP-a je jasno predstavljeno energetska stanje (proizvodnja, distribucija, potrošnja energije) kao i jasan proračun emisija CO₂ kojim se lokalnoj zajednici približavaju mjere na području energetske efikasnosti, korišćenja OIE, procjena buduće potrošnje, mjere u saobraćaju i obrazovanju stanovništva kao i druge mjere koje treba preduzeti radi ostvarenja projektovanih ciljeva. Osim toga, LEP daje i projekcije finansijskih potreba i mogućnosti za njegovo izvođenje.

Dakle, LEP predstavlja osnovni dokument koji na bazi prikupljenih podataka o zatečenom stanju identifikuje i daje precizne i jasne odrednice za sprovođenje projekata i mjera energetske efikasnosti i korišćenja OIE na opštinskom nivou, a koji će u krajnjem između ostalog, rezultirati smanjenjem emisije gasova sa efektom staklene bašte na nivou zemlje.

Glavni ciljevi izrade i izvođenja LEP-a su:

- doprinos, u što većoj mjeri, bezbjednosti energetskeg snabdijevanja lokalne zajednice
- smanjenje energetske potrošnje
- povećanje udjela energije iz OIE
- smanjenje zagađivanja u svim sektorima sprovođenjem mjera energetske efikasnosti, korišćenjem OIE, praćenjem potrošnje energenata i drugim mjerama
- unapređenje održivog razvoja opštine

Proces izrade, sprovođenja i praćenja LEP-a je složen zadatak koji se generalno može podijeliti u sledeće glavne korake koji sačinjavaju mapu puta:

1. Pripremne radnje za pokretanje procesa izrade (politička volja, koordinacija, stručni resursi, učesnici i dr.)
2. Prikupljanje podataka
3. Izrada LEP-a
4. Usvajanje LEP-a kao zvaničnog dokumenta Opštine
5. Sprovođenje mjera i aktivnosti prema LEP-u i aktivnosti u skladu s definisanim rasporedom u vremenskom okviru
6. Praćenje i kontrola sprovođenja mjera prema LEP-u
7. Priprema izvještaja o realizovanim projektima ili mjerama i aktivnosti u unaprijed utvrđenim periodima

1.3. STRATEŠKI OKVIR

1.3.1. Energetska politika Crne Gore

Energetska politika Crne Gore usvojena je 2011. godine. Navedenom politikom definisani su strateški ciljevi Vlade Crne Gore koji osiguravaju razvoj energetskeg sektora imajući u vidu tri prioriteta: sigurnost snabdijevanja energijom, razvoj konkurentnog tržišta i održivi energetski razvoj.

1.3.2. Strategija razvoja energetike do 2030. godine

Strategija razvoja energetike do 2030. godine usvojena je jula 2014. godine. Strategija ima energetske, ekološke, zakonodavne, organizacione, institucionalne i obrazovne dimenzije. Obuhvata period do 2030. godine i predviđa zakonodavne, ekonomske, organizacione, institucionalne, informacione, obrazovne, savjetodavne i promotivne mjere za njenu realizaciju.

Strategija predstavlja polazni osnov za evropski model održivog i strateškog razvoja Crne Gore i njenog energetskeg sektora, za donošenje ostale zakonske regulative i institucionalne podrške uspješnom sprovođenju sopstvene energetske politike prilikom integracija države u evropski i širi međunarodni okvir i svakako kao osnov Vladi Crne Gore i drugim državnim institucijama u procesu izrade ostalih programskih dokumenata iz energetske oblasti.

Strategija ima ključnu razvojnu dimenziju, kako u procesu definisanja prostornog razvoja, obezbjeđenja uslova za održivi razvoj ekološke države, tako i u domenu energetske i ekonomske politike kao značajne komponente doprinosa rastu bruto društvenog proizvoda, te u procesu neminovne konstruktivne komunikacije između svih zainteresovanih segmenata crnogorskog društva.

1.3.3. Akcioni plan za sprovođenje Strategije razvoja energetike do 2030.god.

Vlada Crne Gore je na sjednici održanoj 21. januara 2016. godine, usvojila Akcioni plan za sprovođenje Strategije razvoja energetike Crne Gore do 2030. godine, za period 2016 – 2020. godine.

Akcioni plan (AP) logično proizilazi i komplementaran je sa sa Strategijom jer oba dokumenta dijele isti cilj: konkretizacija vizije razvoja energetike i pronalaženje načina na koji će se ostvariti ova vizija.

AP pruža osnovu za efikasnu komunikaciju, ističući odgovornost aktera za postizanje traženog nivoa komunikacije i željenih ciljeva. Strategija daje mape puta i potrebne mjere kojih će se Crna Gora pridržavati prilikom realizacije usvojenih ciljeva energetske politike, dok AP daje plan sprovođenja Strategije i potrebne korake koje treba preduzeti u skladu sa mapom puta Strategije. AP sadrži brojne konkretne programe.

1.3.4. Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine

Nacionalni akcioni plan za obnovljive izvore energije do 2020 određuje dinamiku korišćenje potencijala obnovljivih izvora energije, kao i planove koji se tiču korišćenja tehnologija potrebnih kako bi se ispunio nacionalni cilj oko udjela obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije u zemlji .

Prema informaciji o nivou implementacije Nacionalnog Akcionog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine za 2016. godinu (usvojenoj na sjednici Vlade od 02/02/2017), Crna Gora je već postigla 31,7% udjela OIE u finalnoj potrošnji energije u 2015. godini.

1.3.5. Akcioni plan energetske efikasnosti za 2016 – 2018

Najnoviji Akcioni plan energetske efikasnosti za 2016. - 2018. obuhvata set konkretnih mjera koje treba preduzeti u vezi sa energetsom efikasnošću, zajedno sa identifikacijom EE ciljeva u velikom broju sektora potrošnje energije (zgrade, domaćinstva, javnost, itd.). Akcioni planovi energetska efikasnost se ažuriraju tri puta godišnje i objavljuju.

1.3.6. Relevantni najnoviji izvještaji o crnogorskoj energetici

Osim navedenih strateških dokumenata postoji niz izvještaja koji su nedavno pripremljeni u Crnoj Gori i koji pokrivaju područja važna za pripremu LEP-a. Ovi dokumenti (kao i prethodno navedena strateška dokumenta) dostupni su na web stranicama Ministarstva ekonomije, Direktorata za energetiku i Direktorata za energetska efikasnost (www.mek.gov.me, www.oie-res.me, www.energetska-efikasnost.me). U cilju pripreme LEP-a najvažniji izvještaji za opštine su:

1.3.6.1. Potrošnja energije u sektoru usluga u Crnoj Gori 2014. god.

Potrošnja energije u sektoru usluga u Crnoj Gori je prvo izdanje ove publikacije u Crnoj Gori koje analizira potrošnju energije u sektoru usluga u 2014. godini, i prezentuje složeni energetska bilans Crne Gore za 2014. godinu. Rezultati koji su objavljeni u ovoj publikaciji su izvor informacija korisnicima i osnova za dalje usklađivanje statistike o energetici sa evropskim standardima.

Cilj je pružiti relevantne informacije o statistici iz oblasti energetike donosiocima odluka, naučnim i istraživačkim organizacijama, poslovnom sektoru, kao i drugim korisnicima.

U ovom radu, između ostalog, dostupni su podaci o potrošnji energije, faktorima konverzije, procjena servisne infrastrukture (uključujući i javne zgrade), trenutno korišćenje OIE i EE i slične korisne informacije.

1.3.6.2. Potrošnja drvnih goriva u 2011. godini u Crnoj Gori

Analizu je pripremio Zavod za statistiku Crne Gore (MONTSTAT u saradnji sa FODEMO) i daje procjenu opšte potrošnje drvnih goriva u Crnoj Gori i opšteg drvnog energetskog bilansa.

1.3.6.3. Prva nacionalna inventura šuma Crne Gore 2013

Ovo je još jedna analiza koja je pripremljena uz pomoć FODEMO i daje prvi popis drvnih potencijala u Crnoj Gori. Ona takođe uključuje korisne činjenice koje se odnose na procjenu potencijala rasta itd.

1.4. ZAKONODAVNI OKVIR

Kada je u pitanju zakonska regulativa u ovoj oblasti relevantni su sljedeći zakoni:

- Zakon o energetici (Sl. list Crne Gore, br. 5/16);
- Zakon o efikasnom korišćenju energije („Službeni list Crne Gore“ br. 57/2014)
- Zakon o uređenju prostora i izgradnji objekata (Sl. list Crne Gore, br. 51/08, 34/11, 35/13 i 33/14);
- Zakon o životnoj sredini (Sl. list Crne Gore, br. 48/08, 40/10, 40/11 i 27/14);
- Zakon o lokalnoj samoupravi (Sl. list Crne Gore, br. 88/09, 38/12. 10/14, 57/14, 3/16);
- Zakon o regionalnom razvoju.(Sl. list Crne Gore, br. 51/08, 34/11. 35/15)

1.5. OSNOVNE INFORMACIJE O GEOGRAFSKIM I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA OPŠTINE TIVAT

1.5.1. Geografska pozicija i klimatske karakteristike Opštine Tivat



Slika 1: Geografska pozicija opštine Tivat na karti Crne Gore

Opština Tivat se nalazi na jugozapadu Crne Gore. Sjedište opštine je gradsko naselje Tivat. Tivat se nalazi u centralnom dijelu Bokotorskog zaliva, na jugozapadnim padinama brda Vrmac (n.v. 765m). Površina koju zahvata Tivat je 46 km² od kojih 5 km² izlazi na otvoreno more. Nalazi se na 42°26' sjeverne geografske širine i 18°42' istočne geografske dužine. Dužina obale od Veriga do Krašića iznosi oko 30 km.

Opština Tivat je podjeljena na 13 naselja: Lepetani, Donja Lastva, Gornja Lastva, Tivat, Bogdašići, Mrčevac, Đuraševići, Bogišići, Milovići, Nikovići, Radovići, Gošići i Krašići.



Slika 2: Naselja u opštini Tivat

Tivat ima tipično mediteransku klimu, sa blagim ali kišovitim zimama i vedrim i toplim ljetima. Srednja godišnja temperatura je 15°C. Ovo je najsunčaniji grad Boke Kotorske sa blizu 2500 sunčanih sati u toku godine. Najčešći vjetrovi su bura (sjeveroistočni vjetar) u zimskom periodu i maestral (sjeverozapadni vjetar) u ljetnjim mjesecima. Jugo, topao vjetar koji donosi dosta kiše je čest u jesenjem i zimskom periodu.

Padavine u Tivtu su isključivo se javljaju u vidu kiše, a srednja godišnja količina padavina iznosi 1.755 mm.

1.5.2. Demografija i naselja

Prema popisu iz 2011. godine¹ Tivat je brojio 14 111 stanovnika (4862 domaćinstava, 9675 stanova), ali usled razvoja i drugih trendova taj broj je sada veći. U odnosu na ukupan broj stanovnika u Crnoj Gori, u Tivtu se nalazilo približno 2,3% stanovništva. Gustina naseljenosti je iznosila 306,8 stanovnika/km², što Tivat čini opštinu sa visokom

¹ Monstat – Statistički godišnjak 2016

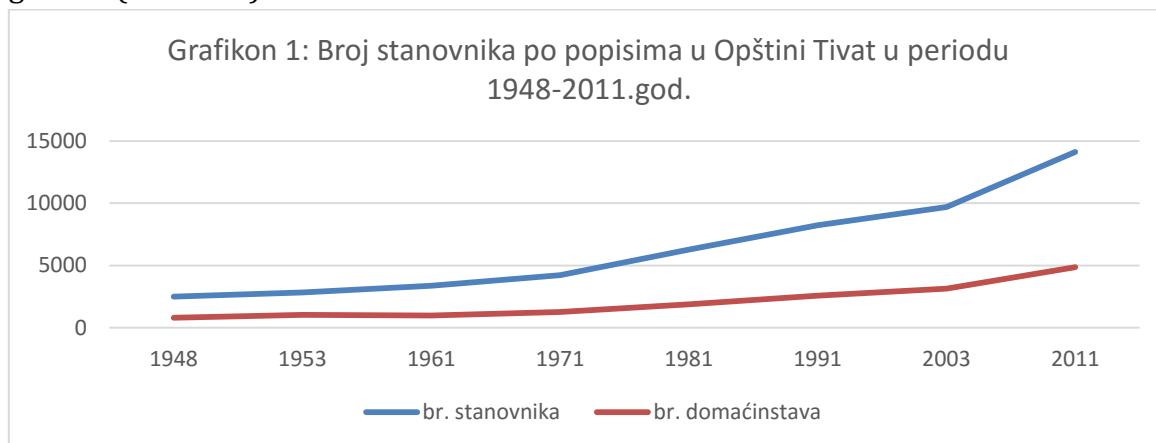
gustinom naseljenosti (prosjeak na nivou države je 45,3 stanovnika/km²). Od ukupnog broja stanovnika, u gradskom području je živjelo 10.149 (72%), a ostalih 3.962 stanovnika u vangradskom području (18%). Broj stanovnika, domaćinstava i stanova po područjima (gradsko, vangradsko) dati su u sledećoj tabeli:

Demografski podatak	Ukupan broj	Područje	
		Gradsko	Vangradsko
Stanovnici	14 031	10 237	3 749
Domaćinstva	4 834	3 596	1 238
Stanovi	9 656	5 680	3 976

Tabela 1: Broj stanovnika, domaćinstava i stanova opštine Tivat, 2011. godina

Broj stanovnika je u neprestanom porastu u periodu od 1948. godine (prvi popis stanovništva) do 2011. godine (poslednji popis), naravno i sa daljom tendencijom rasta. Kao refleksija porasta broja stanovnika, rastao je i broj domaćinstava.

Trend rasta broja stanovnika je posledica razvoja grada, što se naročito ističe u periodu od 2003. godine. U periodu od 1948 godine do 2011 broj stanovnika se povećao oko 468%, gdje je najveći porast zabilježen u poslednjem popisnom periodu 2003. – 2011. godine. (oko 45%).



Prema procenjenom broju stanovnika (sredinom godine) u 2016. godini u Crnoj Gori je bilo 622 303 stanovnika, od toga u Tivtu 14 572², što ukazuje i na povećanje energetske potrošnje

² Monstat – Procjene stanovništva i demografski indikatori, 2016. godina

2. PROIZVODNJA, PRENOS/DISTRIBUCIJA, SNABDIJEVANJE I POTROŠNJA ENERGIJE

2.1 UGALJ

Iako je ugalj energent koji ima značajno učešće u primarnoj proizvodnji energije u Crnoj Gori, na teritoriji Opštine Tivat se praktično ne koristi. Ovo stoga jer na teritoriji ove opštine nema većih industrijskih objekata koji bi mogli biti potencijalni korisnici ovog energenta, a ne koristi se ni u domaćinstvima prije svega zbog nepraktičnosti za korišćenje u individualnim ložištima, kao i zbog nepostojanja tradicije odnosno navike njegovog korišćenja. Osim toga, potencijalni izvori ovog energenta se nalaze daleko od Tivta, tako da ga je teško i nabaviti.

2.2 DRVO

Iako se često potcjenjuje kao energetska resurs, drvo je značajna stavka u energetskom bilansu Crne Gore. Ogrijevno drvo kao energent nije beznačajno ni na teritoriji Opštine Tivat, što se vidi iz činjenice da je njegovo učešće u ukupnoj potrošnji energije na teritoriji opštine u periodu 2014-2016 god. prosječno iznosilo 6,5 %.

Kompletna potrošnja drveta utroši se za zagrijavanje domaćinstava i to praktično u potpunosti u obliku ogrijevnog drveta, dok je korišćenje ostalih oblika drvnih goriva (briketi, peleti, piljevina, sječka itd.) samo sporadično i nema statističkog značaja.

Prema Monstatovoj publikaciji Potrošnja drvnih goriva u Crnoj Gori u 2011³, na teritoriji Opštine Tivat drvo je kao energent te godine koristilo ukupno 1.675 domaćinstava i potrošilo oko 6.138 m³ ogrijevnog drveta.

Od tog ukupnog broja korisnika ogrijevnog drveta na teritoriji cijele opštine, drvo je kao energent koristilo 936 domaćinstava u gradu i prigradskim naseljima sa potrošnjom od 3.621 m³ i 739 domaćinstava na seoskom području koja su potrošila 2.517 m³. Iako se iz navedenih podataka dobija prosječna godišnja potrošnja ogrijevnog drveta od 3,86 m³ na području grada odnosno 3,41 m³ na selu, što je značajno manje od prosjeka u Crnoj Gori.

Za period poslije 2011. godine nijesu dostupni podaci o potrošnji drveta po opštinama, ali je Monstat u svom godišnjaku za 2016.god.¹ objavio podatke o sječi drveta za svaku opštinu u Crnoj Gori, pored ostalog i za uporedni period 2013-2015. god.

Stoga smo u procjeni potrošnje na teritoriji opštine Tivat morali koristiti uporedne podatke o kretanju potrošnje na teritoriji cijele Crne Gore.

Prema podacima Monstata iz Bilansa drvnih goriva za 2015.god.⁴ (jer su to bili najsvježiji podaci o ukupnoj potrošnji drveta na nivou cijele Crne Gore raspoloživi u momentu pripreme ovog Plana), potrošnja drvnih goriva u sektoru domaćinstava u

³ Potrošnja drvnih goriva u 2011. godini u Crnoj Gori, Monstat 2013

⁴ Bilans drvnih goriva za 2015. godinu, Monstat - Saopštenje br. 199 od 02.11.2016.

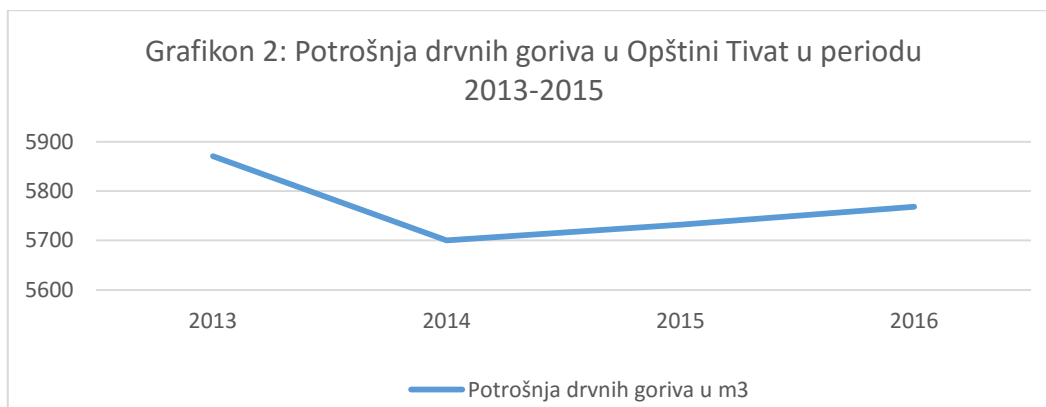
Crnoj Gori 2011. god. iznosila je 703.571 m³, a u periodu 2013-2015 je bila 673.006 m³, 653.278 m³ i 657.080 m³ respektivno.

Proporcionalno kretanju potrošnje drvnih goriva na nivou države, i upoređenjem sa potrošnjom 2011. god, potrošnja na teritoriji Tivta 2013. god. je iznosila 5.871 m³, 2014 je bila 5.700 m³, a 2015. god je potrošeno 5732 m³ drvnih goriva. Pritom je, prema Statističkom godišnjaku za 2016. godinu, u tom periodu na teritoriji opštine posječeno 2013.god. 331 m³, 2014.god. 155 m³, a 2015. godine 101 m³.

Statistički korektno bi bilo dobijene rezultate korigovati uporednim demografskim podacima za razmatrani period koji bi uzeli u obzir nešto veći priraštaj stanovništva u Tivtu u odnosu na prosjek u Crnoj Gori, što bi rezultiralo korekcijama reda veličine 1% ili manje. No, kako potrošnju ogrijevnog drveta nije moguće precizno izmjeriti, te imajući u vidu da se radi o podacima koji predstavljaju samo procijenjene vrijednosti, smatrali smo da takva vrsta korekcije nije svrsishodna.

Kako se u daljem tekstu vidi, za ostale energente koji se u značajnijem obimu koriste na teritoriji Opštine Tivat (električna energija i naftni derivati), pribavljeni su podaci koji su uključivali i potrošnju u 2016. godini. Stoga je za potrebe obračuna ukupnog utroška svih oblika energije u uporednom periodu bio neophodan i podatak o utrošku ogrijevnog drveta u 2016. Kako podaci o potrošnji ogrijevnog drveta na teritoriji opštine u 2016. godini u vrijeme izrade ovog plana nijesu bili objavljeni, kao dovoljno tačan podatak za ovu vrstu analize je uzeta srednja vrijednost iz perioda 2013-2015, pa je tako dobijen podatak o potrošnji ogrijevnog drveta u 2016. godini od 5768 m³.

Ovakvo dobijeni pokazatelji potrošnje ogrijevnog drveta u Opštini Tivat u periodu 2013-2016. god, prikazani su na grafikonu 2:



Prema Akcionom planu korišćenja drvene biomase u Crnoj Gori (FODEMO, 2014)⁵ prosječna energetska vrijednost drva za ogrijev koja se pretežno koriste u Crnoj Gori (mješavina tvrdih lišćara sa max. 30% vlage) iznosi 1.840 kWh/m³.

⁵ Akcioni plan korišćenja drvene biomase u Crnoj Gori (FODEMO, 2014)

Shodno navedenom, potrošnja energije u obliku drva za ogrijev na teritoriji Opštine Tivat iznosila je u 2014.god. 10.488.000 kWh, u 2015. god. 10.546.880 kWh, a u 2016. god. 10.613.120 kWh, odnosno u periodu 2014-2016 god. prosj 10.549.333 kWh/god.

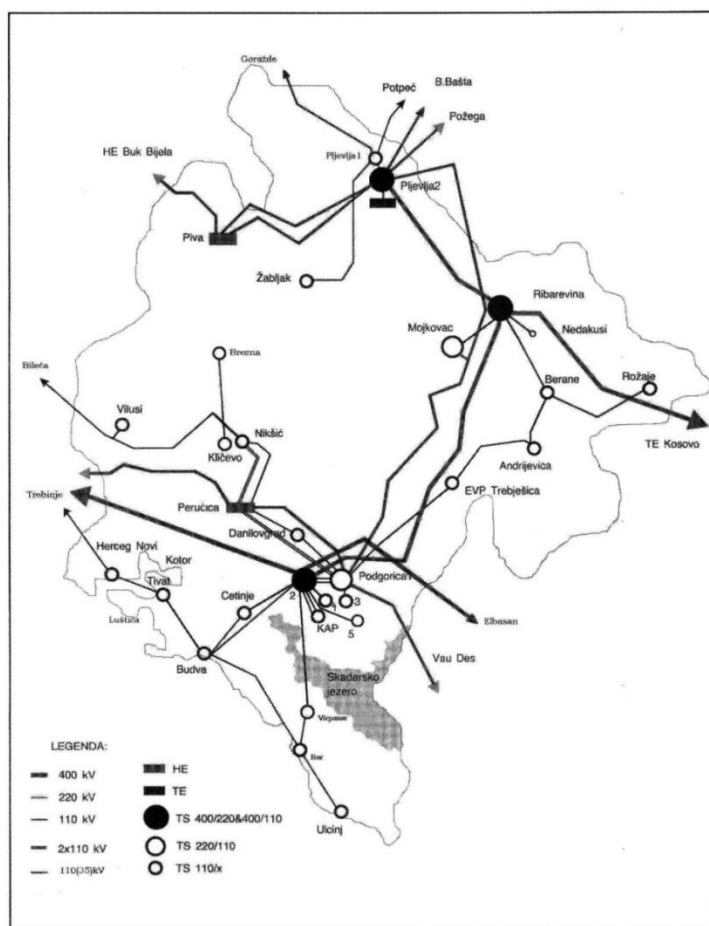
2.3 ELEKTRIČNA ENERGIJA

2.3.1 Napajanje električnom energijom

Na Crnogorskom primorju, pa ni u Opštini Tivat, ne postoje značajni objekti za proizvodnju električne energije, nego se kompletni konzum pokriva iz izvora van teritorije ove opštine.

Prenos električne energije do Tivta

Primorski region se napaja preko mreže CGES na naponskom nivou 110 kV i to većim dijelom iz TS 400/110 kV Podgorica 2 (dalekovodima prema Baru, direktno prema Budvi, kao i prema Budvi preko Cetinja), a manjim dijelom 110 kV dalekovodom Trebinje (BiH) – Herceg-Novi, što se vidi na slici 3:



Slika 3: Prikaz mreže i objekata CGES

Tivat se trenutno napaja dvostrano i to dalekovodima 110 kV iz pravca Budve i iz pravca Herceg-Novog.

Značajno poboljšanje sigurnosti napajanja cijelog Crnogorskog primorja, pa i Opštine Tivat se očekuje izgradnjom TS 400/110/35 kV Lastva snage 2X300 MVA koja je planirana da bude završena 2018. godine.

Prema karakteristikama mreže i konzuma ED Tivat spada u gradske ED (uz neznatni udio mreže i konzuma seoskih karakteristika) i karakteriše se koncentrisanim opterećenjem. Mreža je dominantno kablovska. Prema dužini mreže svih naponskih nivoa elektrodistributivna mreža ED Tivat pripada grupi ED sa najmanjim dužinama, što znači da je indikator dužine mreže po potrošaču među najmanjima u Crnoj Gori.

Osim male dužine vodova, distributivnu mrežu ED Tivat karakterišu i veliki ekvivalentni presjeci, kao i distributivni transformatori sa dovoljnom rezervom snage u odnosu na vršno opterećenje.

Posebna povoljnost distributivne mreže u Tivtu je veliki procenat energije koja se isporučuje na 35 kV naponskom nivou sa tendencijom daljeg rasta, prije svega radi razvoja u pravcu većih turističkih kompleksa kojima odgovara snabdijevanje na višim naponskim nivoima. Sve to ukazuje na povoljne karakteristike kada je efikasnost distribucije električne energije u pitanju.

Distributivna mreža u opštini Tivat napaja se preko TS 110/35 kV Tivat locirane u prigradskom naselju Gradiošnica (Mrčevac) u blizini granice sa Opštinom Kotor jer je predviđena za napajanje potrošača obje opštine. U TS su instalirana dva transformatora 110/35kV nazivne snage 83 MVA (63+20) koja u normalnom pogonu rade odvojeno na strani napona 35kV. Transformator od 63 MVA napaja konzum Tivta i potrošače u industrijskoj zoni Kotora (Grbalj-Jugodrvo).

Distribucija električne energije

Energija na visokom naponu 110 kV se transformiše na napone 35 kV i 10 kV i na tim naponskim nivoima distribuise na teritoriji Tivta. Mrežu napona 35 kV čine nadzemni vodovi dužine 24 km i kablovski vodovi dužine 12.3 km, kao i četiri transformatorske stanice TS 35/10 kV i to:

- TS 35/10 kV Tivat I instalisane snage 2 x 8 MVA
- TS 35/10 kV Tivat II instalisane snage 2 x 4 MVA
- TS 35/10 kV Pržna instalisane snage 2 x 8 MVA
- TS 35/10 kV Arsenal instalisane snage 1 x 4 MVA

U mreži 10 kV električna energija se razvodi kablovskim vodovima dužine 82,2 km i nadzemnim vodovima dužine 22,8 km, a na niski napon 0,4 kV se transformiše posredstvom 84 TS kao i 5 STS 10/0,4 kV sa snagama koje se kreću od 100 KVA do 2x630 KVA, dok je njihova ukupna snaga 47,6 MVA.

Na postrojenje TS 110/35 kV Tivat priključena su tri nadzemna i tri kablovska 35 kV voda i to dalekovodi Tivat-Kotor, Tivat-Grbalj (TS Jugodrvo) i Tivat-Herceg-Novi (TS Bijela), te dva kablovska voda između TS Tivat i Tivat I (od kojih je jedan rezervni), kao i kablovski vod između TS Tivat i Tivat II.

Mreža 35 kV funkcioniše kao radijalna sa mogućnostima napajanja TS iz drugog pravca ili rezervnog voda.

Glavna gradska TS 35/10 kV Tivat I u normalnom pogonu se napaja preko dva kablovska voda 35kV, koji rade paralelno, ali je na raspolaganju i četvrta rezervna žila ukoliko se kvar javi na jednom od tri jednožilna kabla.

TS Tivat I napaja uže područje grada i locirana je u središtu svog konzuma. Napaja pretežno kablovsku mrežu 10 kV ukupne dužine 43.996m, a preko nje snabdijeva 52 transformatorske stanice 10/0,4 kV ukupne instalisane snage 29,9 MVA.

TS Tivat II locirana je u industrijskoj zoni Opštine Tivat. U normalnom pogonu napaja pretežno nadzemnu 10 kV mrežu dužine 15.915 m i snabdijeva 10 TS 10/0,4 kV instalisane snage 3,4 MVA. Izgrađena je 1981. godine.

TS Pržna locirana je u blizini prigradskog naselja Radovići, središtu područja Krtola koje se smatra zonom turizma u Opštini Tivat. Ova TS napaja uglavnom nadzemnu 10 kV mrežu dužine 22.077 m, a preko DV 10 kV Luštica dužine 12 km napaja područje Luštice (Opština H.Novi). Na teritoriji Opštine Tivat TS Pržna napaja 15 TS 10/0,4 kV instalisane snage 5,96 MVA.

TS Arsenal je locirana u krugu kompleksa Porto Montenegro.

TS Arsenal nema mogućnosti rezervnog napajanja na 35 kV naponu, ali ta mogućnost postoji na 10 kV strani i to preko dvostrukog kablovskog 10 kV.

Mreža 10 kV je koncipirana i izgrađena kao radijalna sa mogućnostima dvostranog napajanja svake TS 10/0,4 kV. Sabirnice 10 kV svih TS 35/10 kV su međusobno povezane vodovima 10kV.

Instalisana snaga postojećih TS 10/0,4 kV je 33,2 MVA ili u prosjeku 430 kVA po TS. Najviše je ugrađenih transformatora 10/0,4 kV nazivne snage 630 i 400 kVA. Preovlađuju TS sa postrojenjem smještenim u zidanom ili montažno-betonskom objektu. U pogonu je izvjestan broj zastarjelih postrojenja tipa BTS i STS. U posljednjih nekoliko godina ugrađuje se tip TS DTS u armirano-betonskom kućištu malih dimenzija sa VN blokom izolovanim SF6 gasom i jedinicama transformatora 630 kVA i 1000 kVA.

Niskonaponsku mrežu povezuje ukupno 107,5 km kablovskih vodova 0,4 kV.

Prema studiji gubitaka u elektrodistributivnim mrežama u Crnoj Gori iz septembra 2016. god, tehnički gubici energije u ED Tivat imaju udio od 5,38 % u ukupnoj ulaznoj energiji, što je ispod prosjeka u Crnoj Gori (8,64%), pa čak i ispod prosjeka u EU-15 (7,3 %). Dakle, može se zaključiti da distributivna mreža ED Tivat ima povoljne karakteristike, odnosno da je mreža dobro dimenzionisana za postojeće potrebe snabijevanja potrošača el. energijom.

U strukturi gubitaka dominiraju varijabilni gubici sa 60,07 %, što nije karakteristično za ovakva područja sa izraženim varijacijama potrošnje tokom godine. Naime, u želji da izbjegnu preopterećenja u periodu velike potrošnje, distributeri često predimenzionišu mrežu, što s druge strane rezultira visokim učešćem stalnih

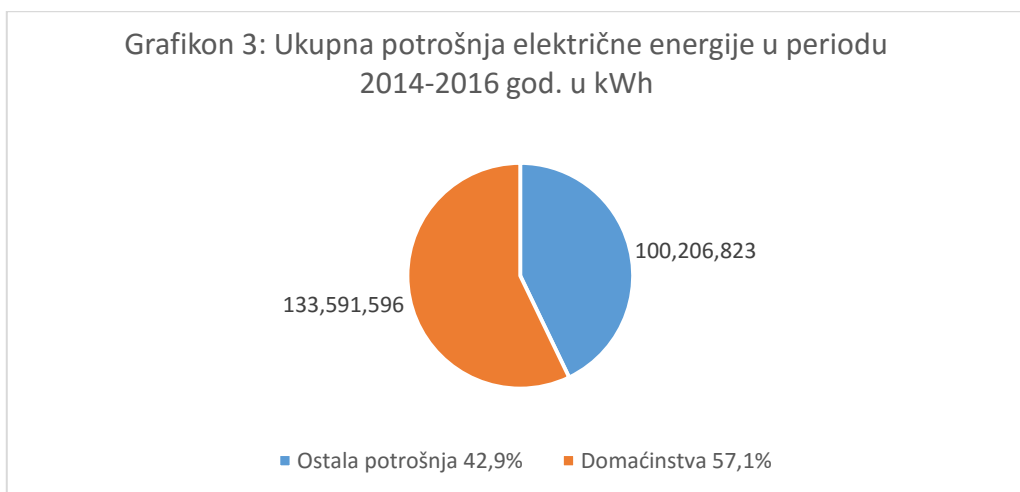
gubitaka u periodu manje potrošnje. ED Tivat je taj izazov očigledno riješila na valjan način.

Kao što se može i očekivati, najveći dio gubitaka kako energije tako i snage nastaje u niskonaponskoj mreži.

U odnosu na ukupne gubitke, gubici energije u NN mreži iznose 34,3%, a u TS 10/0,4 kV 28,87%, dok su gubici snage u NN mreži 45,45%, a u TS 10/0,4 kV oni iznose 16,4%. Njihov zajednički udio u ukupnim gubicima energije je iznad 63 %, a u gubicima snage približno 62 %. Uzimajući u obzir da su tehnički gubici ED Tivat najniži u ED Crna Gora, kao i da su ispod prosjeka EU-15, to je jasno da postojeća mreža ima dobre karakteristike, pa je to potrebno uzeti u obzir i prilikom definisanja mjera za smanjenje i ograničavanje porasta gubitaka usljed razvoja potrošačkog konzuma, što će se u Tivtu neizostavno desiti u predstojećem periodu.

2.3.2 Potrošnja električne energije na godišnjem nivou

Ukupna potrošnja električne energije u opštini Tivat tokom prethodne tri godine iznosila je 233.798.419 KWh ^a, od čega su domaćinstva potrošila 133.591.596 KWh, dok je ostala potrošnja iznosila 100.206.823 KWh, što znači da su u navedenom periodu domaćinstva potrošila oko 57,1 %, a ostala potrošnja oko 42,9 % ukupne potrošnje na teritoriji opštine, što je prikazano na grafikonu 3:



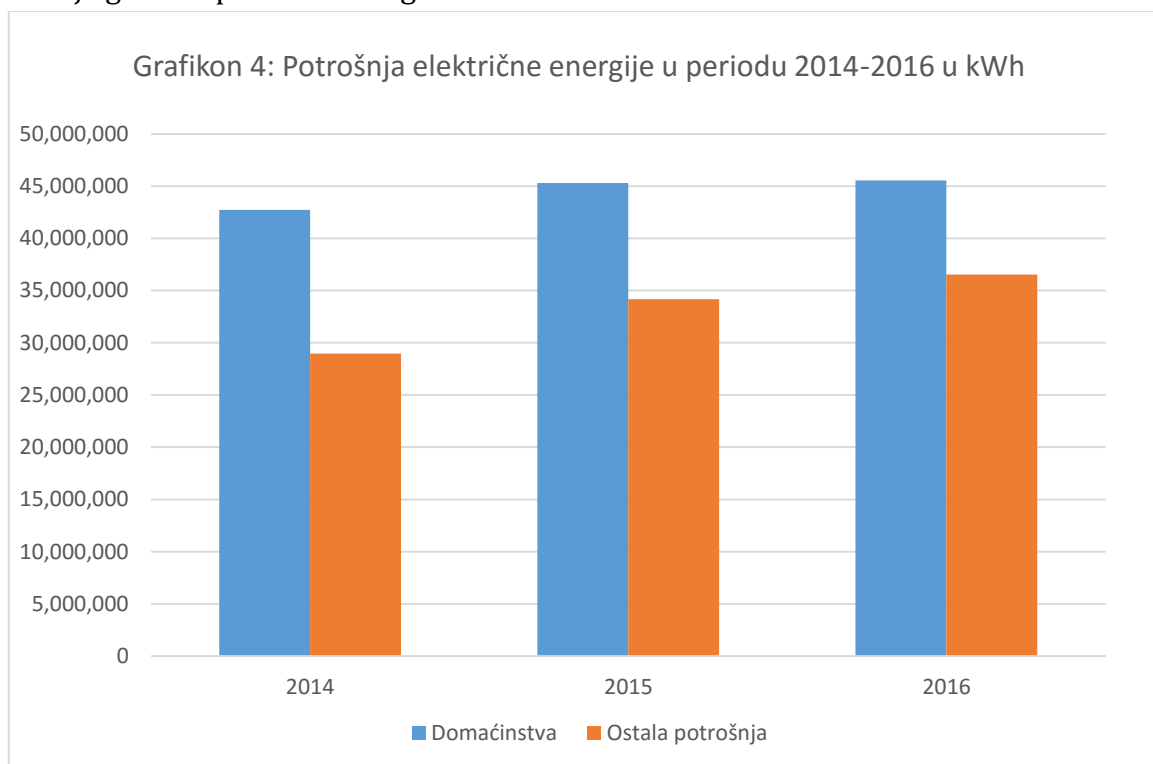
Međutim, potrošnja električne energije u navedenom periodu se povećavala, a mijenjala se i raspodjela potrošnje između domaćinstava i ostale potrošnje, što se vidi iz tabele 2:

^a Izvor podataka o ukupnoj potrošnji električne energije i potrošnji po kategorijama je CEDIS doo - Podgorica

	Domaćinstva kWh	Ost. potrošnja kWh	Ukupna godišnja potr. kWh	Domaćinstva%	Ost. potr. %
2014	42.734.210	28.970.645	71.704.855	59,6	40,4
2015	45.304.072	34.700.441	80.004.513	57	43
2016	45.553.314	36.535.737	82.089.051	55,5	44,5
Uk. 2014-2016	133.591.596	100.206.823	233.798.419	57,3	42,7

Tabela 2: Potrošnja domaćinstava, ostalih potrošača i ukupna potrošnja električne energije u periodu 2014-2016. god.

a što je grafički prikazano na grafikonu 4:



Primjećuje se da potrošnja električne energije iz godine u godinu raste, što je svakako posljedica intenzivnog razvoja opštine Tivat, a što se najbolje manifestuje kroz značajne investicije već duži niz godina.

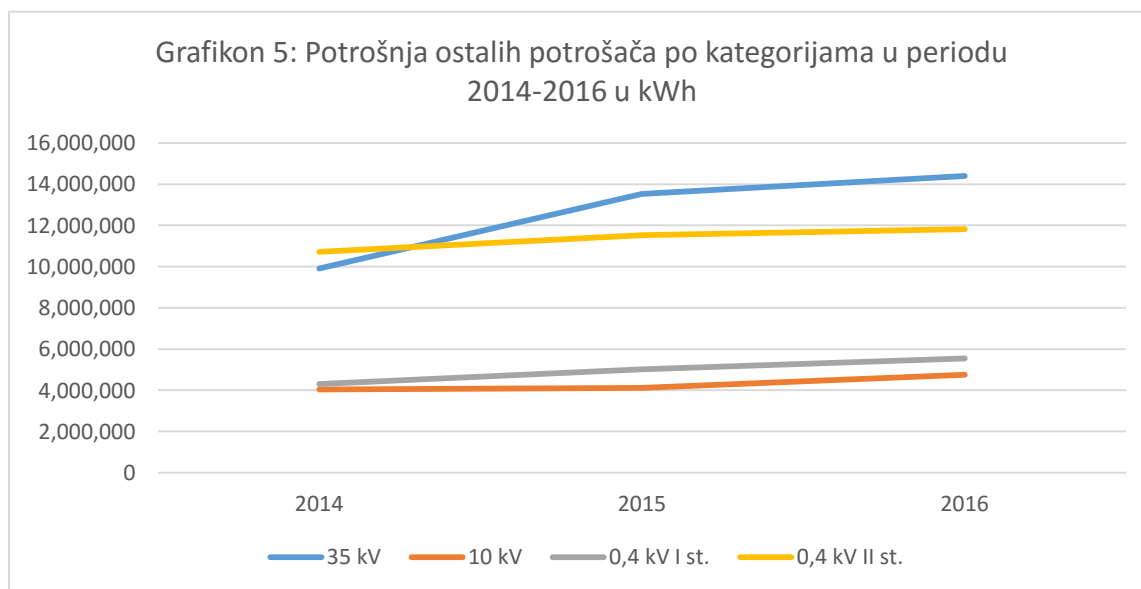
Pada u oči i povećanje učešća ostale potrošnje u odnosu na domaćinstva, što svakako treba pozdraviti jer ukazuje na činjenicu da razvoj opštine ide u pravcu rasta potrošnje u privrednim aktivnostima, prije svega turizmu, a u manjoj mjeri povećanjem potrošnje u stanovima.

S tim u vezi interesantno je vidjeti tendencije u potrošnji pojedinih kategorija potrošača po godinama, a što je prikazano tabelom 3:

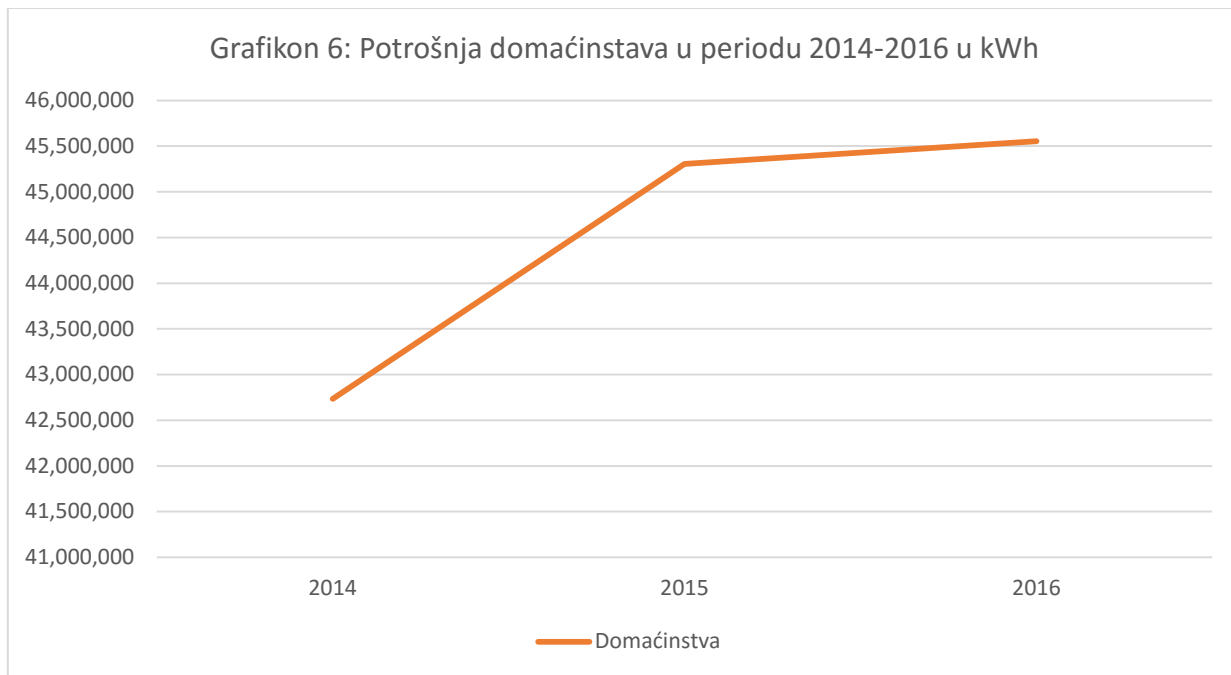
	2014	2015	2016	2015/14	2016/15	2016/14
35kV	9.904.105	14.012.260	14.403,882	1,37	1,06	1,45
10kV	4.046.203	4.112.406	4.759.900	1,02	1,16	1,18
0,4 kV I stepen	4.304.345	5.035.838	5.546.896	1,16	1,11	1,29
0,4 kV II stepen uk.	10.715.992	11.522.937	11.825.059	1,08	1,03	1,10
Ostala potr. ukupno	28.970.645	34.700.441	36.535.737	1,20	1,05	1,26
Domaćinstva	42.734.210	45.304.072	45.553.314	1,06	1,01	1,07
Ukupno	71.704.855	80.004.513	82.089.051	1,11	1,03	1,14

Tabela 3: Potrošnja pojedinih kategorija potrošača po godinama u kWh

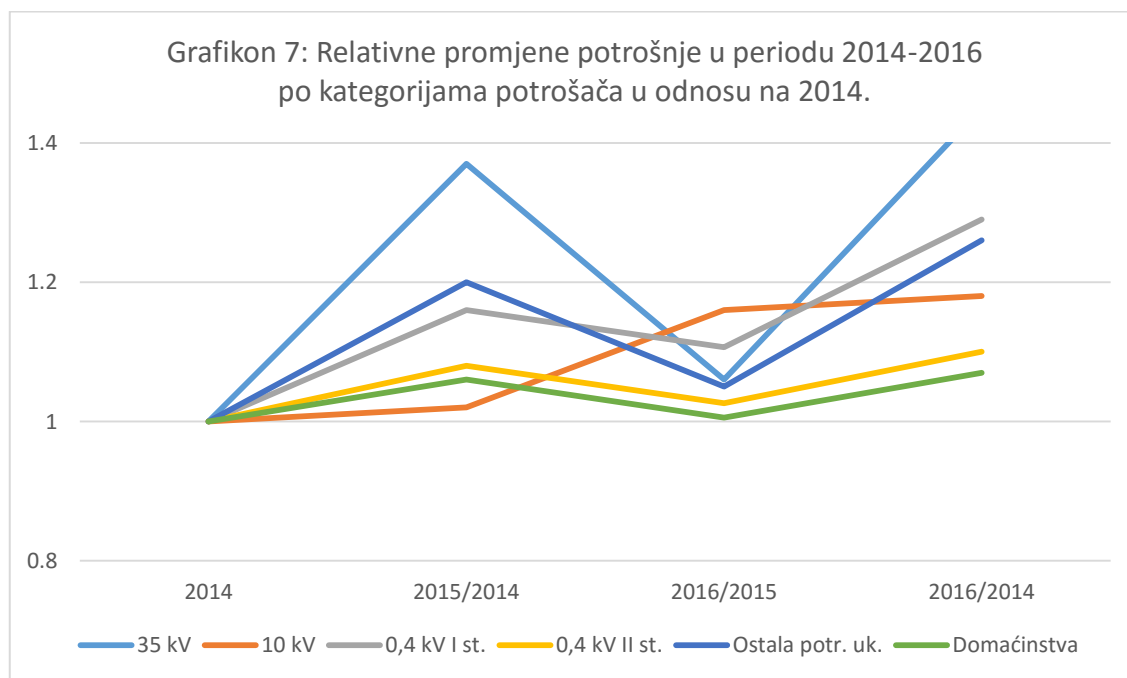
Grafički prikaz potrošnje ostalih potrošača u periodu 2014-2016. god. dat je na grafikonu 5:



a potrošnja domaćinstava na grafikonu 6:



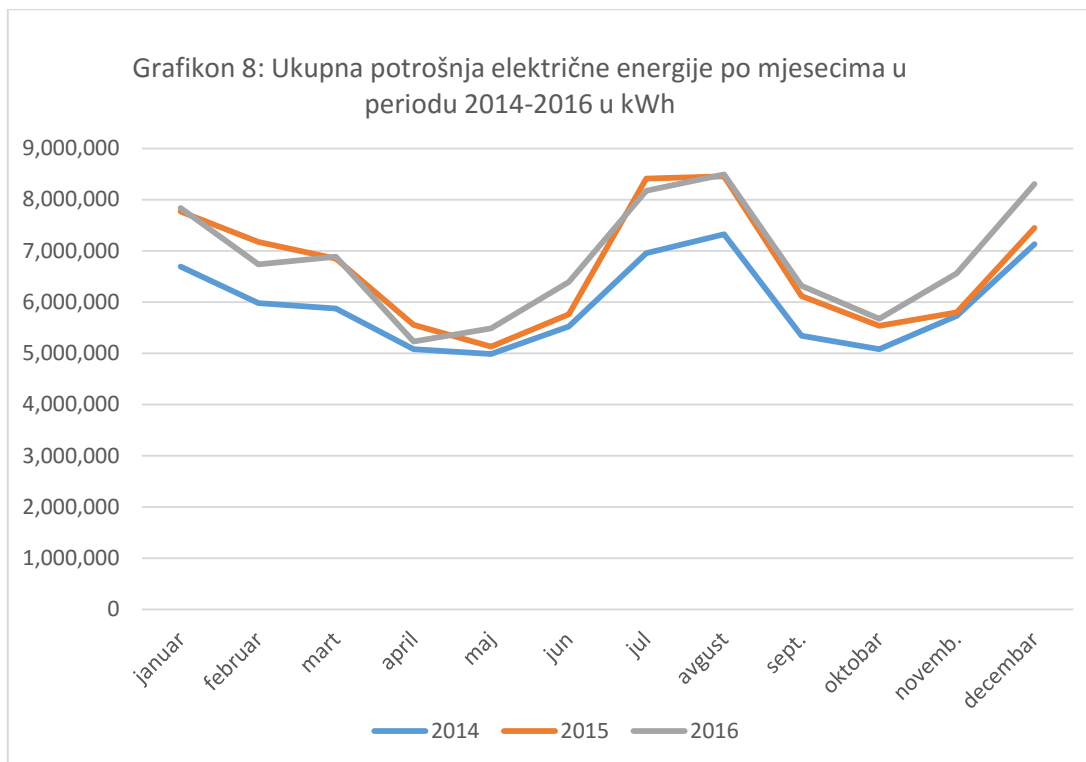
Navedene promjene se ipak najbolje uočavaju kad su prikazane u procentima, a što je za sve kategorije potrošnje prikazano na grafikonu 7:



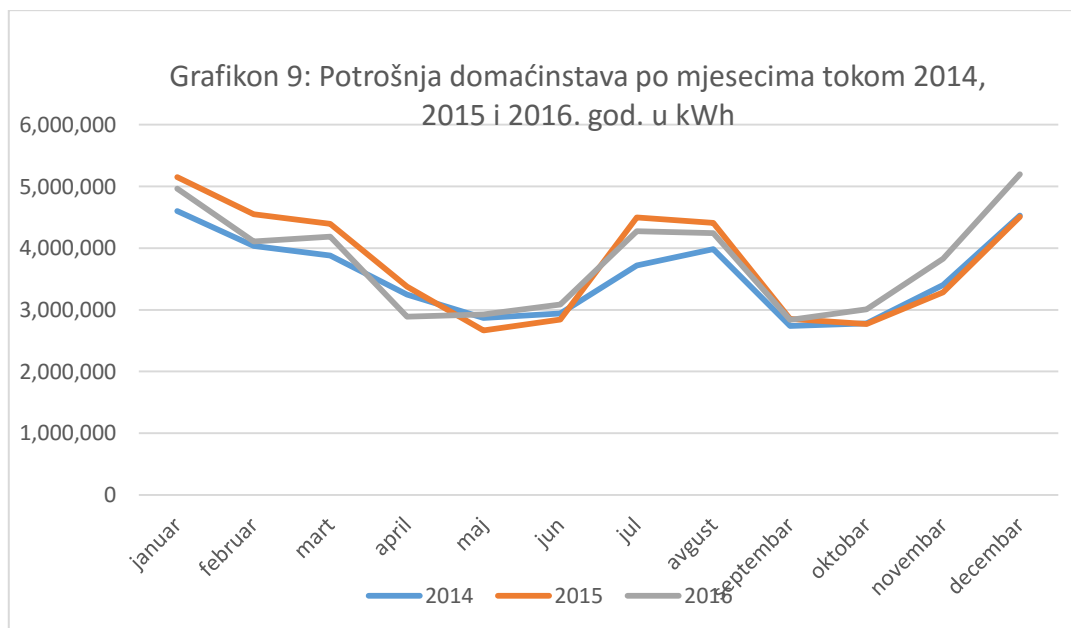
2.3.3 Potrošnja energije na mjesečnom nivou

Za ovu vrstu analize zanimljivo je pogledati i kako se tokom uporednog perioda kretala potrošnja po mjesecima tokom godine za kategoriju domaćinstava i za ostalu potrošnju kako u ukupnom iznosu, tako i po kategorijama.

Kretanje ukupne godišnje potrošnje na teritoriji opštine Tivat za period 2014-2016. god prikazano je na grafikonu 8:



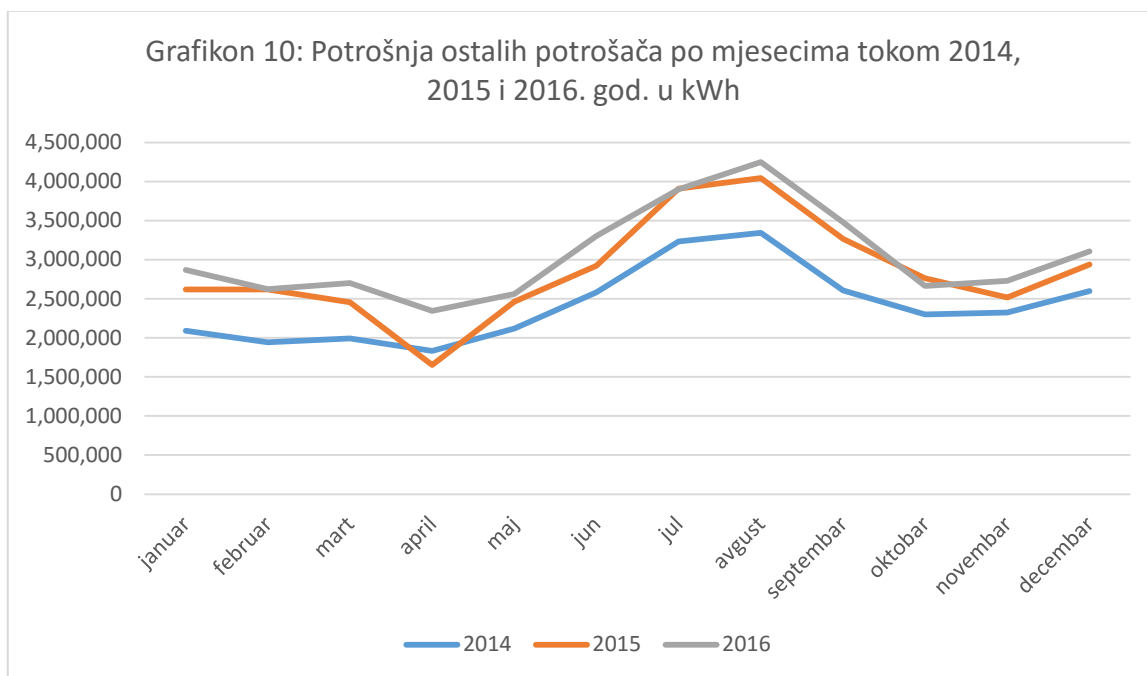
Vrijednosti potrošnje u kategoriji domaćinstava u istom periodu prikazani su na grafikonu 9:



Ovakav dijagram potrošnje električne energije u domaćinstvima ukazuje na značajno učešće električne energije kao energenta za grijanje stambenih prostora, što se vidi iz

velikog povećanja potrošnje električne energije tokom zimskih mjeseci (decembar, januar, februar, pa i mart). Dijagram takođe ukazuje i na područje sa visokim ljetnjim temperaturama, kada korišćenje rashladnih uređaja dovodi do značajnog povećanja potrošnje i tokom ljetnjeg perioda (posebno jul i avgust) u odnosu na prelazna razdoblja godine.

Kretanje ukupne potrošnje električne energije kod kategorije ostala potrošnja prikazano je na grafikonu 10:



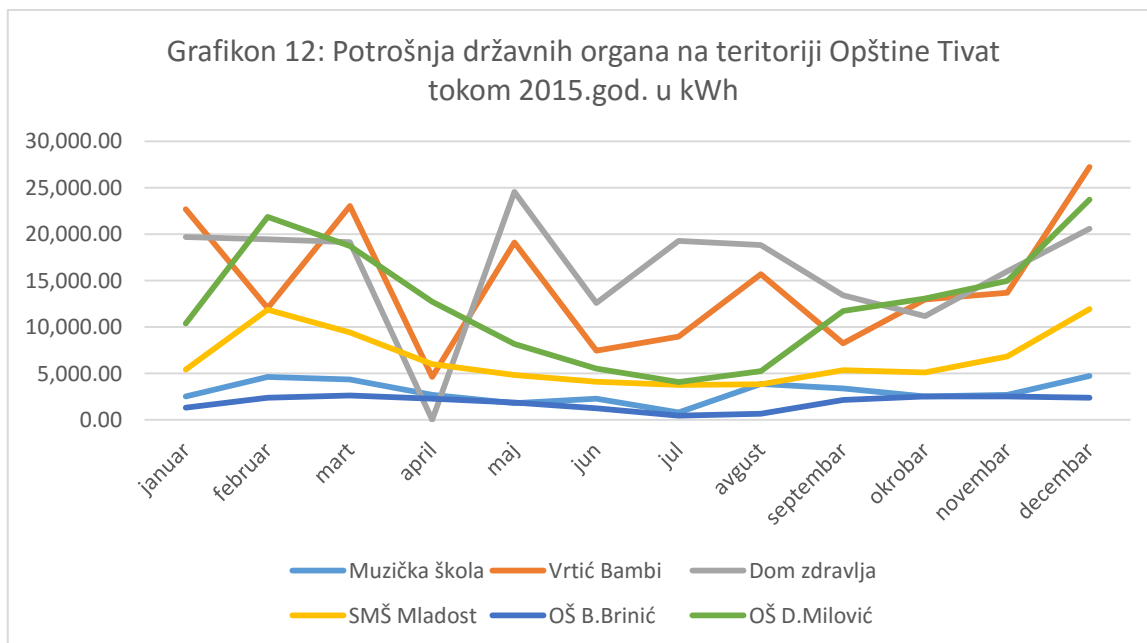
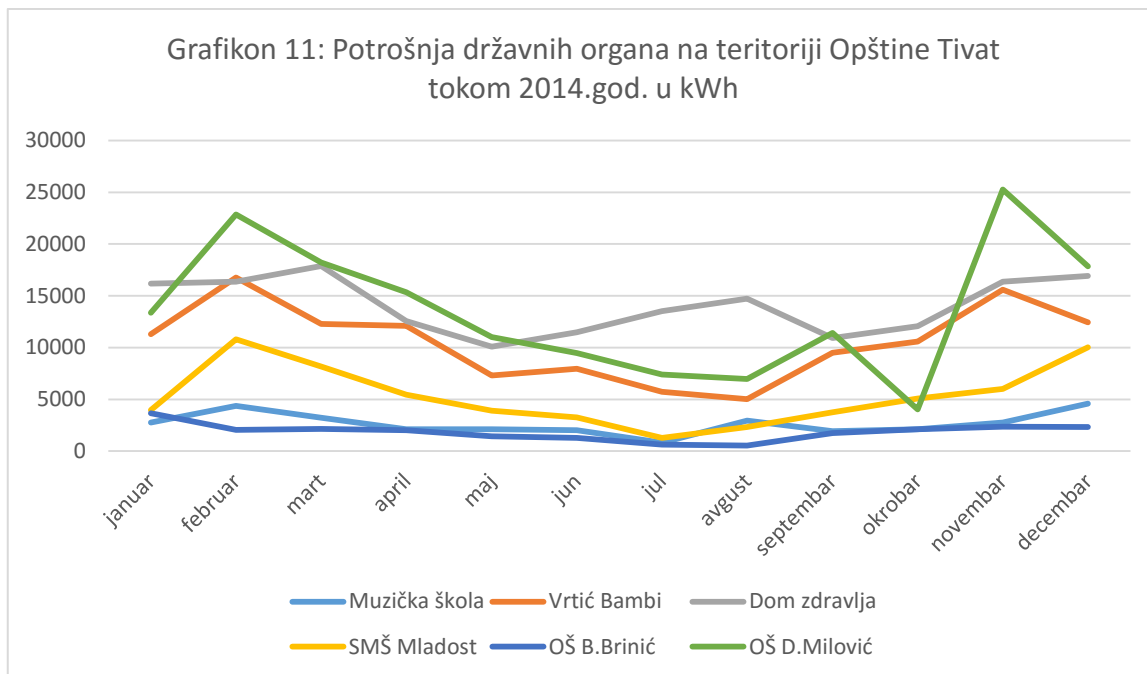
Ovaj grafikon potrošnje ostalih potrošača (privreda, državni organi i organi lokalne uprave) ukazuje na značajno učešće turizma u lokalnoj privredi što se jasno vidi iz izrazito velikog povećanja potrošnje električne energije tokom ljetnjih mjeseci. Nažalost, potrošnja tokom zime ne raste značajno u odnosu na prelazna razdoblja, što ukazuje na nedovoljnu aktivnost turističke privrede tokom zime.

Imajući u vidu razlike u karakteristikama potrošnje električne energije, razlike u rasporedu potrošnje tokom godine kao i različite oblike vlasništva (državni organi, organi lokalne uprave i privreda koja je uglavnom privatna) iz čega proističu i razlike u nadležnostima u upravljanju energetsom potrošnjom, za potrebe ovog plana neophodno je posebno prikazati potrošnju po tipovima potrošača iz grupe ostala potrošnja.

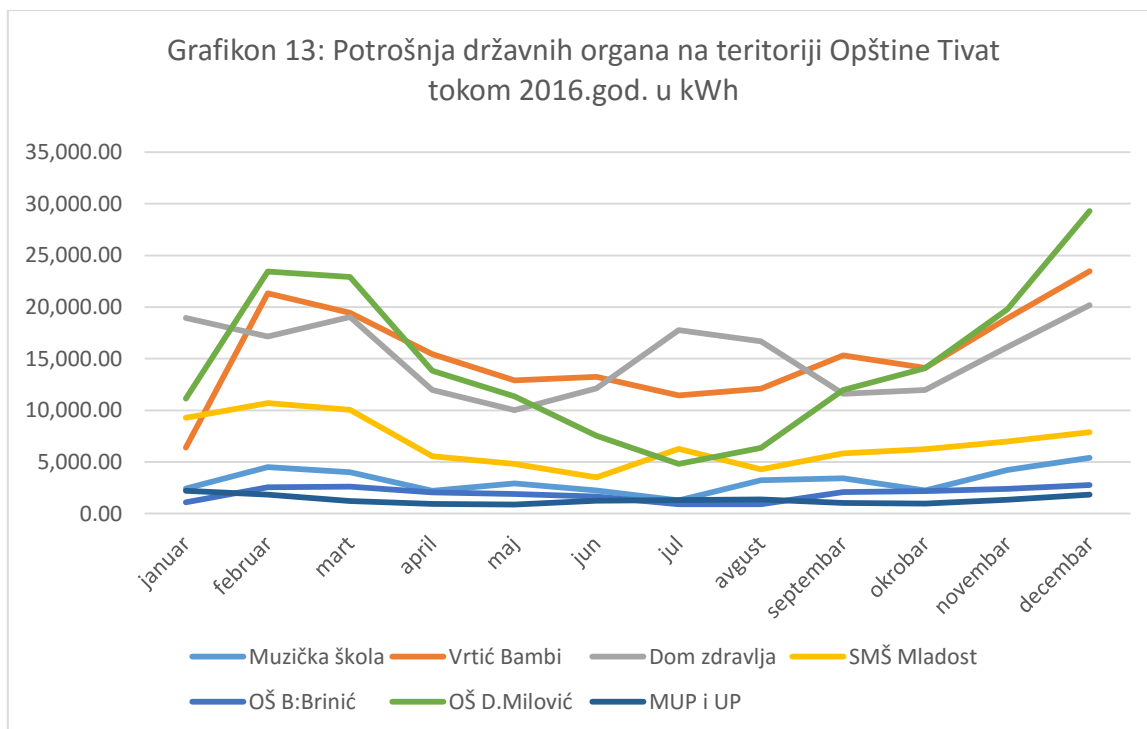
Kako u grupi ostala potrošnja najveći dio potrošača spada u kategoriju privrednih društava koji se ni u kakvoj energetska statistici ne vode kao posebna kategorija, moralo se pribjeći nekom drugom prilazu kako bi se efikasno razdvojila potrošnja električne energije po kategorijama.

Iz prethodno navedenih razloga pribavljeni su podaci o potrošnji državnih organa i organa i preduzeća lokalne samouprave ^b, a potrošnja privrede će se dobiti kao razlika između ukupne potrošnje u kategoriji ostala potrošnja i zbira potrošnje državnih organa i organa lokalne uprave i preduzeća.

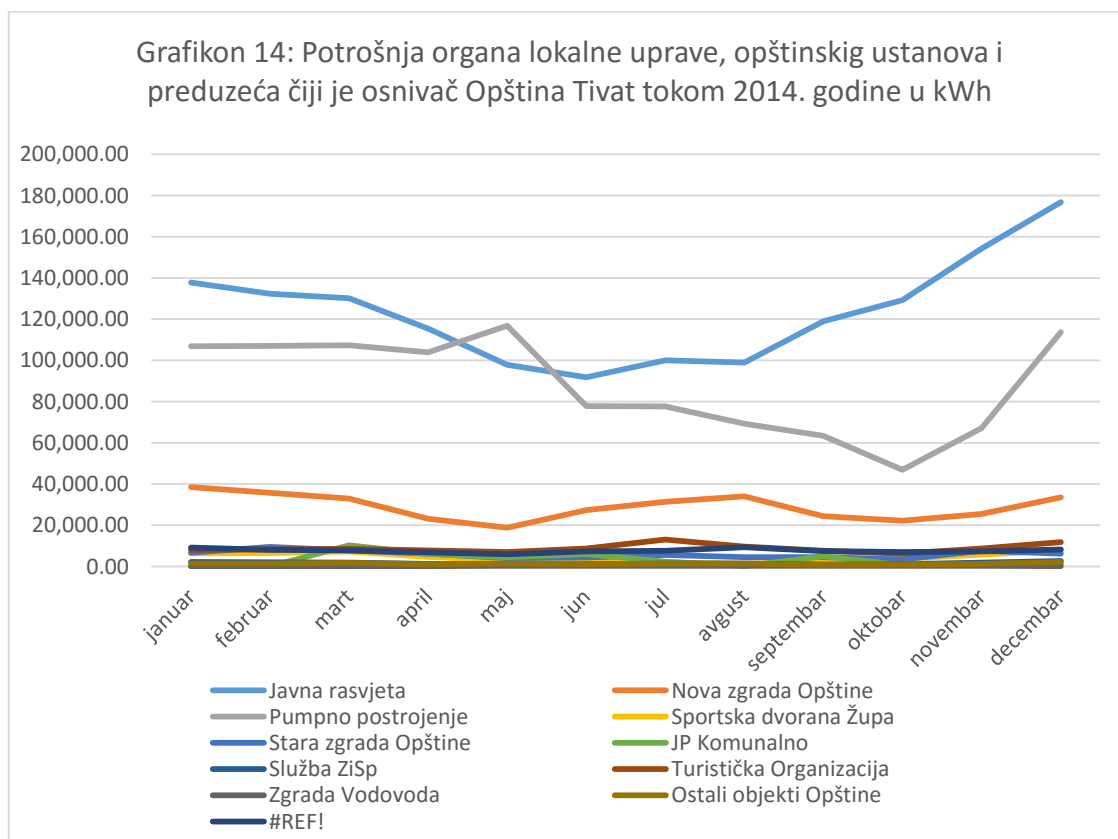
Potrošnja električne energije u objektima državnih organa tokom perioda 2014-2016. god. godine prikazana je na grafikonima 11, 12 i 13:



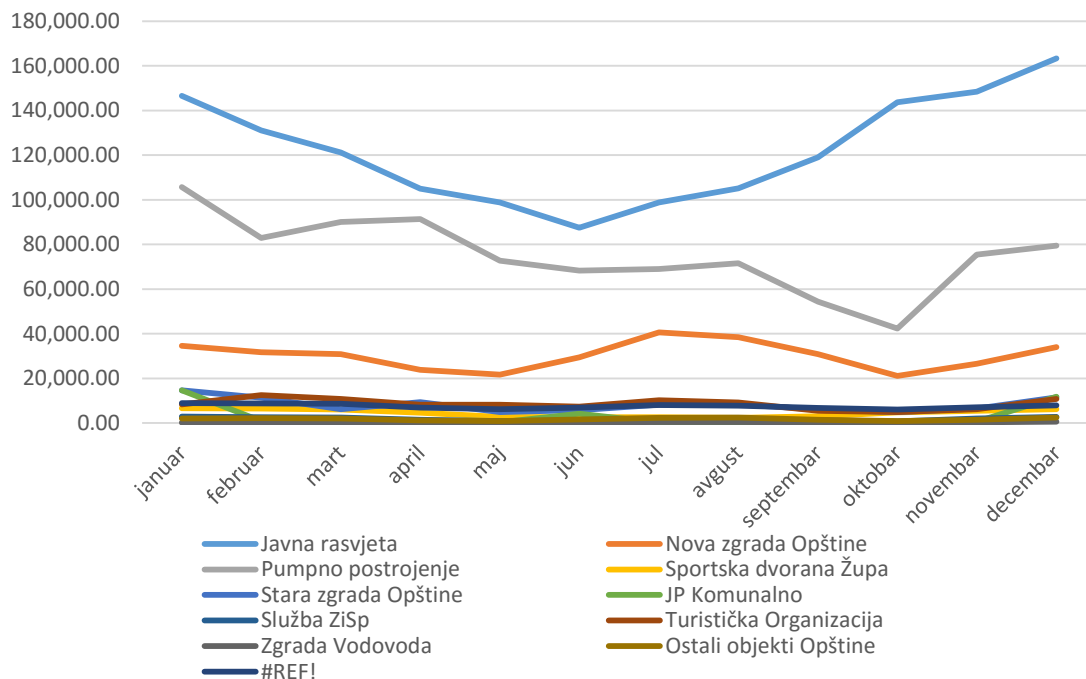
^b Izvori podataka o potrošnji električne energije državnih organa organa lokalne uprave i opštinskih preduzeća su sami organi i preduzeća



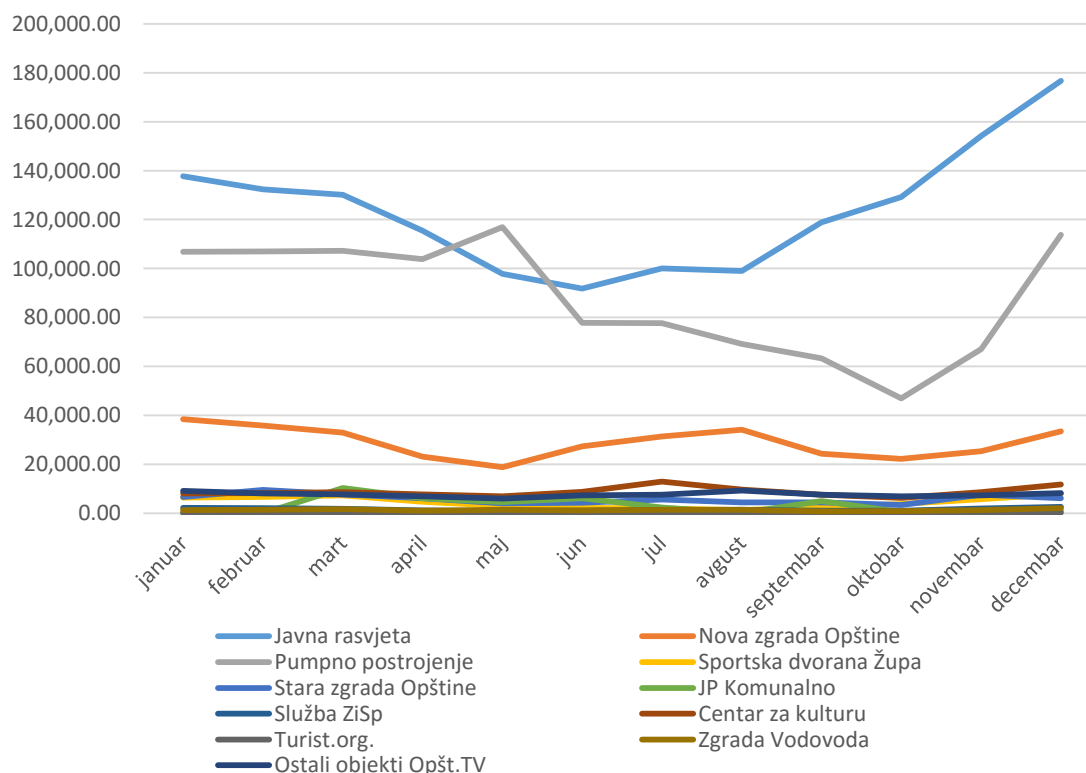
Potrošnja organa lokalne uprave, opštinskih ustanova i preduzeća čiji je osnivač Opština Tivat u periodu 2014-2016. godina prikazana je na grafikonima 14, 15 i 16:



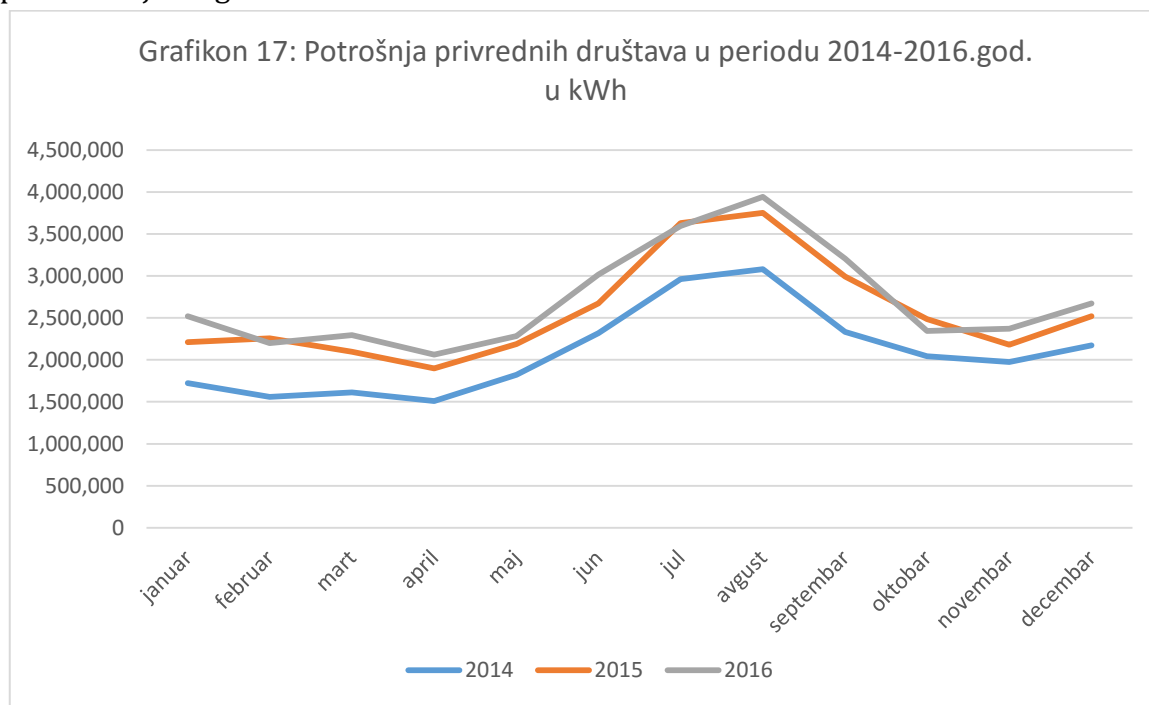
Grafikon 15: Potrošnja organa lokalne uprave, opštinskih ustanova i preduzeća čiji je osnivač Opština Tivat tokom 2015. godine u kWh



Grafikon 16: Potrošnja organa lokalne uprave, opštinskih ustanova i preduzeće čiji je osnivač Opština Tivat u 2016. godini u kWh



Na osnovu prethodnog, potrošnja privrednih subjekata tokom uporednog perioda dobijena je tako što je od ukupne ostale potrošnje oduzeta potrošnja organa lokalne i državne uprave, opštinskih ustanova i preduzeća na teritoriji Opštine Tivat i prikazana je na grafikonu 17:



Iz ovog dijagrama se nedvosmisleno zaključuje da od svih potrošača iz kategorije ostala potrošnja upravo privredna društva najviše doprinose značajnom povećanju potrošnje električne energije tokom ljeta, prije svega za potrebe turističke sezone.

Za razliku od npr. domaćinstava kod kojih je izražen skok potrošnje i u zimskom periodu, takvih tendencija kod turističke privrede nema (odnosno ima je u znatno manjem obimu) što ukazuje na izrazito sezonski, preciznije rečeno ljetnji karakter potrošnje električne energije, a sljedstveno tome i izrazito ljetnji profil turističke ponude.

2.3.4 Analiza potrošnje tokom turističke sezone i van nje

Iz prethodnog teksta je jasno da postoji velika zavisnost potrošnje električne energije od turističke sezone. Ta zavisnost, naravno, nije jednaka za sve kategorije potrošača. Utvrđivanje takve zavisnosti bi doprinijelo upoznavanju obrazaca potrošnje pojedinih kategorija potrošača, te ćemo stoga pokušati da je što preciznije definišemo.

Pokušaj da se ta zavisnost utvrdi analitički, postavljanjem sistema linearnih jednačina nije dao rezultate. To i nije čudno s obzirom da se takve metodologije mogu da daju rezultate samo kad je ta zavisnost jednoznačna, tj. gdje nema mjesečnih, sezonskih ili nekih drugih varijacija.

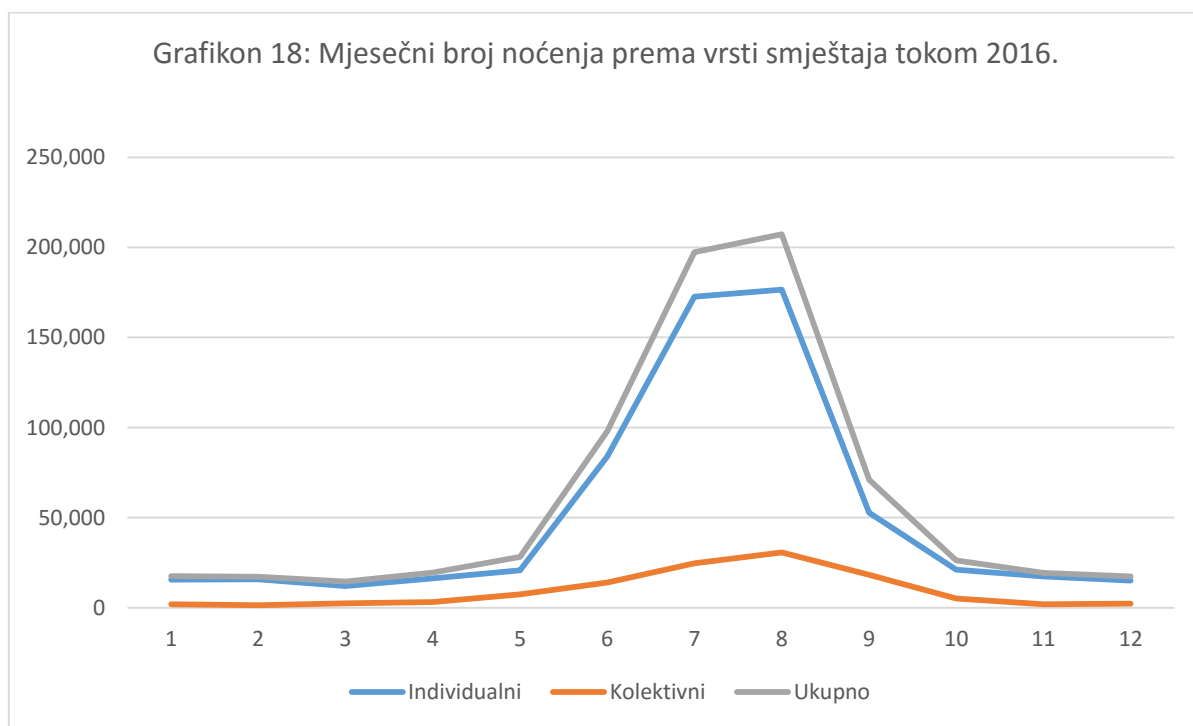
Stoga smo prišli jednoj metodi koja se uobičajeno prikazuje grafički, a bazirana je na statističkoj metodologiji najmanjih kvadrata.

Kako je najbolji pokazatelj intenziteta turističke sezone broj noćenja, to ćemo potrošnju električne energije prikazati zavisno od tog parametra. Naravno, kad je u pitanju potrošnja domaćinstava, ona će biti prikazana zavisno od broja noćenja u individualnom smještaju (sobe za iznajmljivanje, apartmani u okviru privatnih kuća itd.), a za potrošnju u privredi zavisno od broja noćenja u kolektivnom smještaju (hoteli svih kategorija, moteli, kampovi itd.).

Za potrošnju državnih organa, organa lokalne uprave i preduzeća čiji je osnivač Opština Tivat ovakvu zavisnost nećemo utvrđivati jer je iz grafikona potrošnje ovih kategorija potrošača vidljivo da takve zavisnosti nema ili barem nije izražena u toj mjeri da bi zasluživala posebnu analizu.

Pri realizaciji ovakvih istraživanje uobičajeno ja da se analize prave za vremenski niz od par godina, ali ćemo u ovom slučaju odstupiti od toga zbog nepouzdanosti statističkih podataka o posjeti i broju noćenja, pa ćemo se bazirati na podacima za 2016. godinu zato jer su podaci za tu godinu najpouzdaniji.

Broj noćenja u individualnom i kolektivnom smještaju, kao i ukupan broj noćenja u 2016. godini ^c prikazani su na grafikonu 18:

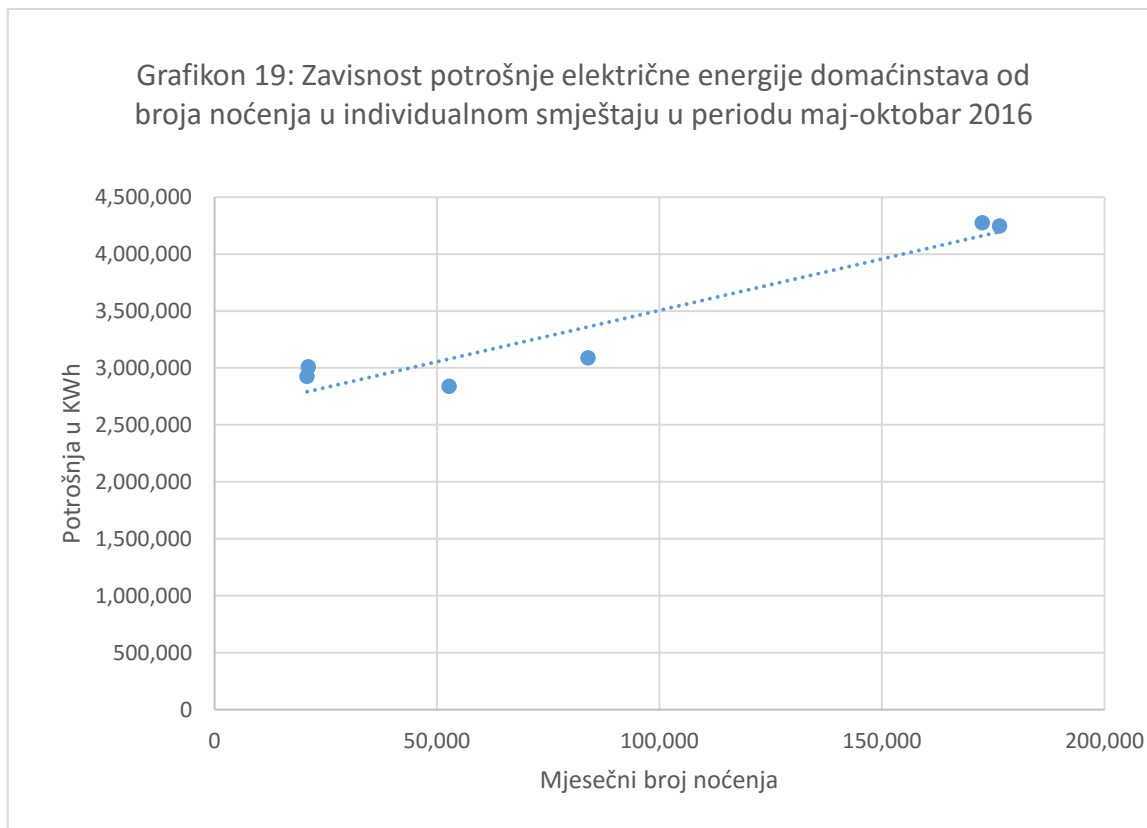


Iz grafikona se vidi da je povećani broj noćenja evidentan u periodu maj-oktobar. Ako pogledamo grafikon br. 9 koji pokazuje raspored mjesečne potrošnje domaćinstava tokom godine u periodu 2014-2016 vidjećemo da je u istom tom periodu značajno raste i potrošnja električne energije.

^c Izvor podataka o broju turista i broju noćenja je TO Tivat

Stoga ćemo analizu i sprovesti za period maj-oktobar 2016. godine. Ovo je i metodološki ispravno jer se time izbjegava uključivanje zimskog perioda kada povećanje potrošnje električne energije nije uslovljeno turizmom, nego prije svega potrebom za grijanjem tokom zime.

Zavisnost potrošnje električne energije domaćinstava od mjesečnog broja noćenja u individualnom smještaju u periodu maj-oktobar 2016 prikazana je na grafikonu 19:



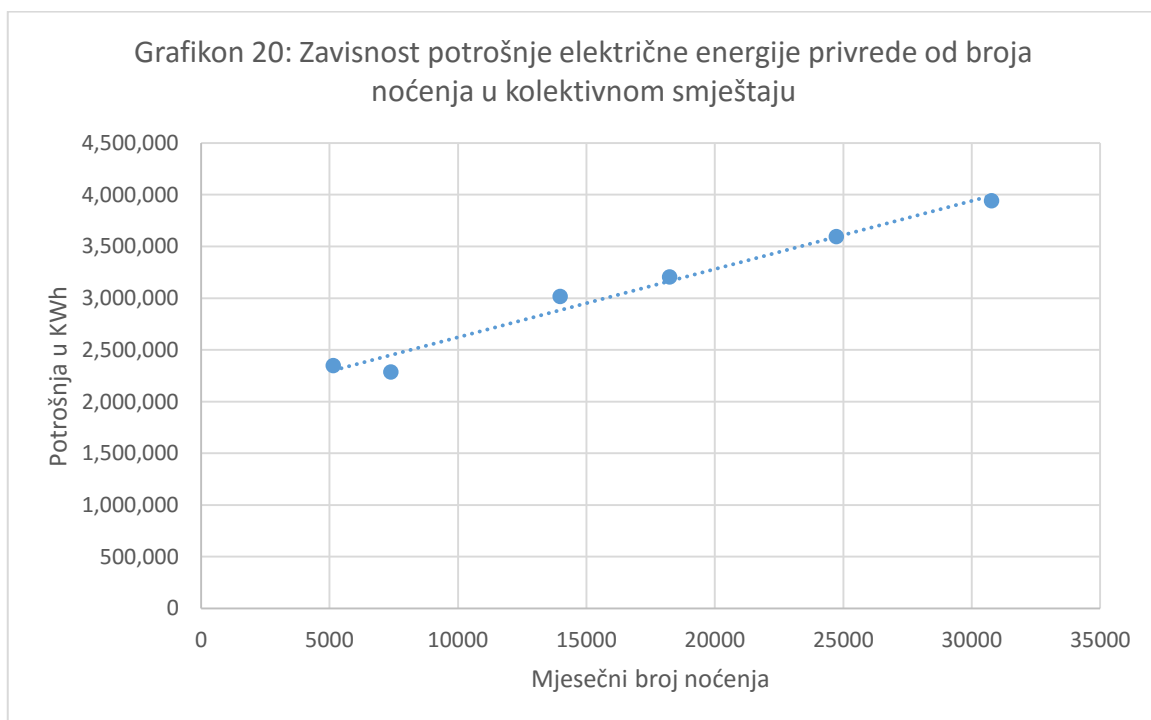
Liniju koja shodno metodu najmanjih kvadrata prikazuje zavisnost vezanih veličina i njenim produžavanjem do početka apcise koji odgovara teoretskoj situaciji bez turista dobijamo vrijednost mjesečne potrošnje električne energije domaćinstava u Tivtu od oko 2.600.000 kWh/mjes.

Tako dobijena vrijednost predstavlja vrijednost uslovno nazvane "bazne" potrošnje koja odgovara zadovoljavanju osnovnih potreba domaćinstava koji nemaju sezonski karakter (osvjetljenje, priprema hrane, grijanje sanitarne vode, zabava itd, ali bez električnog grijanja jer se ova procjena bazira na ljetnjoj potrošnji). Ova vrijednost se u zimskom periodu povećava prije svega za potrebe grijanja, a ljeti za potrebe rashlađivanja i energetska potrošnju turista.

Ovo znači da će potrošnja električne energije iznad izračunate vrijednosti osnovne potrošnje domaćinstava od 2.600.000 kWh/mjes. u periodu maj-oktobar predstavljati potrošnju turista. Analogno tome, ta ista osnovna potrošnja tokom perioda maj-oktobar uvećana za ukupnu potrošnju tokom ostalih mjeseci predstavljaće potrošnju domaćinstava zajedno sa grijanjem.

Iz prethodno navedenog proizilazi da se od ukupne potrošnje domaćinstava tokom 2016. godine od 45.553.314 kWh/god, za zadovoljavanje osnovnih potreba uključujući grijanje se utroši 40.776.259 kWh/god, a potrebe turista 4.777.055 kWh/god.

Razdvajanje potrošnje privrednih društava na osnovnu potrošnju i potrošnju uslovljenu turističkom sezonom ćemo uraditi istom metodologijom kao prethodno za domaćinstva, samo što ćemo na apcisi umjesto mjesečnog broja noćenja u periodu maj-oktobar 2016. godine u individualnom smještaju nanijeti podatke o kolektivnom smještaju, a na ordinati naravno odgovarajuće mjesečne iznose utrošene električne energije privrednih društava, kako je prikazano na grafikonu 20:



Primjećuje se da je u ovom slučaju zavisnost skoro potpuno linearna, što garantuje tačnost rezultata. Produžavajući liniju koja po metodu najmanjih kvadrata prikazuje zavisnost vezanih veličina do početka apcise koji odgovara teoretskoj situaciji bez turista, dobijamo baznu vrijednost mjesečne potrošnje električne energije privrede u Tivtu od 2.000.000 kWh/mjes.

Tako dobijena vrijednost predstavlja vrijednost uslovno nazvane "bazne" potrošnje privrede koja odgovara zadovoljavanju njenih potreba koje nemaju izrazito sezonski karakter (trgovina, uslužne djelatnosti, komunikacije, zabava itd.). Ova vrijednost se u zimskom periodu povećava prije svega za potrebe grijanja, a ljeti za potrebe rashlađivanja i energetska potrošnja turista.

Iz prethodno navedenog proizilazi da od ukupne potrošnje kategorije ostalih potrošača tokom 2016. godine od 32.512.799 kWh, za zadovoljavanje osnovnih

potreba uključujući grijanje se utroši 26.122.621 kWh, a potrebe turista tokom turističke sezone 6.390.178 kWh.

2.4 NAFTA I NAFTNI DERIVATI

Nafta i naftni derivati (u daljem tekstu naftni derivati) su u cijeloj Crnoj Gori, pa i u Tivtu jedan od najznačajnijih energetske izvora. Crna Gora nema nalazišta sirove nafte, kao ni kapaciteta za njenu preradu, te se u potpunosti oslanja na uvoz kad je taj energent u pitanju.

Naftni derivati se u Tivtu koriste najvećim dijelom u vozilima. Stoga se njihov utrošak u vozilima čije je porijeklo sa teritorije ove opštine u principu ne može vezati za potrošnju isključivo na toj teritoriji. Isto tako, ni potrošnja naftnih derivata vozila sa teritorije drugih (npr. susjednih) lokalnih jedinica se ne može posmatrati nezavisno od potrošnje goriva na teritoriji jedinice čija se energetska politika razmatra.

Ovaj problem je još izraženiji kod primorskih opština u kojima značajan dio potrošnje dolazi od turista od kojih neki dođu sa punim rezervoarom pa to gorivo troše na teritoriji razmatrane opštine, drugi natoče gorivo u prolazu na pumpama u toj opštini, a troše ga na teritoriji drugih opština u Crnoj Gori ili van nje itd.

Stoga je procjena potrošnje goriva u Tivtu veoma delikatna.

U slučaju Tivta je kompletni obračun kako metodološki, tako i praktično još komplikovaniji zato jer se na njegovoj teritoriji nalazi još jedan izrazito veliki potrošač, a to je Aerodrom Tivat. Potrošnja naftnih derivata za potrebe samog aerodroma nije toliko značajna, ali se zato velike količine goriva koriste za snabdijevanje vazduhoplova koji koriste taj aerodrom, a čija se potrošnja po prirodi stvari ne može vezati za Tivat.

Zato ćemo potrošnju naftnih derivata na Aerodromu Tivat u dijelu snabdijevanja aviona gorivom potpuno isključiti iz potrošnje u Opštini Tivat, tj. nećemo je ni uzimati u razmatranje za potrebe ovog plana. Iz istih razloga nećemo razmatrati ni potrošnju naftnih derivata za snabdijevanje plovila u kompleksu Porto Montenegro jer se i u tom slučaju radi o potrošačima koji u Tivtu toče gorivo, ali njegova potrošnja u principu nije vezana za područje Tivta. Iz navedenih razloga se ova dva potrošača ne mogu smatrati u pravom smislu riječi dijelom energetske potrošnje Tivta, pa ih ne treba obrađivati ni kroz ovaj plan.

Pored navedenog, mjerenje utrošenih naftnih derivata u ova dva slučaja se obavlja na licu mjesta te se stoga tako izmjerene količine ne miješaju sa ostalom potrošnjom ostvarenom na teritoriji Tivta, te to predstavlja dodatni razlog za izuzimanje ovih količina iz energetske potrošnje Opštine Tivat.

Naftni derivati se na teritoriji Opštine Tivat prodaju na tri pumpne stanice u gradu, a pogonsko gorivo vozila Aerodroma Tivat toči na njihovoj sopstvenoj pumpnoj stanici.

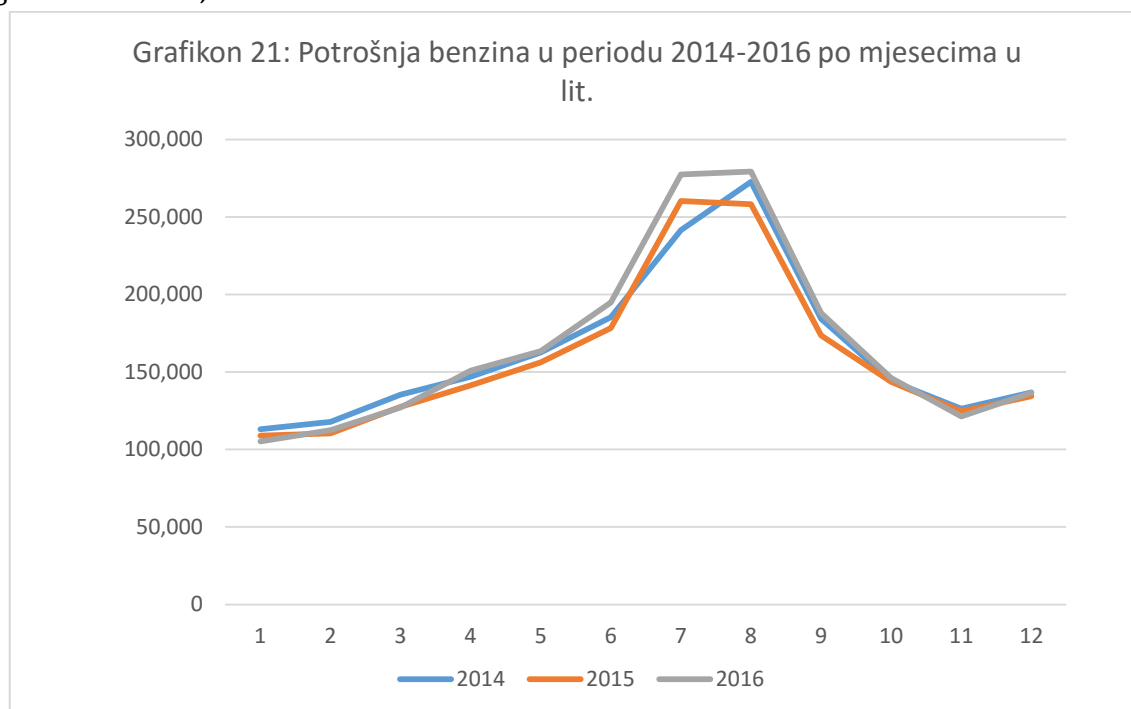
Ukupna potrošnja pojedinih derivata (stanovnika Tivta, turista i prolaznika) na godišnjem nivou je prikazana u tabeli 4^d:

	Benzin (l/god)	Dizel (l/god)	TNG (l/god)	Ukupno (l/god)
2014	1.967.204	5.128.767	244.917	7.340.889
2015	1.917.425	5.428.725	279.904	7.626.055
2016	2.003.190	5.757.136	249.668	8.009.994
Prosječno 2014-2016	1.962.606	5.438.210	258.163	

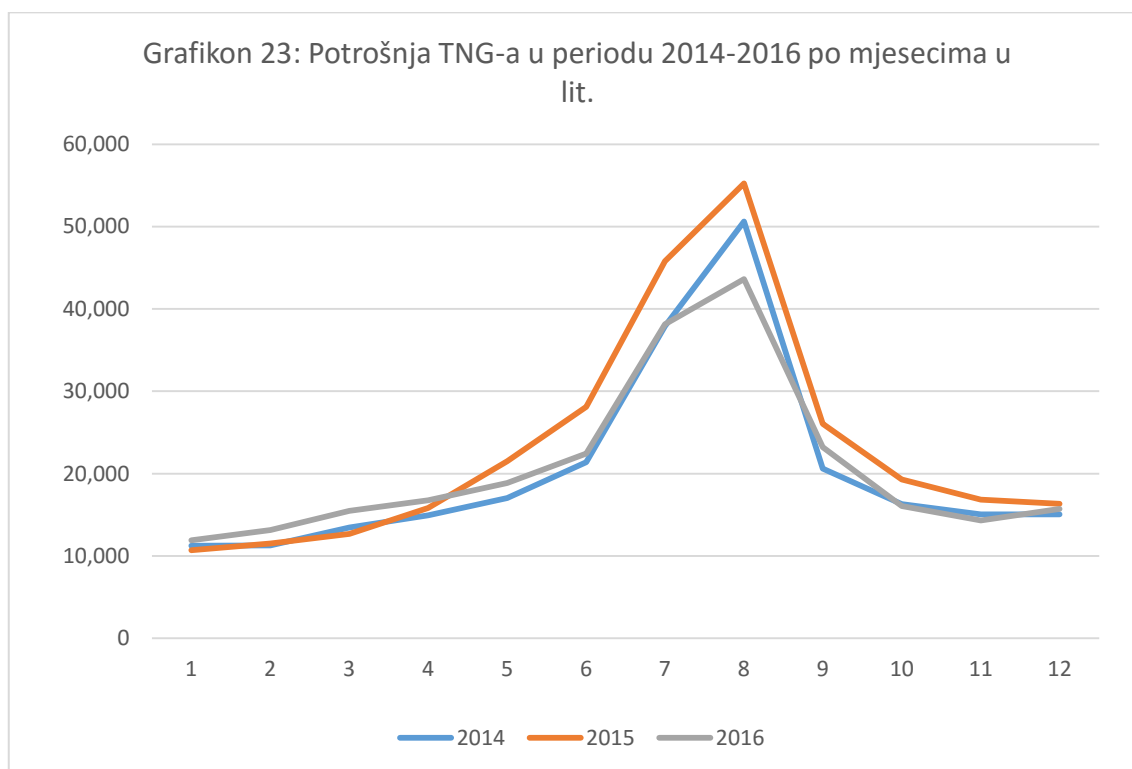
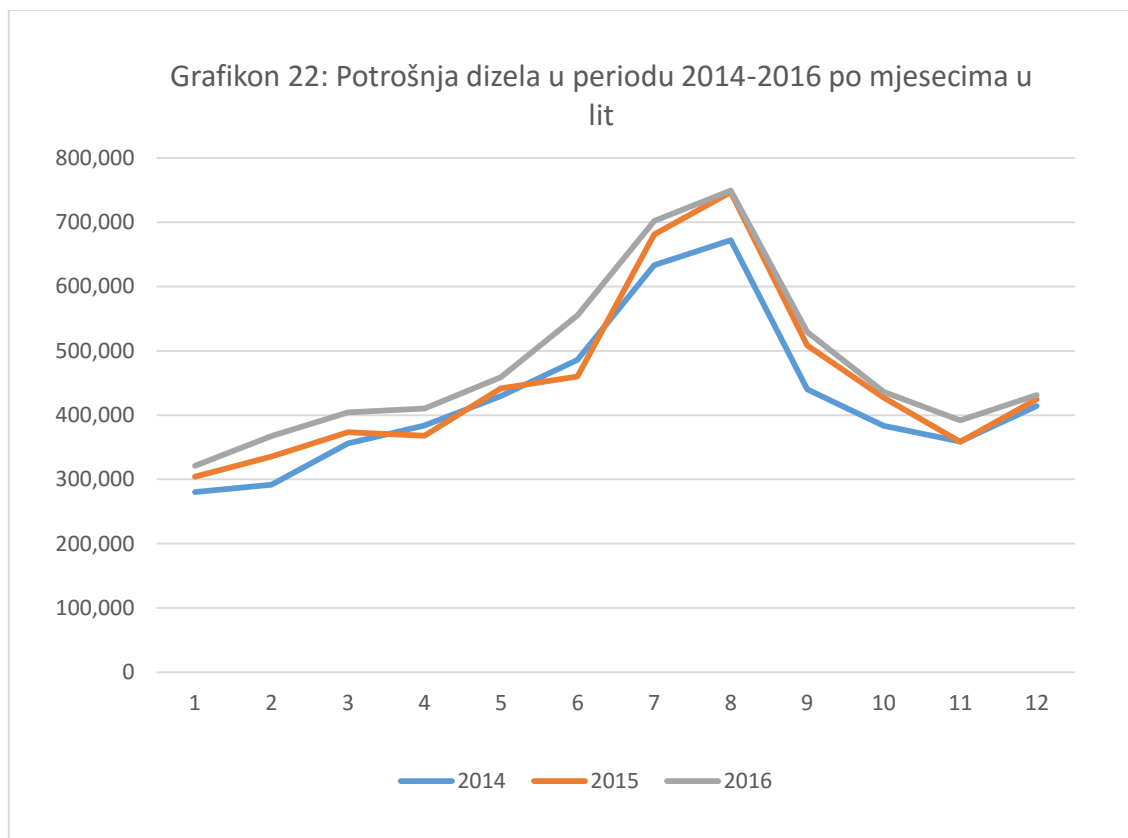
Tabela 4: Potrošnja derivata po godinama u litrima

Potrošnja ulja za loženje je radi pojednostavljenja obračuna prikazana sa potrošnjom dizela.

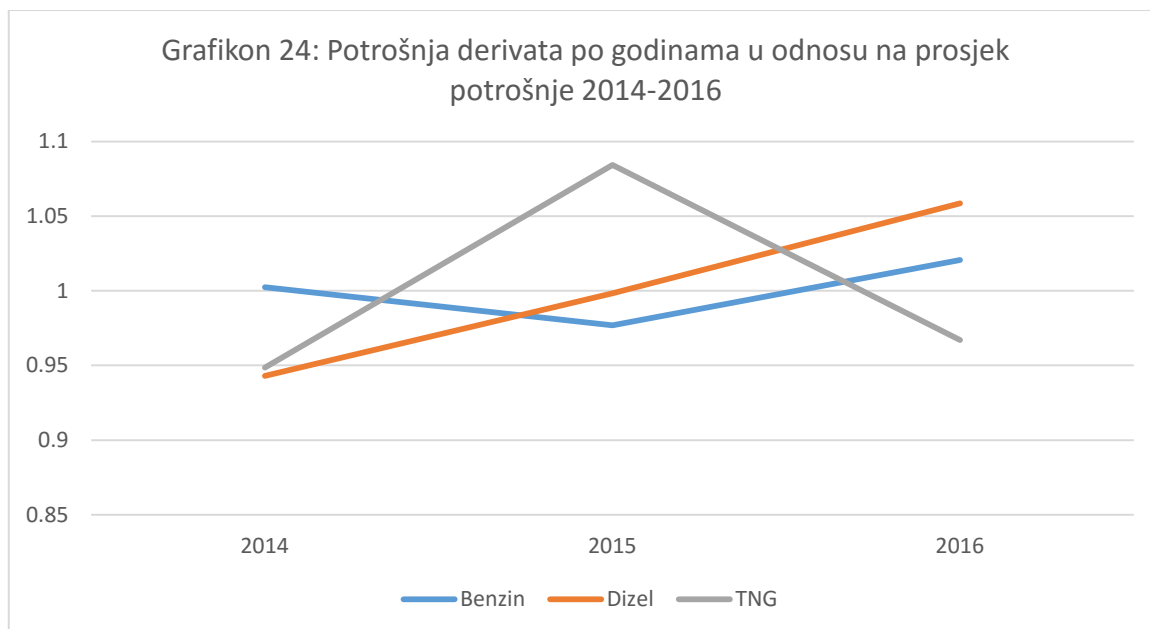
Ukupna potrošnja pojedinih derivata na mjesečnom nivou prikazana je na grafikonima 21, 22 i 23 :



^d Izvor podataka o potrošnji naftnih derivata su vlasnici pumpnih stanica: Jugopetrol AD Podgorica, INA Crna Gora doo Podgorica i MIVIS doo Tivat



Ipak, najbolji pokazatelj promjena u potrošnji naftnih derivata je odnos utrošenih količina pojedinih energenata po godinama u odnosu na prosječnu potrošnju 2014-2016. Takav relativni odnos prikazan je na grafikonu 24:



Za ovu vrstu plana najvažniji pokazatelj je svakako energetska potrošnja iskazana u jedinicama energije, u ovom slučaju u kWh.

Na osnovu Energy Statistics Manual-a (IEA 2004)⁶ i Approximate Heat Content of Petroleum (US EIA 2017)⁷ energetske vrijednosti ove tri vrste tečnih goriva iznose: benzin 9,5 kWh/l, dizel 9,95 kWh/l i za TNG 7,22 kWh/l.

Na osnovu navedenih vrijednosti, energetska potrošnja naftnih derivata u periodu 2014-2016 izražena u kWh prikazana je u tabeli 5:

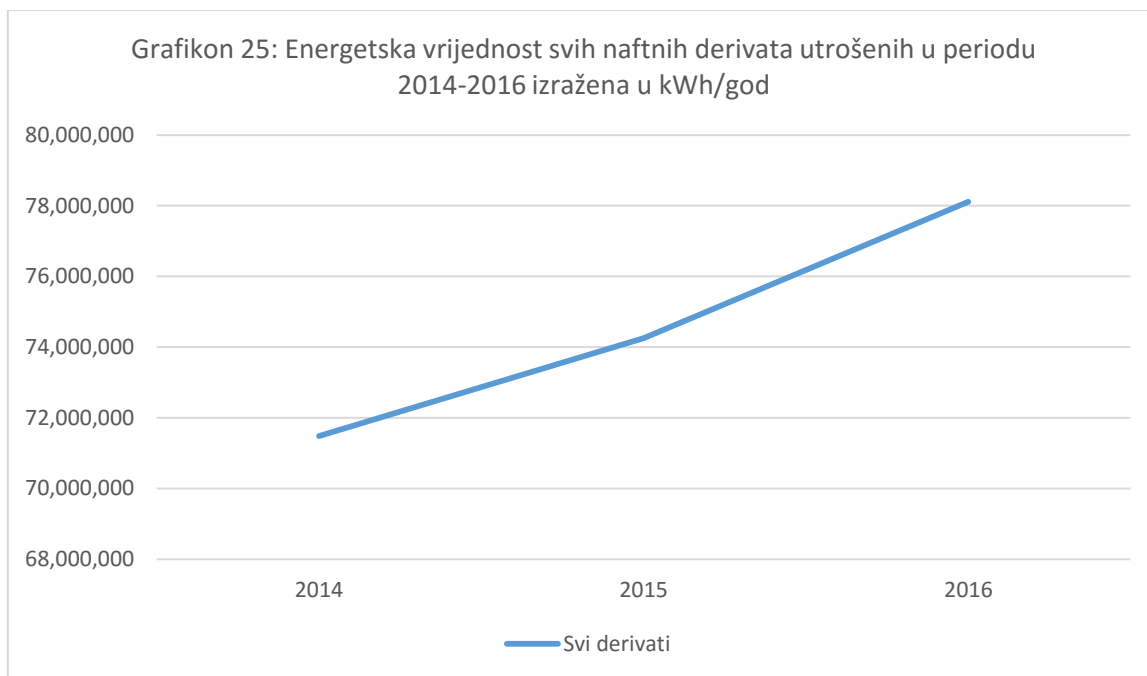
	Benzin (kWh/god)	Dizel (kWh/god)	TNG (kWh/god)	Ukupno (kWh/god)
2014	18.688.442	51.031.236	1.768.303	71.487.981
2015	18.215.537	54.015.819	2.020.909	74.252.265
2016	19.030.303	57.283.503	1.802.603	78.116.409
Prosječno 2014-2016	18.644.761	54.110.186	1.863.938	74.618.885

Tabela 5: Potrošnja naftnih derivata u periodu 2014-2016 izražena u kWh/god

Energetska vrijednost svih derivata utrošenih u periodu 2014-2016 izražena u kWh/god prikazana je na grafikonu 25:

⁶ Energy Statistics Manual (IEA 2004)

⁷ Approximate Heat Content of Petroleum (US EIA 2017)



Za potrebe ove analize ukupna potrošnja se može razložiti na više komponenti.

Prvu komponentu čine potrošnje stanovništva, organa državne i lokalne uprave i privrednih društava, tj. potrošnja subjekata sa teritorije same Opštine Tivat, ali samo za njihove potrebe, bez uticaja turizma.

Drugu komponentu sačinjavaju uvećanje potrošnje lokalnih potrošača uslovljeno turističkom sezonom.

Treća komponenta predstavlja potrošnju turista i tranzitni saobraćaj, tj. potiče od kategorije potrošača van teritorije opštine.

Kako se sve navedene kategorije potrošača snabdijevaju gorivom na istom mjestu (uglavnom pumpne stanice), onda se na osnovu podataka o prometu goriva na pumpama ne mogu precizno razdvojiti ove dvije komponente potrošnje. Dodatno, određeni procenat goriva koji se utroši na teritoriji Tivta natoči se na pumpama van te opštine, a dio količine koja se natoči u Tivtu potroši se na drugim mjestima.

Često se u slučajevima dominacije jednog segmenta privrede, posebno kad se radi o djelatnostima sezonskog karaktera (turizam, poljoprivreda itd.) potrošnja energenata za lične potrebe se od potrošnje za potrebe određene djelatnosti i u privredi može dovoljno precizno odvojiti uspostavljanjem veze između potrošnje energenata i naturalnih pokazatelja određene privredne aktivnosti.

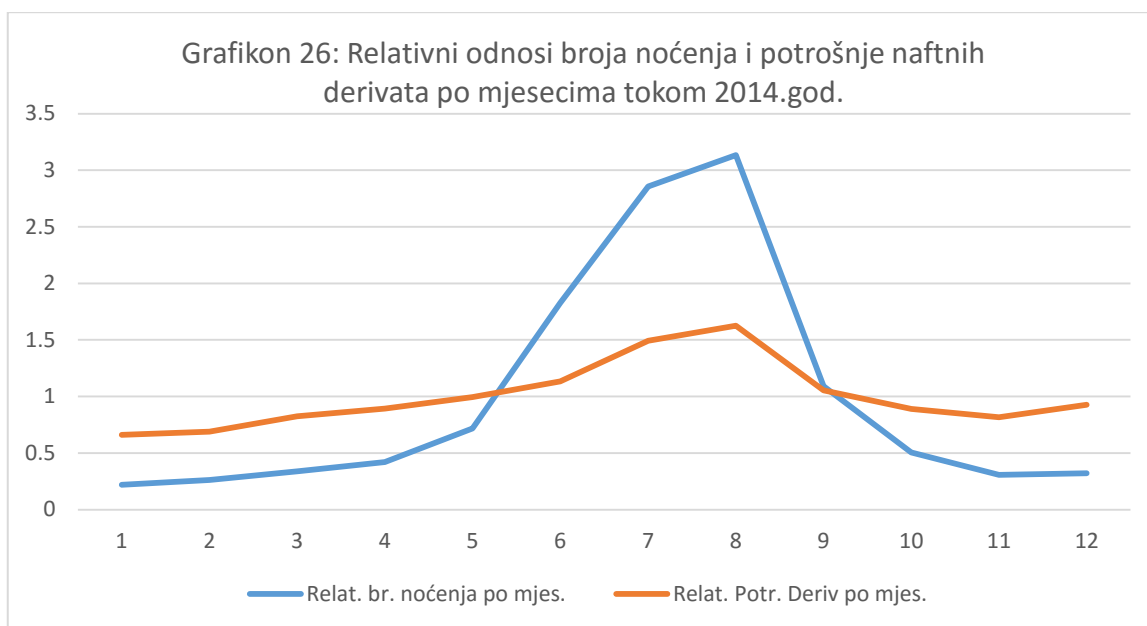
Konkretno, u slučaju Tivta to bi značilo uspostavljanje jednoznačne veze između potrošnje naftnih derivata i naturalnih pokazatelja aktivnosti turističke privrede tokom godine.

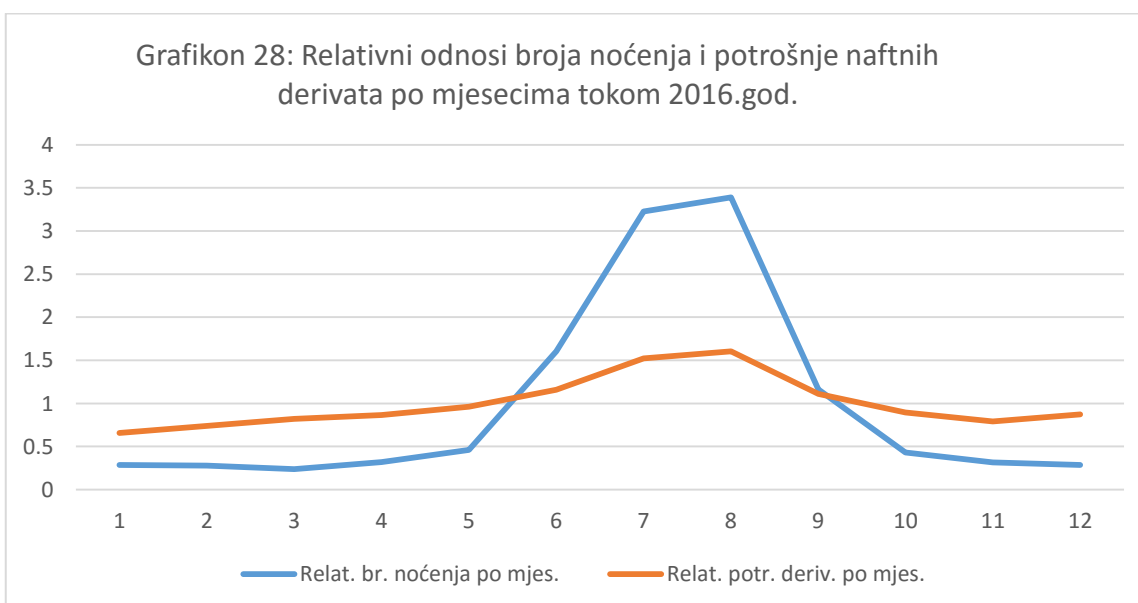
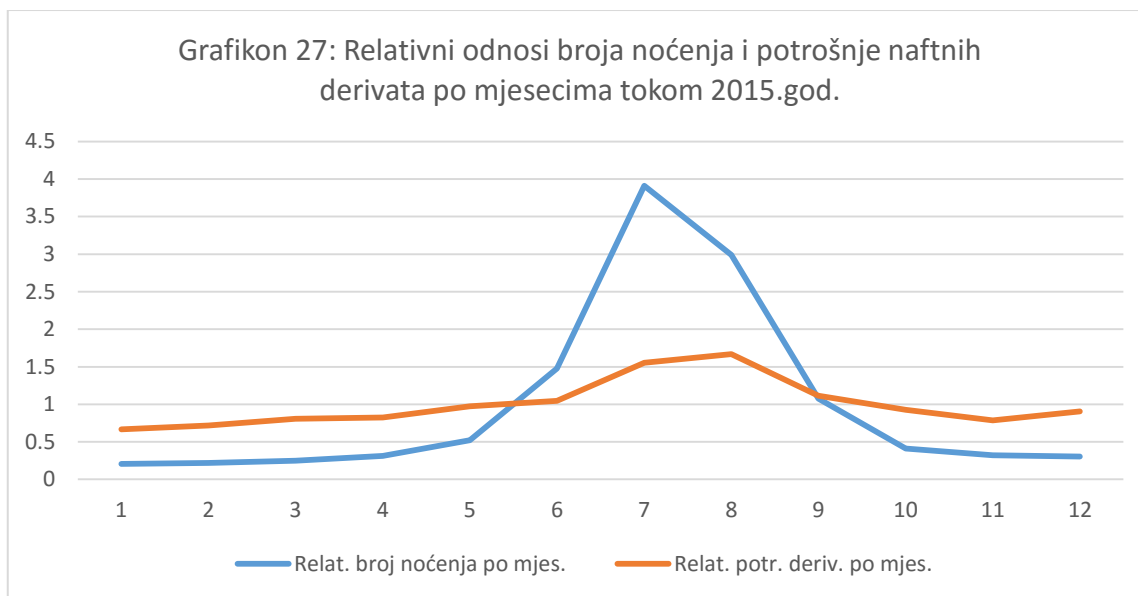
Stoga je smo pokušali razdvojiti ta dva segmenta potrošnje imajući u vidu da tokom turističke sezone potrošnja derivata naglo poraste, pa je valjalo pokušati uspostaviti korelaciju između naturalnih podataka o mjesečnom turističkom prometu (broj turista ili broj noćenja) i mjesečne potrošnje derivata.

S obzirom da se radi o raznorodnim veličinama, radi njihovog upoređivanja je bilo neophodno svesti ih na relativne vrijednosti, kako bi ih mogli međusobno upoređivati.

Zato su, budući da su najpogodnije za tu namjenu, kao referentne vrijednosti uzete njihove prosječne godišnje vrijednosti, tačnije prosječan mjesečni broj noćenja tokom određene godine i prosječna mjesečna potrošnja svih derivata u istom periodu. Na taj način se obje vrijednosti iz imenovanih veličina sa značajno različitim iznosima pretvaraju u neimenovane veličine uporedivih vrijednosti.

Dobijeni rezultati za period 2014-2016 god. prikazani su na grafikonima 26, 27 i 28:





Sa dobijenih grafikona se nedvosmisleno može zaključiti da postoji veliki stepen koordinacije između mjesečnog broja noćenja turista kao pokazatelja te privredne djelatnosti i mjesečne potrošnje derivata. To upućuje na mogući zaključak da bi se mogla preciznije utvrditi i egzaktnije kvantifikovati takva zavisnost, tj. drugim riječima da bi se moglo dovoljno precizno izmjeriti kako se potrošnja goriva povećava zavisno od broja turista.

S druge strane, u pojedinim segmentima primjetan je izostanak potpune koordinacije između navedenih veličina. Tako je npr. broj noćenja u avgustu 2015. god. bio smanjen u odnosu na jul, dok je potrošnja naftnih derivata povećana u istom periodu. Takođe, primjetan je različit nivo rasta upoređivanih veličina tokom istog perioda, što se najbolje vidi na grafikonu 26 u dijelu koji prikazuje period maj-avgust 2014. godine.

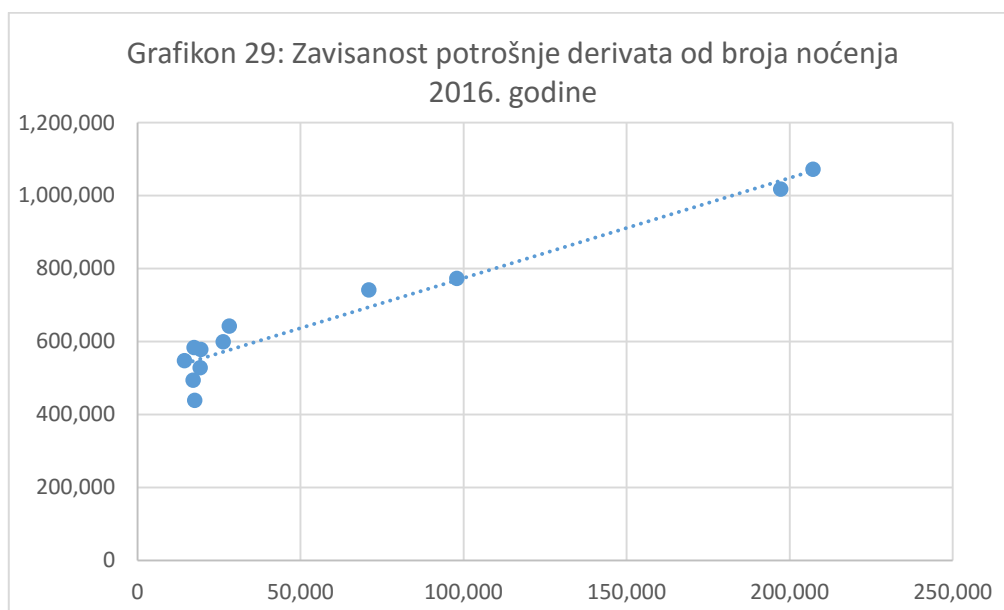
Iz prethodno navedenih razloga praktično je nemoguće odrediti jednu jedinstvenu metodologiju koja bi garantovala tačnost procjena potrošnje naftnih derivata čak ni na nivou ukupno ostvarene godišnje potrošnje na teritoriji Opštine Tivat, pa tim prije ni potrošnju subjekata iz Tivta (građana, privrede, državnih organa i organa lokalne uprave). Stoga je radi postizanja veće tačnosti u procjeni potrošnje naftnih derivata poželjno koristiti više metoda, koje bi morale da dovedu ako ne do u potpunosti identičnih, a ono do barem veoma bliskih rezultata.

Zato je bilo neophodno provjeriti takvu mogućnost egzaktnijim matematičkim metodama. U tom cilju su postavljene linearne jednačine koje opisuju svaki pojedinačni mjesec, a sastoje se iz tri komponente kako su rethodno definisane.

Nažalost, to nije dalo rezultate. Kreirane su grupe od po tri jednačine po kvartalima svake godine. Ne samo da nije bilo konvergencije rezultata pojedinih grupa koje opisuju različite godišnje kvartale, nego su se i rezultati od jednog do drugog mjeseca značajno razlikovali, što nije omogućavalo donošenje zaključaka na osnovu rezultata dobijenih ovom metodologijom.

Do ovakve nekonzistentnosti rezultata je dovela priroda ove metodologiji koja daje prave rezultate samo ako se radi o egzaktnoj međusobnoj zavisnosti posmatranih veličine, bez ikakvih varijacija, a što ovdje nije slučaj.

Kako prethodno spomenuta analitička metoda nije dala rezultat, prišli smo statističkim metodama. U tu svrhu su na apcisi grafika nanešeni podaci o ukupnom mjesečnom broju noćenja u 2016. godini poređani po veličini nezavisno od kalendarskog redoslijeda pojedinog mjeseca, a na ordinati su im priključeni odgovarajući iznosi utrošenog goriva za taj mjesec, što je prikazano na grafikonu 29:



Primjenom metode najmanjih kvadrata dobijena je linija koja na najpribližniji način prikazuje zavisnost mjesečne potrošnje derivata od broja noćenja. Ona je zatim

produžena do početka apcise koja predstavlja teoretsku situaciju kad ne bi bilo turista. Time se dobija vrijednost prosječne mjesečne potrošnje goriva bez uticaja turista odnosno turističke sezone. Tako dobijena vrijednost na ordinati daje vrijednost od oko 510.000 litara, što pokazuje prosječnu mjesečnu potrošnju stanovnika, državnih organa, organa lokalne uprave i preduzeća za njihove potrebe, bez uticaja turističke sezone.

Za kontrolu je uzeta 2016. god. jer su za nju podaci o broju noćenja najtačniji.

Potom je trebalo tako dobijen rezultat provjeriti nekom drugom metodom.

Rješenje je nađeno u upoređenju potrošnje derivata tokom godine sa drugim opštinama u Crnoj Gori kod kojih je turizam mnogo manje prisutan kao djelatnost, pa su varijacije potrošnje tokom godine mnogo manje izražene.

Za upoređenje je uzeta opština Nikšić⁸ prevashodno zato jer njoj turizam ne predstavlja neku ekonomski značajnu djelatnost. Osim toga, bilo je moguće doći do podataka o potrošnji naftnih derivata po kvartalima prethodnih godina.

Analiza je pokazala da je potrošnja naftnih derivata na teritoriji Opštine Nikšić za period april-septembar (period ljetnje turističke sezone) u odnosu na period oktobar-mart (van sezone) uvećan prosječno za 28%, tj. to sezonsko povećanje potrošnje tokom perioda april-septembar iznosi u prosjeku 12,3% ukupne godišnje potrošnje derivata.

Sezonske varijacije u potrošnji derivata u Tivtu su značajno veće, pa je njihova potrošnja tokom perioda april-septembar u odnosu na period oktobar-mart 2014. godine bila veća 50%, u 2015.god. je to bilo 49%, a navedeno povećanje je u 2016. god. iznosilo 51% tj. prosječno 50%.

Takvo sezonsko povećanje potrošnje derivata u polugodišnjem periodu april-septembar je preračunato u odnosu na godišnju potrošnju u sve tri uporedne godine (2014-2016. godina) iznosilo 20%. No, s obzirom da broj turista u vansezoni (oktobar-mart) u Tivtu u prosjeku za posmatrani period iznosi 15% ukupnog godišnjeg broja turista, to ovakvu procjenu treba povećati za taj isnos, čime na kraju dobijamo da dio ukupne potrošnje uslovljen kako normalnim sezonskim povećanjem potrošnje lokalnog stanovništva tako i povećanjem uslovljenim velikim brojem turista iznosi 23 %, što znači da lokalno stanovništvo za svoje osnovne potrebe (bez sezonskog uvećanja) troši 77% ukupne godišnje potrošnje naftnih derivata.

Ako se od tako dobijene vrijednosti oduzme 12,3% koliko se upoređenjem sa referentnom opštinom Nikšić dobija kao uobičajeno sezonsko povećanje bez uticaja turizma, zaključujemo da dio ukupne godišnje potrošnje koji otpada na turiste iznosi 10,7%.

⁸ Lokalni energetska plan Opštine Nikšić 2015-2025

Prevedeno na jezik brojki, to znači da je npr. u 2016. godini od ukupno utrošenih 8.009.994 lit. svih vrsta goriva osnovna potrošnja stanovništva iznosila 6.167.695 lit, odnosno prosječno 513.974 lit. mjesečno, potrošnja stanovništva uslovljena turističkom sezonom je bila ukupno 985.229 lit, dok je potrošnja samih turista (kako gostiju Tivta, tako i turista u tranzitu) iznosila 857.070 lit. za godinu dana. Iznosi uvećanja potrošnje lokalnog stanovništva uslovljenog turističkom sezonom i čisto turističke potrošnje nijesu iskazani u prosječnim mjesečnim iznosima zato jer se radi o pojavama koje pokazuju izrazite sezonske varijacije, pa stoga nema smisla prikazivati neke prosječne mjesečne vrijednosti.

Vidi se da je rezultat o potrošnji lokalnoga stanovništva bez uticaja turističke sezone praktično potpuno isti kao i rezultati dobijeni prethodnom metodologijom, što ukazuje na valjanost kako metodologije, tako i dobijenih rezultata.

Valja napomenuti i da smo pokušali i da potrošnju domaćeg stanovništva procijenimo i primjenom klasične metodologije na osnovu nekih prosječnih vrijednosti potrošnje goriva i broja pređenih kilometara pojedinih grupa vozila.

Prema Godišnjoj statistici saobraćaja, skladištenja i veza za 2016, Monstat, 2017⁹ broj vozila registrovanih na teritoriji Opštine Tivat 2016. godine iznosio je:

– Motocikli	235
– Putnički automobili	6.122
– Kombi vozila	39
– Autobusi	25
– Teretna vozila	431
– Ostalo (specijalna, radna i vučna vozila i traktori)	50

Prema dostupnim podacima, prosječni godišnji broj prevezenih kilometara i prosječna potrošnja goriva u Crnoj Gori za razmatrani period su izračunati zavisno od raspoloživosti podataka. Za motocikle, kombi vozila i ostala vozila su korišćeni podaci o potrošnji i prećenom broju kilometara uobičajeni u Crnoj Gori, dok su za automobile, autobuse i kamione rađeni dodatni proračuni i to:

- Kako u podacima Monstata u dijelu podataka koji govore o broju vozila po opštinama automobili nijesu razvrstani po vrstama goriva koje koriste, podjela na nivou Tivta je urađene proporcionalno korišćenju pojedinih derivata u automobilima na nivou države, iz Godišnje statistike saobraćaja, skladištenja i veza za 2016.god. Dobijen je rezultat da od ukupno 6,122 putničkih automobila u Tivtu, dizel koristi 4056, benzin 1814, a TNG 252 vozila.
- Kad su u pitanju autobusi, broj pređenih kilometara je dobijen na osnovu podataka o ukupno prevezenim kolimetrima autobusa u Crnoj Gori i njihovom broju, takođe iz Godišnje statistike saobraćaja, skladištenja i veza za 2016.god.

⁹ Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza za 2016. Godinu, Monstat 2017

dok je prosječna potrošnja izračunata na osnovu ukupno utrošene količine goriva u autobuskom prevozu u Crnoj Gori iz Monstatovog Statističkog godišnjaka za 2016. godinu.¹

- Prosječna potrošnja kamiona je dobijena na osnovu Monstatovih podataka o potrošnji goriva u teretnom saobraćaju u 2015. god. i broja prevezenih kilometara kako kako utovarenih tako i praznih kamiona iz Godišnje statistike saobraćaja, skladištenja i veza za 2015. godinu¹⁰. Međutim, ovi podaci su doveli do nerealno visoke ukupne godišnje potrošnje naftnih derivata u Tivtu. Rezultat je bio značajno viši od ukupne godišnje prodaje na svim pumpama u Tivtu, iako ova vrsta obračuna ne uključuje turističku potrošnju. Čak ni uvrštavanje značajno konzervativnijih (nižih) podataka kako o potrošnji, tako i o pređenim kilometrima nije dovelo do nekog realnog rezultata, pa je ocijenjeno da je ova metoda, kolikogod logična i široko primjenjivana, u ovom slučaju ne može da proizvede prihvatljive rezultate.

Reklo bi se da neku neprimjenjivu metodologiju nije trebalo ni spominjati. Ipak je spomenuta prije svega zato jer se iz takvih nerealno visokih rezultata ukupne potrošnje mogu izvesti neki potencijalno korisni zaključci.

Jasno je da su osnovni činiooci na osnovu kojih se izračunava ukupna potrošnja vozila registrovanih na teritoriji neke opštine broj vozila po vrstama, prosječna potrošnja i broj pređenih kilometara. Podatak o broju vozila je sigurno tačan jer je dobijen na osnovu zvanične evidencije, a u najvećoj mjeri je tačan i podatak o prosječnoj potrošnji jer on zavisi prevashodno od tehničkih osobina vozila. Lako je zaključiti da razlog za nerealne rezultate može da bude samo prosječni godišnji broj pređenih kilometara.

Uočeno je da proračunatoj ukupnoj potrošnji najviše doprinose automobili i kamioni, prvi svojom brojnošću, a drugi velikom potrošnjom i brojem pređenih kilometara. Postavlja se pitanje koja od ove dvije vrste vozila više doprinosi nerealnoj procjeni potrošnje.

Iz sačinjenog računa se vidjelo da je mnogo veća razlika između procijenjene potrošnje i stvarne potrošnje na pumpnim stanicama kod dizel goriva nego kod benzina. Kako ja potrošnja automobila na benzin očigledno urađena dovoljno tačno, nema razloga da smatramo da je do greške došlo u procjeni potrošnje automobila na dizel gorivo, iz čega se zaključuje da je greška u obračunu nastala prije svega zahvaljujući precijenjenoj potrošnji kamiona.

Slijedeći prethodno spomenutu činjenicu da je podatak o broju kamiona apsolutno tačan, a uglavnom je tačan i podatak o njihovoj prosječnoj potrošnji, nadvosmislen je zaključak da je do greške došlo u procjeni broja kilometara koje preveze prosječni kamion.

¹⁰ Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza za 2015. Godinu, Monstat 2016

Drugim riječima, prosječni broj kilometara koje stvarno prevezu kamioni u Tivtu bi mogao da bude značajno manji od prosjeka za tu vrstu vozila u Crnoj Gori.

Iako ovaj podatak nije naročito značajan sa energetskeg stanovišta, mogao bi da posluži vlasnicima kamiona kao sugestija da preispitaju racionalnost njihovog korišćenja.

2.5 SISTEMI ZA DALJINSKO GRIJANJE

Na teritoriji Opštine Tivat nema sistema za daljinsko grijanje. To je i razumljivo stoga jer se radi o primorskom regionu sa mediteranskim klimom gdje su potrebe za grijanjem prostora zimi relativno male, te takvi sistemi sa dosad korišćenim energentima nijesu bili isplativi.

Eventualnim dolaskom prirodnog gasa ova situacija bi se mogla promijeniti, ali je prerano o tome praviti bilo kakve procjene.

2.6 DRUGI VIDOVI PROIZVODNJE ENERGIJE

Na teritoriji Opštine Tivat se praktično ne proizvodi energija u drugim oblicima koji nijesu spomenuti u tačkama 2.1-2.5. Ima pojedinačnih slučajeva korišćenja solarnih kolektora za zagrijavanje potrošne tople vode, ali s obzirom na njihov broj i snagu, proizvedena količina energije iz tog izvora ne predstavlja statistički vrijedan iznos koji bi trebalo uvoditi u ovu vrstu analize.

2.7 REZIME ENERGETSKOG BILANSA OPŠTINE

Iz prethodno navedenog jasno je da se na teritoriji Opštine Tivat prevashodno koriste tri izvora energije i to električna energija, drvo i nafta i naftni derivati. Pritom su drvo kao i nafta i naftni derivati primarni izvori energije (oni se sami koriste kao izvori energije: drvo se sagorijeva u šporetima i pećima, naftni derivati se koriste u motorima vozila itd.), dok je električna energija sekundarni izvor (dobije se od primarnih izvora: sagorijevanjem uglja, korišćenjem potencijala vode u akumulacijama HE, korišćenjem snage vjetra itd.)

Svakako najvažniji pokazatelj korišćenja energije na nekoj teritoriji je ukupna potrošnja energije.

Kako se za različite vrste energije koriste različite jedinice, neophodno je odabrati jednu od njih preko koje će se konverzijom na jedinstven način prikazati potrošnja svih vrsta energije kao i njen ukupni iznos. U te svrhe se koriste različite jedinice od koji su najpoznatije J, cal, Btu i toe. Iz praktičnih razloga kao jedinstvenu jedinicu za izražavanje količine svakog pojedinačnog oblika energije izabrali smo J (džul) tj. njegovu izvedenicu Wh, odnosno njegove višekratnike kWh, MWh i GWh. Ovu jedinicu smo izabrali zato jer je nejjednostavnija za konverziju, za najveći broj korisnika ovog plana najlakša za korišćenje, a J je i jedinica iz Internacionalnog sistema mjera.

Prethodno je navedeno da je ukupna potrošnja električne energije tokom trogodišnjeg perioda 2014-2016. god. na teritoriji Opštine Tivat iznosila 233.798.419 kWh, od čega su domaćinstva potrošila 133.591.596 kWh, a ostali potrošači (državne i opštinske institucije i privreda) 100.206.823 kWh.

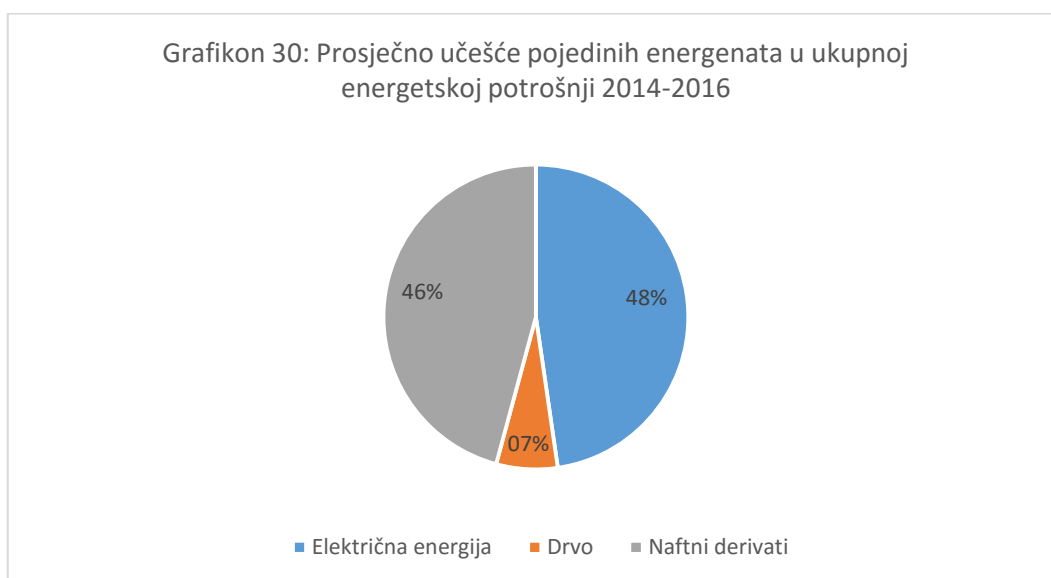
Odatle se lako zaključuje da je prosječna godišnja potrošnja električne energije svih potrošača u periodu 2014-2016. god. iznosila 77.932.806 kWh/god, od čega su domaćinstva potrošila 44.530.532 kWh/god, a ostali potrošači 33.402.274 kWh/god.

Kako je navedeno u tački 2.2, potrošnja ogrijevnog drveta na teritoriji Opštine Tivat u uporednom periodu iznosila je u 2013. godini 5.924 m³, 2014 je bila 5.734 m³, a 2015. god je potrošeno 5.802 m³ drvnih goriva. To znači da je ukupna potrošnja u trogodišnjem periodu bila 17.460 m³, odnosno prosječno 5.820 m³ godišnje, što odgovara prosječnoj godišnjoj energetska potrošnji ogrijevnog drveta od 10.549.333 kWh/god.

Prema vrijednostima iz poglavlja 2.4, prosječna energetska vrijednost utrošenih naftnih derivata u periodu 2014-2016. god. bila je prosječno 74.618.885 kWh/god, od čega benzina 18.644.761 kWh/god, dizela 54.110.186 kWh/god, a TNG-a 1.863.938 kWh/god.

Iz prethodnog navedenog se vidi je u periodu 2014-2016. god. prosječna ukupna godišnja potrošnja energije u Tivtu iznosila 163.101.024 kWh/god, odnosno 163.101 MWh/god. od čega je u obliku električne energije prosječno utrošeno 77.933 MWh/god ili 47,7%, u obliku drveta za ogrijev 10.549 MWh/god ili 6,5%, a kao naftni derivati utrošeno je prosječno 74.619 MWh/god ili 45,8%.

Količine energije i procentualno učešće pojedinih energenata u ukupnoj energetska potrošnji Opštine Tivat prikazani su na grafikonu 30:



3. ANALIZA EMISIJA

Pitanje emisije gasova staklene bašte u zadnje vrijeme postaje jedan od ključnih elemenata energetske politike u cijelom svijetu. Radi se o gasovima čije povećano učešće u atmosferi u značajnoj mjeri remeti normalni toplotni režim kompletne Zemlje izazivajući klimatske promjene, prevashodno kroz povećanje temperature, zbog čega sama pojava i nosi naziv "efekat staklene bašte". Stoga se ogromna sredstva ulažu u smanjenje emisija takvih gasova, a u energetici se to manifestuje prije svega kroz zamjenu konvencionalnih izvora energije (prije svega fosilna goriva) obnovljivim izvorima energije. S tim u vezi, svaki energetski izvor se karakteriše količinom gasova staklene bašte koji nastaju pri proizvodnji jedinice energije.

Postoji cijeli niz gasova koji se ubrajaju u tzv. gasove staklene bašte, od kojih svaki ima specifičan uticaj na taj fenomen. Svakako najveći uticaj na navedeni efekat ima CO₂ (ugljen-dioksid), prevashodno zbog toga jer po proizvedenim količinama daleko prednjači u odnosu na ostale gasove iz te grupe. Neki drugi gasovi imaju značajno veći uticaj po jedinici svoje težine (pojedini i preko 20.000 puta), ali kako se oni u industrijskim i drugim procesima proizvode u mnogo manjim količinama, njihov uticaj je značajno manji nego uticaj ugljen-dioksida.

Zato metodologija po kojoj se radi ova studija propisuje da se obračun emisija gasova staklene bašte sprovodi samo za ugljen-dioksid iz energetskih izvora jer se takav obračun smatra dovoljno tačnim za potrebe ovakvih analiza, a drugi izvori ugljen-dioksida kao što su komunalni otpad ili njegova proizvodnja u industrijskim procesima po svojoj prirodi prevazilaze okvire ovog plana.

Osim toga, naglasimo i da se prema važećim konvencijama (metodologije Eurostat-a i dr.), drvo smatra obnovljivim izvorom energije, tj. izvorom koji ne izaziva efekat gasova staklene bašte. Razlog za to je prije svega činjenica da drvo troši ugljen-dioksid u procesu fotosinteze koji omogućava njegov rast. Stoga se efekti sagorijevanja drveta prilikom proizvodnje energije ne uračunavaju prilikom obračuna emisija CO₂, tj. smatra se da je drvo kao gorivo emisiono neutralno.

Takođe, drvo je i organski materijal koji je podložan raspadanju (truljenje i slični procesi) tokom kojeg se razvijaju drugi gasovi staklene bašte, tako da i ako se ne sagori za energetske potrebe, drvo će opet kroz druge procese koji su po svojoj prirodi neizbježni imati isti efekat kao da je sagorilo.

Kako je u prethodnom poglavlju navedeno, energija se na teritoriji Opštine Tivat koristi u obliku električne energije, naftnih derivata i ogrijevnog drveta. Stoga ćemo, s obzirom na prethodno navedeno obračun emisija sprovesti za električnu energiju i naftne derivate, a utrošak drveta u energetske svrhe izostaviti iz obračuna.

Emisija ugljen-dioksida po osnovu potrošnje električne energije

Za potrebe ovakvih studija u Crnoj Gori, emisije CO₂ se najčešće računaju na osnovu prosječnih vrijednosti emisija nastalih pri proizvodnji električne energije u evropski zemljama.

Ipak, takav pristup ne daje najbolje rezultate kad je Crna Gora u pitanju. Razlozi za to su dvojaki.

Prvi i daleko najvažniji razlog za neadekvatnost primjene prosječnih vrijednosti emisija u evropskim zemljama je činjenica da se količina električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora u EU 28 tek približava učešću od 30% (EuroStat Renewables shares -2015)¹¹, tj. učešće neobnovljivih izvora u proizvodnji električne energije iznosi preko 70%, dok prema Izvještaju RAE o stanju u energetsom sektoru u Crnoj Gori u 2016. godini¹² situacija u Crnoj Gori je potpuno suprotna, pa procenat energije iz obnovljivih izvora za prethodne tri godine u prosjeku iznosi samo 44,2%, što se vidi iz sljedeće tabele:

	Ukupna proizvodnja EPCG i OIE (MWh)	Proizvodnja TE Pljevlja (MWh)	Učešće TE Pljevlja u uk. proizv. EPCG (%)
2014	3.038.678	1.322.062	43,5
2015	2.871.558	1.411.614	49,2
2016	3.023.388	1.216.150	40,2
Ukupno 2014-2016	8.933.624	3.949.826	44,2

Tabela 6: Učešće konvencionalnih izvora (TE Pljevlja) u proizvodnji električne energije u Crnoj Gori u periodu 2014-2016. god.

Stoga za potreba ove analize emisiju ugljen-dioksida u energetsom sektoru u Crnoj Gori treba obračunati prema učešću pojedinih energenata u proizvodnji električne energije kojom svoje kupce snabdijeva EPCG.

Usljed promjena u snabdijevanju KAP-a koje su se desile proteklih nekoliko godina, može se smatrati da EPCG svoje kupce snabdijeva energijom iz sopstvenih izvora i obnovljivih izvora energije na teritoriji Crne Gore. Stoga ćemo obračun emisija ugljen-dioksida sačiniti prema učešću pojedinih primarnih izvora u prethodne tri godine (2014 - 2016.god.).

¹¹ EuroStat Renewables shares -2015

¹² Izvještaj o stanju u energetsom sektoru u Crnoj Gori u 2016, RAE 2017

Električna energija kojom EPCG snabdijeva svoje kupce proizvodi se u dvije velike HE (Piva i Perućica), jednoj TE (Pljevlja) i u nekoliko malih HE. Međutim, od svih navedenih izvora, ugljen-dioksid emituje jedino TE Pljevlja.

Prema Strategiji razvoja energetike do 2030. godine prosječna ugovorena energetska vrijednost uglja iz Pljevaljskog bazena iznosi 9,320 MJ/kg.

Prema CO₂ Emission Factors for Fossil Fuels; German Environment Agency (UBA) June 2016¹³, navedenoj energetska vrijednosti uglja odgovara sadržaj ugljenika od 28%, čemu odgovara vrijednost emisija od 110 t_{CO2}/TJ. Kako energetska vrijednost pljevaljskog lignita iznosi 9,320 MJ/kg¹⁴ odnosno od 9,320 TJ/kt, proizilazi da emisija CO₂ pljevaljskog uglja iznosi 1,025 t_{CO2}/t.

Ovaj podatak se slaže i sa teoretskim razmatranjima. Naime, kako je atomska težina ugljenika 12, a kiseonika 16, to znači da se 1 t ugljenika u procesu sagorijevanja sjedinjuje sa 2,667 t kiseonika dajući pritom 3,667 t ugljen-dioksida. Imajući u vidu prethodno navedeno da pljevaljski ugalj sadrži oko 28% ugljenika, proizilazi da se sagorijevanjem jedne tone tog uglja proizvede 1,026 tona ugljen dioksida, tj. praktično jednako količini dobijenoj na osnovu istraživanja UBA.

Prekično isti podatak se dobija i na osnovu materijala IPCC-NGGIP "CO₂ emissions from stationary combustion of fossil fuels"¹⁵.

Prema Izvještaju nezavisnog revizora Deloitte o finansijskim iskazima Rudnika uglja Pljevlja za 2015. godinu proizvodnja uglja za potrebe TE Pljevlja iznosila je u 2014. godini 1.604.529 tona, a 2015. godini 1.657.315 tona. U momentu sastavljanja ovog plana nije bio dostupan podatak o proizvodnji u 2016. godini, ali se na osnovu proporcije između planirane potrošnje uglja (1.600.000 t) i planirane proizvodnje električne energije u TE Pljevlja (1.386.000 MWh) iz Energetskog bilansa Crne Gore za 2016. godinu¹⁶ i ostvarene proizvodnje električne energije u TE Pljevlja prema Izvještaju Regulatorne agencije za energiku o stanju energetskog sektora za 2016. godinu¹² (1.216.150 MWh) uz dovoljnu tačnost za ovu vrstu analize, dobija se podatak da je u potrošnja uglja u TE Pljevlja u 2016. godini iznosila 1.403.925 t.

Na osnovu navedenih količina uglja utrošenih za proizvodnju električne energije u TE Pljevlja i izračunatog odnosa utrošenog uglja i proizvedene količine CO₂, dobijaju se emisije CO₂ od 1.644.642 t u 2014, 1.698.748 t u 2015. i 1.439.023 t u 2016. godini.

Svi potrošači električne energije na teritoriji Opštine Tivat snabdijevali su se u uporednom periodu se od EPCG kao najvećeg snabdjevača u Crnoj Gori. Takvo je stanje i danas, a za očekivati je da će slična situacija preovladavati i u predstojećem periodu.

¹³ CO₂ Emission Factors for Fossil Fuels; German Environment Agency(UBA) June 2016

¹⁴ Informacija Vlade Crne Gore o projektu TE Pljevlja II od 04.07.2013.

¹⁵ CO₂ emissions from stationary combustion of fossil fuels - IPCC-NGGIP

¹⁶ Energetski bilans Crne Gore za 2016. godinu

Zato ćemo emisije potrošača sa teritorije Opštine Tivat dobiti kao dio emisija iz TE Pljevlja i to u proporciji učešća potrošača iz Tivta u potrošnji kupaca koje snabdijeva EPCG, tj. u proizvodnji energije u elektranama EPCG uvećanim za proizvodnju iz OIE.

Tako dobijen obračun emisija CO₂ potrošača električne energije sa teritorije Opštine Tivat prikazan je u tabeli 7:

	Proizv.EPCG (MWh)	Potrošnja Tivat (MWh)	Učešće Tivta u potr.EPCG (%)	Emisije CO ₂ EPCG - TE PV I (t _{CO2})	Emisije CO ₂ Tivat (t _{CO2})
2014	3.038.678	71.705	2,36	1.644.642	38.809
2015	2.871.558	80.005	2,79	1.698.748	47.329
2016	3.023.388	82.089	2,72	1.439.023	39.071
Ukupno 2014-2016	8.933.624	233,798	7,87	4.782.413	12.209
Prosječno 2014-2016	2.977.875	77.933	2,62	1.594.138	41.736

Tabela 7: Emisije CO₂ potrošača električne energije sa teritorije Opštine Tivat po osnovu učešća u ukupnim emisijama EPCG u periodu 2014-2016

Iz prethodne tabele se vidi da su ukupne emisije po osnovu potrošnje električne energije potrošača sa teritorije Opštine Tivat u periodu 2014-2016. god. iznosile prosječno 41.736 t_{CO2}/god.

Na osnovu prethodno navedenih podataka o proizvodnji električne energije i izračunatih vrijednosti emisija, jednostavnim dijeljenjem dobijenog iznosa emisija u periodu 2014-2016. godina količinom ukupno proizvedene energije u tom periodu dobija se količina emisija CO₂ po jedinici proizvedene električne energije od 1,21 t_{CO2}/MWh za energiju proizvedenu u TE Pljevlja I, odnosno 0,535 t_{CO2}/MWh za ukupno proizvedenu energiju EPCG.

Kako je već navedeno, drugi dio emisija dolazi od korišćenja naftnih derivata.

Emisija ugljen-dioksida po osnovu potrošnje naftnih derivata:

U tabeli 5 iz potpoglavlja 2.4 navedena je prosječna godišnja potrošnja pojedinih naftnih derivata. Emisije CO₂ ćemo dobiti množenjem tih količina sa emisionim faktorima za svaki derivat pojedinačno.

Vrijednosti emisionih faktora ćemo uzeti iz publikacije EPA (Agencija za zaštitu okoline SAD) "Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, April 2014"¹⁷.

¹⁷ Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, EPA April 2014

Na osnovu ovakvih podataka dobijamo tabelu 8, iz koje tabele se vidi da su godišnje emisije CO₂ na teritoriji Opštine Tivat koje potiču od sagorijevanja naftnih derivata u periodu 2014-2016 iznosile prosječno 19.610.915 kg/god odnosno 19.611 t_{CO2}/god.

	Benzin (l/god)	Dizel (l/god)	TNG (l/god)	Ukupno (kg)
Količina (l)	1.962.606	5.438.210	249.668	
Emis. Faktor (kg/l)	2,32	2,7	1,5	
Emisije CO₂ (kg)	4.553.246	14.683.167	374.502	19.610.915

Tabela 8: Prosječne godišnje emisije CO₂ u kg. koje potiču od sagorijevanja naftnih derivata na teritoriji Opštine Tivat u periodu 2014-2016. god.

Sabiranjem emisija koje potiču od korišćenja električne energije i koje su prosječno iznosile 41.736 t_{CO2}/god i emisija koje potiču od sagorijevanja naftnih derivata dobija se ukupna prosječna godišnja količina emisija CO₂ na teritoriji Opštine Tivat koje potiču od energetske potrošnje od 61.347 t_{CO2}/god.

Ako izračunatu količinu emisija CO₂ na teritoriji Opštine Tivat koje potiču od energetske potrošnje podijelimo sa prosječnim brojem od 14.415 stanovnika Tivta u navedenom periodu dobija se iznos prosječne godišnje emisije CO₂ po glavi stanovnika od 4,26 t_{CO2}/god.

Jedna od mogućih mjera za smanjenje emisija CO₂ je svakako uvođenje brodova na solarni pogon, što bi pored smanjenja drumskog saobraćaja kao direktan doprinos smanjenju štetnih emisija, dodatno promovisalo pomorski saobraćaj, za šta Tivat svakako ima potencijala, uz kooperaciju i sa drugim primorskim opštinama i to prije svega Herceg Novim i Kotorom.

4. PROCJENA PLANIRANE POTROŠNJE ENERGIJE

Princip od kojeg se polazi pri izradi svih planova, pa i pri planiranju potrošnje energije je da se planovi baziraju na trenutnom stanju, a zatim se obično zavisno od lokalnih prilika za razne energente predviđaju određene stope povećanja ili smanjenja.

Naravno da se i u slučaju Tivta mora primijeniti isti pristup, ali ovu opštinu trenutno (a vjerovatno i do kraja perioda za koji se ovaj plan izrađuje) karakteriše intenzivan razvoj, što nameće i potrebu za nešto promijenjenim pristupom planiranju i to na taj način što će se posebno planirati potrošnja energije za trenutno postojeće stambene i poslovne objekte, a zatim dodati planirana potrošnja objekata čija izgradnja tek treba da uslijedi.

Tu se prije svega misli na projekte Porto Montenegro, Luštica Bay i Plavi Horizonti – Qatari Diar, kako zbog njihove veličine, tako i zbog izvjesno drugačije dinamike razvoja u odnosu na grad, pa samim tim i različite dinamike potrošnje energije u odnosu na ostatak opštine.

4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

4.1.1 Domaćinstva

4.1.1.1 Potrošnja domaćinstava za osnovne potrebe sa grijanjem

Kod ovakvih projekata je uobičajeno da se baziraju na postojećim procjenama demografskih kretanja. Nažalost, u ovom slučaju moramo odstupiti od tog principa.

Postoji, naime, nekoliko projekcija demografskih kretanja u Crnoj Gori i u Tivtu, ali nijedna od njih, svaka iz svojih razloga, nije pogodna za korišćenje pri izradi ovog plana odnosno pri projekcijama energetske potrošnje u narednom periodu.

Monstatova studija "Demografski trendovi u Crnoj Gori od sredine 20. vijeka i perspektive do 2050. godine" iz decembra 2008.god.¹⁸ svakako predstavlja značajan projekat te može biti osnova za bilo kakva demografska razmatranja kako proteklog perioda (još od prve polovine prošlog vijeka), tako i predstojećih kretanja na nivou države. Navedena studija je, naime, vrlo detaljna u pogledu razmatranja svih uticaja na prošla i buduća demografska kretanja u Crnoj Gori. Studija u značajnom dijelu daje prikaz projekcija budućih demografskih kretanja po regijama (sjeverna, središnja i južna regija), ali ne daje projekcije po opštinama.

Drugi značajan materijal vezan za ovu problematiku je takođe Monstatova studija "Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore" iz marta 2014. god.¹⁹. Velika prednost ove studije u odnosu na prethodnu je veća ažurnost podataka, prije svega zato jer se bazira na popisu iz 2011. god. koji je u međuvremenu obavljen.

¹⁸ Demografski trendovi u Crnoj Gori od sredine 20. vijeka i perspektive do 2050. god, Monstat 2008.god.

¹⁹ Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Monstat 2014. god.

Kad su u pitanju projekcije demografskih kretanja, i ova studija slično prethodnoj, ali detaljnije, prikazuje različite scenarije, kako na nivou države, tako i po regionima.

Ova studija prikazuje tri osnovne projekcije demografskih kretanja u primorskom regionu u Crnoj Gori u periodima od po 5 godina, sve do 2061. godine.

Prema najnižoj projekciji broj stanovnika primorskog regiona bi u periodu 2016-2026 trebao da se poveća za 2,996 stanovnika što predstavlja povećanje od 1,94%.

Prema srednjoj projekciji povećanje broja stanovnika primorskog regiona u navedenom periodu iznosiće 4.459 stanovnika, tj. tokom tog desetogodišnjeg perioda uvećaće se za 2,94%.

Prema najoptimističnijoj verziji, broj stanovnika primorskog regiona će se u periodu 2016-2026 uvećati za 5.607 stanovnika ili za 3,7%.

Treći izvor ove vrste podataka je Prostorno urbanistički plan Opštine Tivat 2010-2020. godine²⁰, koji pored projekcija demografskog razvoja daje i neke druge projekcije. Kada govorimo o ovom planu, treba imati u vidu da je donesen neposredno prije popisa iz 2011. godine, pa priređivačima prilikom izrade podaci iz popisa nijesu bili dostupni, nego su morali da se oslanjaju na podatke iz 2003. godine, a da dio podataka sami prikupljaju.

U PUP-u je navedeno nekoliko varijanti demografskog razvoja, a prihvaćena je nešto skromnija varijanta prema kojoj bi 2020. godine Opština Tivat trebala da ima 16.460 stanovnika raspoređenih u 5.985 domaćinstava smještenih u 6.385 stanova.

S obzirom da je 2016. god. broj stanovnika Tivta iznosio 14.572, jasno je da su ovakve projekcije nerealne i da neće biti ostvarene. Ovo stoga jer bi se projekcija broja stanovnika ostvarila ako bi se za četiri godine u periodu 2016-2020 broj stanovnika povećao za 1888, tj. više nego što je bio priraštaj za prethodni period od 18 godina tj. od 1998-2016. godine.

Radi izbora najrealističnije projekcije broja stanovnika u Tivtu tokom perioda za koji se izrađuje plan, upoređićemo ih sa dosadašnjim kretanjem broja stanovnika.

Kako Tivat zadnjih nekoliko godina doživljava rast svih parametara razvoja, pa i broja stanovnika, za procjenu demografskih kretanja manje su bitni istorijski podaci iz perioda prije 2011, za koju je broj stanovnika utvrđen na osnovu popisa.

Prema Godišnjaku Monstata za 2016.god. ¹ (a za prirodni priraštaj od 0,46% za 2016. god na osnovu Saopštenja br. 98 od 31.05.2017.god.)²¹, kretanje broja stanovnika Tivta, ukupni priraštaj, prirodni priraštaj i migracioni saldo u periodu 2011-16 prikazani su u tabeli 9:

²⁰ Prostorno urbanistički plan Opštine Tivat 2010-2020

²¹ Saopštenje za 2016 br.98, 31.05.2017

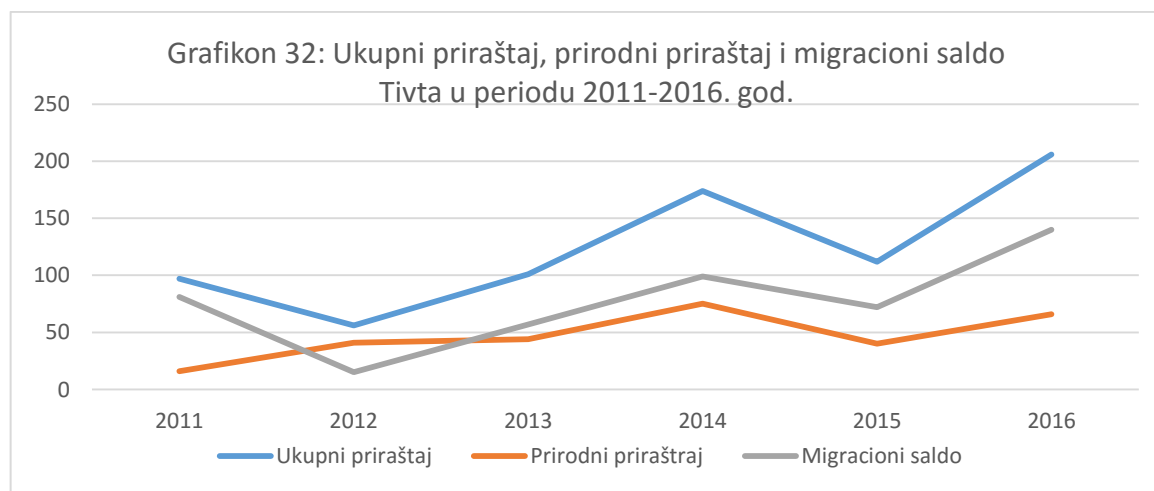
Godina	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Broj stanovnika	14.032	14.129	14.185	14.286	14.460	14.572
Ukupni prirašt. broja stanovn.	97	56	101	174	112	206
Prirodni priraštaj	16	41	44	75	40	66
Migracioni saldo	81	15	57	99	72	140

Tabela 9: Broj i priraštaj broja stanovnika Tivta u periodu 2011-2016. god.

Podaci o broju stanovnika iz tabele 9 grafički su prikazani na grafikonu 31:



Ukupni priraštaj, prirodni priraštaj i migracioni saldo Tivta iz tabele 9 prikazani su na grafikonu 32:



Iz navedenih podataka se vidi da je u prethodnom šestogodišnjem periodu broj stanovnika Tivta povećan za 746 ili 5,12%, što odgovara prosječnom godišnjem prirastu broja stanovnika od 124 odnosno 0,85% godišnje.

Prirodni priraštaj je za to vrijeme iznosio 282 stanovnika ili 1,94% što odgovara prosječnom godišnjem prirodnom priraštaju od 47 stanovnika ili 0,33%.

Migracioni saldo (razlika između broja doseljenih i broja odseljenih) za šestogodišnji period 2011-2016 iznosio je 464 stanovnika tj. 3,18%, što znači da je prosječni godišnji migracioni saldo iznosio 77 stanovnika ili 0,52%.

Pada u oči da je u razmatranom periodu migracioni saldo za oko 60% veći od prirodnog priraštaja. Primjetno je takođe da prirodni priraštaj lagano raste, dok se migracioni saldo značajno povećava iz godine u godinu.

Na osnovu navedenih podataka nedvosmisleno se zaključuje da je od tri spomenuta dokumenta najrealističniji optimistički scenario iz Monstatove studije "Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore" iz marta 2014. god. koji govori o porastu broja stanovnika od 3,7 % za 10 godina.

Međutim u tom scenariju je različit odnos prirodnog priraštaja i migracionog salda. Za Tivat se, osim toga, u narednom periodu može očekivati veće ukupno povećanje broja stanovnika nego što je to bio slučaj u periodu 2011-2016. god. prije svega zbog nekoliko velikih turističkih projekata koji će sigurno dovesti do priliva radne snage više nego dosada.

Stoga mi moramo dati svoje projekcije koje će biti osnova za procjenu potrošnje energije tokom planskog perioda 2017-2026. god.

Kad je u pitanju prirodni priraštaj, smatramo da ga za planski period treba umjereno uvećati na 60 stanovnika godišnje. Ovo očekivanje povećanja se bazira prije svega na velikoj imigraciji (značajan pozitivni migracioni saldo), gdje se najčešće radi o mlađim ljudima u reproduktivnom dobu koji relativno brzo po dolasku i rješavanju osnovnih egzistencijalnih problema (posao, smještaj...) ulaze u bračne vode i stvaraju porodice.

Kad je doprinos migracionog salda ukupnom broju stanovnika u pitanju, on prije svega zavisi od privrednih kretanja, što znači da će migracioni saldo zavisiti prije svega od novih investicija u turizam. Kad je tivatska privreda u pitanju, to se prije svega odnosi na dalji razvoj projekata Porto Montenegro, Luštica Bay i Plavi horizonti - Qatari Diar.

S obzirom da je projekat Porto Montenegro ušao u fazu stabilnog rasta koji će potrajati vjerovatno sljedećih pet godina, a poslije toga će se potrebe za povećanjem broja zaposlenih smanjiti. Luštica Bay je još uvijek u nekoj od početnih faza razvoja, te će u narednih pet godina sigurno imati povećane potrebe za zapošljavanjem, poslije čega će do kraja planskog perioda ući u fazu stabilnog rasta do postizanja optimalnih kapaciteta.

Ostali manji investicioni projekti će na priliv stanovništva uticati kao i do sada.

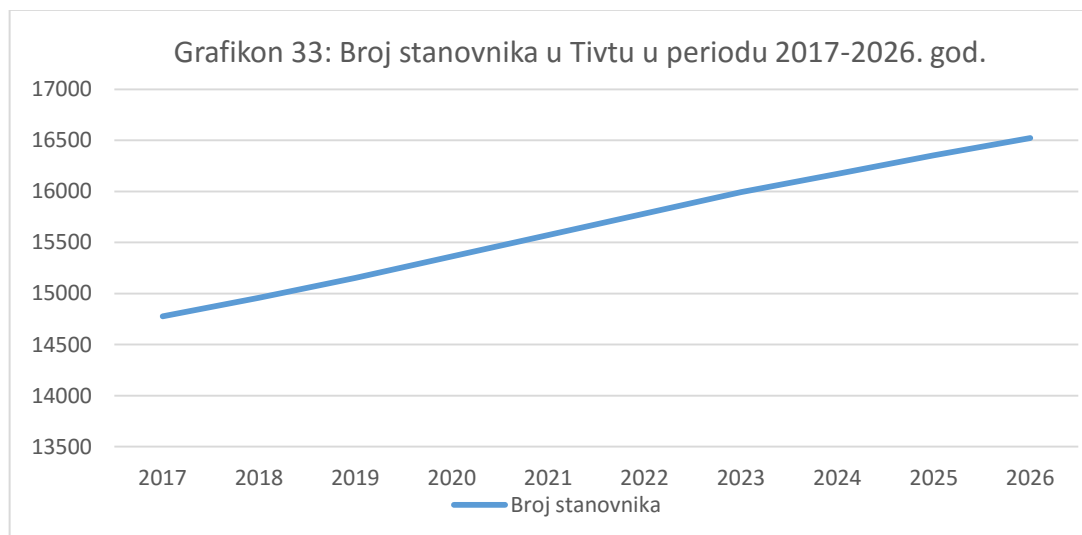
Prevedeno u brojke, to znači da će u periodu 2017-2019 migracioni saldo porasti sa 120 na 150, održavati se na tom nivou do 2022. god, a zatim polako opadati do 100 novih stanovnika 2026. godine.

S obzirom na navedeno, kretanje broja stanovnika, ukupnog priraštaja, prirodnog priraštaja i migracionog salda prikazan je u tabeli 10:

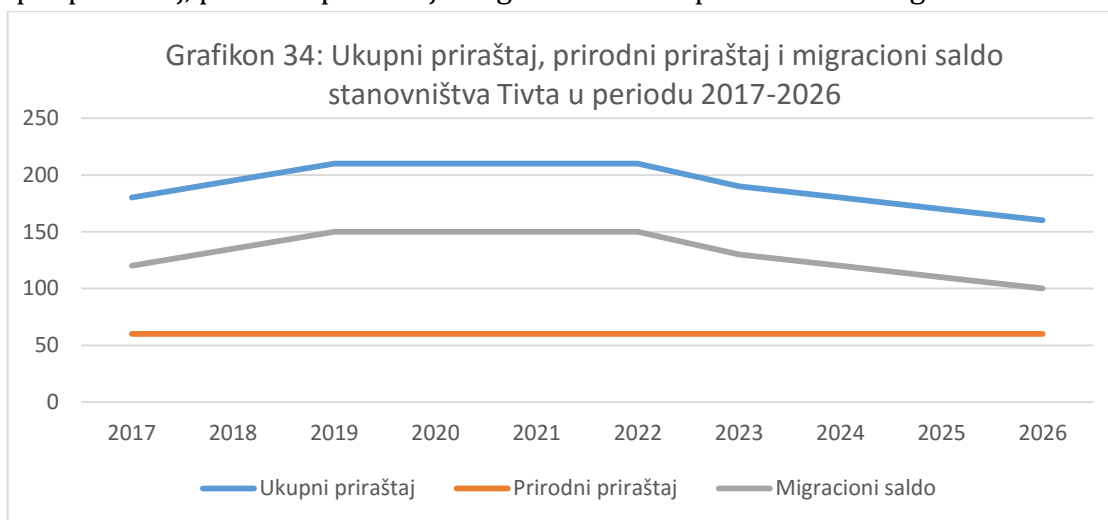
Godina	Prirodni priraštaj	Migracioni saldo	Ukupni prirašt. broja stanovn.	Broj stanovnika	Broj u odnosu na 2016
2017	60	120	180	14.778	1,0141
2018	60	135	195	14.958	1,0265
2019	60	150	210	15.153	1,0399
2020	60	150	210	15.363	1,0543
2021	60	150	210	15.573	1,0687
2022	60	150	210	15.783	1,0831
2023	60	130	190	15.993	1,0975
2024	60	120	180	16.173	1,1099
2025	60	110	170	16.353	1,1222
2026	60	100	160	16.523	1,1339

Tabela 10: Procjena broja stanovnika u periodu 2017-2026. god.

Kretanje broja stanovnika iz tabele 10 grafički je prikazano na grafikonu 33:



Ukupni priraštaj, prirodni priraštaj i migracioni saldo prikazani su na grafikonu 34:



Prethodna demografska analiza je urađena s namjerom da posluži kao osnov za procjenu potrošnje energije u predstojećem planskom periodu.

Naravno da potrošnja energije, a posebno električne energije, ne zavisi samo od broja stanovnika nekog područja, nego i od mnogih drugih elemenata kao što su energetske karakteristike i veličina stambenih prostora, životne navike lokalnog stanovništva, cijene energenata itd.

Kad se govori o procjeni potrošnje energije domaćinstava, mora se imati u vidu da u prethodnoj procjeni ukupnog priraštaja broja stanovnika iz tabele 10 oko 1/3 otpada na povećanje po osnovu prirodnog priraštaja, a oko 2/3 uvećanja potiče od imigracije u Tivat. Ova činjenica je važna zbog toga jer su oni koji čine migracioni saldo prevashodno mlađi ljudi koji obično ne raspolažu svojim stanovima nego određeno vrijeme žive kao podstanari, a i ako imaju svoj stan, radi se obično o stanovima manjih površina. Osim toga, većina onih koji sačinjavaju migracioni saldo bilo da kupe stan ili da ga iznajme, to čine pretežno u novijim zgradama koje su energetska mnogo efikasnije i po stanovniku troše manje energije.

Osim toga, treba voditi računa o još jednom elementu, ali koji na potrošnju električne energije utiče tako što je smanjuje. Radi se o zamjeni običnih sijalica LED sijalicama. S obzirom na kvalitet tog rješenja, jednostavnu zamjenu i uštede u električnoj energiji, za očekivati je da će tokom prvih pet godina razmatranog planskog razdoblja oko 2/3 klasičnih sijalica biti zamijenjeno LED sijalicama.

Imajući u vidu da se u domaćinstvima oko 11-12% električne energije potroši na osvetljenje, te da se ugradnjom LED sijalica potrošnja smanjuje za 75-80%, ukupna potencijal smanjenja potrošnje ugradnjom ovih sijalica iznosi 9%. S obzirom da će se tokom prvih pet godina plana promijeniti 2/3 sijalica, to znači da će ukupno smanjenje potrošnje po tom osnovu biti 6%, a što podijeljeno na 5 godina donosi smanjenje od 1,2% godišnje. Time taj koeficijent dobija vrijednosti 0,988; 0,976; 0,964; 0,952; 0,940 respektivno za godine 2017-2026.

Iz navedenih razloga, prilikom procjene potrošnje električne energije, utrošak energije u domaćinstvima za zadovoljavanje osnovnih potreba uključujući grijanje za svaku godinu ćemo dobiti uvećanjem iste takve potrošnje iz 2016. god. (40.776.259 KWh iz poglavlja 2.3.4 Analiza potrošnje tokom turističke sezone i van nje) za koeficijent koji odgovara 2/3 povećanja broja stanovnika za odnosnu godinu iz tabele 10 i umanjnjem za 2/3 ukupnog potencijala uvođenjem LED sijalica tokom pet godina. Shodno navedenom, projekcija potrošnje električne energije u domaćinstvima na teritoriji Tivta za zadovoljenje osnovnih potreba po godinama planskog perioda prikazana je u tabeli 11:

Godina	Broj stanovnika	Br. stan. u odn. na 2016	Koefic. uveć. potr. usljed prirašt. u odn. na 2016	Umanjen je potr. zbog uvođenja LED	Ukupni koeficijent promjene potrošnje	Procjena potrošnje el.energ. domać. za osn.potrebe
2017	14.778	1,0141	1,0093	0,9880	0,9972	40.662.830
2018	14.958	1,0265	1,0175	0,9760	0,9931	40.493.405
2019	15.153	1,0399	1,0263	0,9640	0,9894	40.342.706
2020	15.363	1,0543	1,0358	0,9520	0,9861	40.209.737
2021	15.573	1,0687	1,0453	0,9400	0,9826	40.067.461
2022	15.783	1,0831	1,0548	0,9400	0,9916	40.432.029
2023	15.993	1,0975	1,0644	0,9400	1,0005	40.796.598
2024	16.173	1,1099	1,0725	0,9400	1,0082	41.109.085
2025	16.353	1,1222	1,0807	0,9400	1,0158	41.421.573
2026	16.523	1,1339	1,0884	0,9400	1,0231	41.716.700

Tabela 11: Potrošnja električne energije za osnovne potrebe domaćinstava u kWh

Napominjemo da će se dio električne energije koja se koristi za grijanje potrošne tople vode dijelom zamijeniti solarnom energijom. Time se, međutim, ne smanjuje energetska potrošnja, samo se sa jednog energenta prelazi na drugi.

Pošto je neizvjesno koliki će u predstojećem periodu biti procenat zamjene električne energije solarnom, to takve izmjene nećemo unositi u ovaj bilans.

4.1.1.2. Potrošnja domaćinstava za potrebe turizma

U tački 2.3.4 Analiza potrošnje tokom turističke sezone i van nje urađena je procjena količine električne energije koju su tokom 2016. god. domaćinstva utrošila radi turista, tj. radi obavljanja djelatnosti individualnog turističkog smještaja.

Procjena je dala rezultat od 4.777.055 kWh/god koji je dobijen tako što je od ukupne potrošnje oduzeta procijenjena osnovna potrošnja domaćinstava uvećana za povećanje potrošnje domaćinstava iznad tog nivoa tokom zimskog perioda.

S obzirom da je individualni smještaj turista djelatnost koja je u Tivtu posebno privlačna zbog visokih cijena koje se ostvaruju, izvjesno je da će se broj noćenja u toj vrsti smještaja povećavati u narednom periodu, kako zbog povećavanja kapaciteta, tako i zbog produženja turističke sezone.

Kako nema zvaničnih procjena o razvoju turizma u Tivtu za tako dugi period, morali smo usvojiti svoju procjenu, pa smo na osnovu dosadašnjih kretanja zaključili da će se broj noćenja u individualnom smještaju povećati za oko 40% za desetogodišnji period, tj. oko 3,4%/god.

I u ovom segmentu potrošnje električne energije se mogu očekivati značajne uštede zbog uvođenja LED rasvjete. S obzirom da je učešće osvjetljenja u ukupnoj potrošnji električne energije kod ovog vida turističke djelatnosti značajno veći nego kod domaćinstava i iznosi oko 20%, smatramo da je realno smanjenje tog dijela potrošnje za 50%, tj. 10% u odnosu na ukupnu potrošnju u ovom segmentu u petogodišnjem periodu, što daje godišnje smanjenje potrošnje od oko 4,4% u periodu 2017-2022.god.

Kretanje potrošnje električne energije domaćinstava za potrebe individualnog turizma po godinama dato je u sljedećoj tabeli:

Godina	Povećanje usljed poveć. br. noćenja	Smanjenje zbog uvođ. LED-a	Ukupni koefic. promjene	Potrošnja po god.
2017	1,034	0,956	0,989	4.722.138
2018	1,069	0,914	0,977	4.667.852
2019	1,106	0,874	0,966	4.614.191
2020	1,143	0,835	0,955	4.561.146
2021	1,182	0,799	0,944	4.508.711
2022	1,222	0,799	0,976	4.662.007
2023	1,264	0,799	1,009	4.820.515
2024	1,307	0,799	1,043	4.984.413
2025	1,351	0,799	1,079	5.153.883
2026	1,397	0,799	1,116	5.329.115

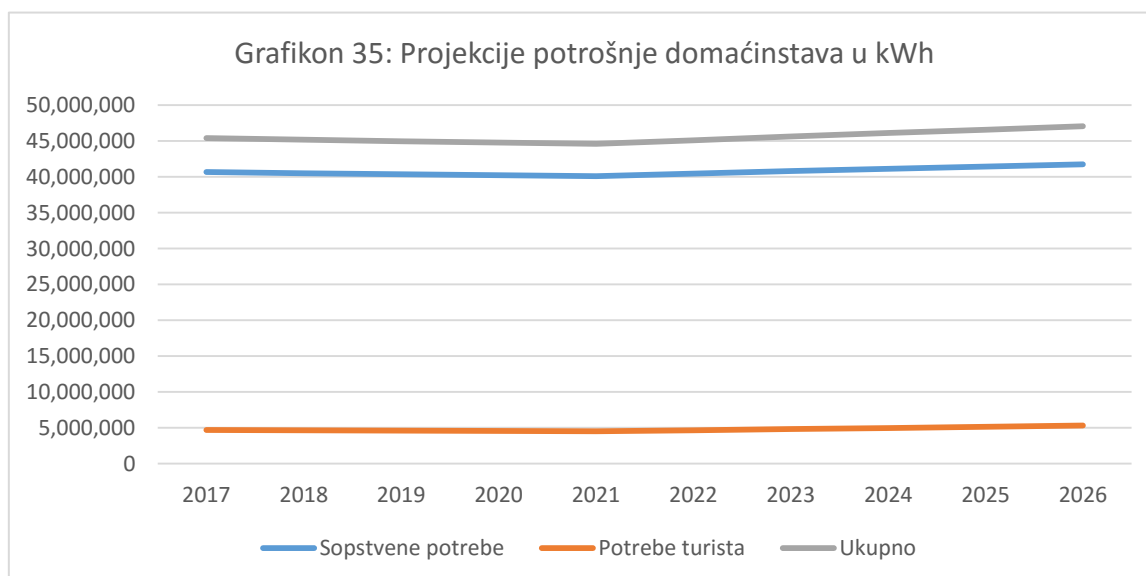
Tabela 12: Kretanje potrošnje električne energije domaćinstava za potrebe individualnog smještaja po godinama u kWh

Na osnovu navedenog, procjena ukupne potrošnje domaćinstava za period 2017-2026. godine prikazana je u tabeli 13:

Godina	Procjena potrošnje el.energ. domać. za osn.potrebe	Procjena potrošnje za individ. smještaj po god.	Procjena ukupne potrošnje domać. po godinama
2017	40.662.830	4.722.138	45.384.968
2018	40.493.405	4.667.852	45.161.257
2019	40.342.706	4.614.191	44.956.897
2020	40.209.737	4.561.146	44.770.883
2021	40.067.461	4.508.711	44.576.172
2022	40.432.029	4.662.007	45.094.036
2023	40.796.598	4.820.515	45.617.113
2024	41.109.085	4.984.413	46.093.498
2025	41.421.573	5.153.883	46.575.456
2026	41.716.700	5.329.115	47.045.815

Tabela 13: Procjena ukupne potrošnje domaćinstava po godinama u kWh

Procjene potrošnje električne energije u domaćinstvima za osnovne potrebe i za potrebe turističke sezone (individualni smještaj) kao i ukupne potrošnje prikazani su na grafikonu 35:



4.1.2. Procjena potrošnje električne energije kod državnih organa i organa lokalne uprave sa opštinskim privrednim društvima

Poznato je da broj zaposlenih, kako u državnim, tako i u organima lokalne uprave i opštinskim privrednim društvima raste u principu proporcionalno broju stanovnika. Međutim, kako je u Crnoj Gori prisutna težnja ka smanjivanju broja zaposlenih u državnim organima i lokalnoj upravi, smatramo da će sa povećanjem broja stanovnika u Opštini Tivat rasti i broj zaposlenih u različitim državnim organima i organima lokalne uprave, ali u iznosu od 50% povećanje broja stanovnika.

S druge strane, često se može čuti mišljenje da je u različitim administrativnim službama potrošnja energije proporcionalna broju zaposlenih. To je, ipak, samo djelimično tačno i ne odnosi se na situacije povećanja broja zaposlenih u postojećim službama.

Ako se ti novozaposleni smještaju u nove objekte, obično su to objekti koji su energetska efikasniji od starih, pa se zato specifična energetska potrošnja po zaposlenom smanjuje, čak i kada ukupna energetska potrošnja raste.

Porast potrošnje nije proporcionalan povećanju broja zaposlenih ni u slučaju ostajanja u istim prostorijama, prevashodno stoga jer veliki segment potrošnje (grijanje, hlađenje, velikim dijelom i osvjetljenje) ostaje isti, a mijenja se samo potrošnja vezana za specifično radno mjesto. Drugim riječima, ako u nekoj kancelariji rade dvoje zaposlenih, pa im se pridruži i treći, energetska potrošnja te kancelarije neće porasti za 50% koliko iznosi povećanje broja zaposlenih, nego značajno manje.

U slučaju Opštine Tivat, uzećemo kao realnu pretpostavku da će se energetska potrošnja kako u državnim organima, tako i u organima lokalne uprave i preduzećima povećavati sa povećanjem broja zaposlenih, ali samo za 50% tog povećanja, što zajedno sa povećanjem broja zaposlenih od 50% povećanja broja stanovnika ukupno daje povećanje potrošnje električne energije po osnovu povećanje broja stanovnika od 25%.

S druge strane možemo računati i sa smanjenjem energetske potrošnje zbog uvođenja LED rasvjete. Uobičajeno učešće rasvjete u odnosu na ukupnu potrošnju električne energije u ovakvim službama iznosi oko 20%, te da se zamjenom klasičnih sijalica LED osvjetljenjem štedi oko 80% električne energije, što znači da bi ukupno smanjenje potrošnje u slučaju zamjene kompletne rasvjete LED sijalicama uštedilo ukupno 16% potrošnje iz 2016. godine.

Smatramo da je realno očekivati da će se 60% postojeće rasvjete zamijeniti tokom prvih pet godina planskog perioda, a dodatnih 30% tokom preostalih pet.

Naravno, smanjenje potrošnje električne energije u javnoj rasvjeti se mora obračunati posebno, nezavisno od organa lokalne uprave. Kad je javna rasvjeta u pitanju, smatramo da zbog potreba poboljšavanja osvjetljenosti grada ukupna ušteda može da iznosi 70%, te da će se tokom prvih pet godina planskog perioda zamijeniti 80% sadašnjeg osvjetljenja, a preostalih 20% tokom drugih pet godina. Kad je rasvjeta u pitanju, zbog izgradnje novih turističkih kapaciteta mora se računati na povećanje broja svjetiljki za

20% tokom narednih pet godina, pri čemu će sve nove svjetiljke biti u LED izvedbi, što u odnosu na sadašnju potrošnju predstavlja povećanje od 5%.

Broj stanovnika Opštine Tivat 2016. god. bio je 14,572, a potrošnja električne energije u državnim organima iznosila 687.144 kWh, pa imajući u vidu prethodne pretpostavke, potrošnja tokom planskog perioda prikazana je u tabeli 14:

Godina	Broj stanovnika	Poveć. po osn. br.stan.	Umanjenje zbog LED rasvjete	Uk. koefic. promj. potr.	Potr. po godinama
2017	14.778	1,0035	0,98	0,9835	675.781
2018	14.958	1,0066	0,96	0,9664	664.027
2019	15.153	1,0100	0,94	0,9494	652.354
2020	15.363	1,0136	0,92	0,9325	640.751
2021	15.573	1,0172	0,9	0,9155	629.050
2022	15.783	1,0208	0,89	0,9085	624.264
2023	15.993	1,0244	0,88	0,9015	619.428
2024	16.173	1,0275	0,87	0,8939	614.236
2025	16.353	1,0306	0,86	0,8863	609.000
2026	16.523	1,0335	0,85	0,8785	603.622

Tabela 14: Projekcije potrošnje električne energije u državnim organima po god. u kWh

Što se tiče potrošnje u organima lokalne uprave posebno ćemo uraditi projekciju za javnu rasvjetu, a posebno za organe lokalne uprave i opštinska preduzeća.

Kad je u pitanju javna rasvjeta, imajući u vidu da je potrošnja 2016. god. iznosila 1.510.885 kWh, i uvrštavajući pretpostavke u vezi promjena potrošnje navedene u prethodnom tekstu, kretanje potrošnje energije za javnu rasvjetu po godinama dato je u tabeli 15:

Godina	Smanjenje potr. zbog LED	Povećanje zbog novih svjet.	Ukupna korekcija	Potr. po godinama
2017	1	1,00	1,00	1.510.885
2018	0,89	1,01	0,90	1.358.135
2019	0,78	1,02	0,80	1.202.060
2020	0,67	1,03	0,69	1.042.662
2021	0,56	1,04	0,58	879.939
2022	0,45	1,05	0,47	713.893
2023	0,41	1,05	0,43	650.436
2024	0,37	1,05	0,39	586.979
2025	0,33	1,05	0,35	523.522
2026	0,30	1,05	0,32	475.929

Tabela 15: Projekcije potrošnje električne energije za javnu rasvjetu po god. u kWh

Kada smo projekciju potrošnje električne energije za javnu rasvjetu sačinili posebno, potrošnju energije za tu namjenu u 2016. godini ćemo oduzeti od potrošnje organa lokalne uprave i opštinskih preduzeća, pa projekciju njihove potrošnje sačiniti u odnosu na tako korigovani iznos.

Kako je ukupna potrošnja organa lokalne uprave sa opštinskim preduzećima tokom 2016. god. iznosila 3.335.794 kWh, a potrošnja samo za javno osvjetljenje 1.510.885 kWh, kao osnovu za obračun ove grupe potrošača uzećemo iznos od 1.824.909 kWh.

Iako karakteristike potrošnje državnih organa i organa lokalne uprave i opštinskih preduzeća nijesu u potpunosti iste, razlike nijesu tolike da bi opravdavale uvođenje nekog novog modela, pa ćemo projekciju potrošnje lokalnih organa sračunati uz iste pretpostavke odnosno primjenom istih koeficijenata kao kod državnih organa. Tako sračunati iznosi prikazani su u tabeli 16:

Godina	Broj stanovnika	Poveć. po osn. br.stan.	Umanjenje zbog LED rasvjete	Uk. koefic. promj. potr.	Potr. po godinama
2017	14.778	1,0035	0,98	0,9835	1.794.731
2018	14.958	1,0066	0,96	0,9664	1.763.514
2019	15.153	1,0100	0,94	0,9494	1.732.513
2020	15.363	1,0136	0,92	0,9325	1.701.700
2021	15.573	1,0172	0,9	0,9155	1.670.624
2022	15.783	1,0208	0,89	0,9085	1.657.913
2023	15.993	1,0244	0,88	0,9015	1.645.071
2024	16.173	1,0275	0,87	0,8939	1.631.279
2025	16.353	1,0306	0,86	0,8863	1.617.376
2026	16.523	1,0335	0,85	0,8785	1.603.093

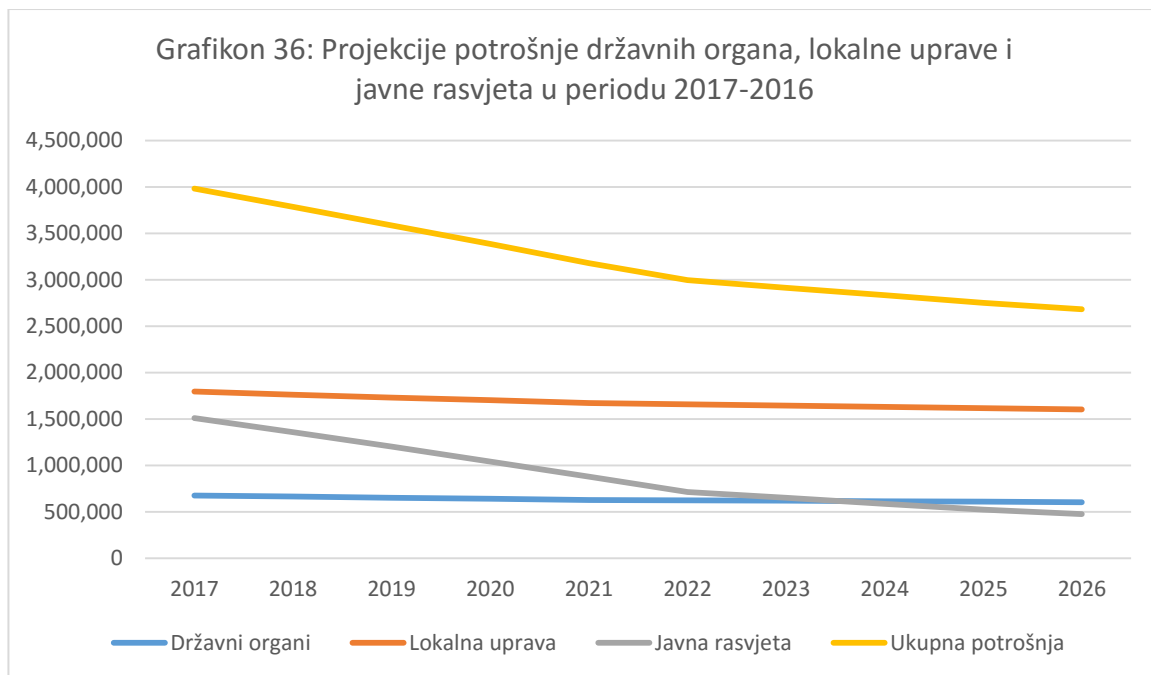
Tabela 16: Projekcije potrošnje organa lokalne uprave i privrednih društava čiji je osnivač Opština Tivat bez potrošnje javne rasvjete u kWh

Ukupna potrošnja električne energije u državnim organima, lokalnoj upravi i privrednim društvima čiji je osnivač Opština Tivat prikazana je u tab. 17:

Godina	Potrošnja državnih organa	Potr. lok. uprave bez javne rasvj.	Javna rasvjeta	Ukupna potrošnja po god.
2017	675.781	1.794.731	1.510.885	3.981.397
2018	664.027	1.763.514	1.358.135	3.785.676
2019	652.354	1.732.513	1.202.060	3.586.927
2020	640.751	1.701.700	1.042.662	3.385.113
2021	629.050	1.670.624	879.939	3.179.613
2022	624.264	1.657.913	713.893	2.996.070
2023	619.428	1.645.071	650.436	2.914.935
2024	614.236	1.631.279	586.979	2.832.494
2025	609.000	1.617.376	523.522	2.749.898
2026	603.622	1.603.093	475.929	2.682.644

Tabela 17: Projekcija ukupne potrošnje električne energije u državnim i organima, lokalne uprave i opštinskim privrednim društvima, uključujući javnu rasvjetu u kWh

Projekcije potrošnje državnih organa, organa lokalne uprave sa opštinskim preduzećima i javne rasvjete kao i njihove ukupne potrošnje prikazane su na grafikonu 36:



4.1.3 Procjena potrošnje električne energije privrednih društava

Kako je već navedeno, procjenu potrošnje privrednih društava ćemo podijeliti u dva segmenta. Prvi segment predstavljaju postojeća privredna društva kao i ona koja će se tek formirati (manji hoteli, trgovine, ugostiteljski objekti), a drugi segment su veliki projekti: Porto Montenegro, Luštica Bay i Plavi horizonti – Qatari Diar.

Prethodno smo u Poglavlju 2 potrošnju postojećih privrednih društava podijelili na osnovnu i potrošnju za potrebe turističke sezone. Od ukupne potrošnje privrednih društava u 2016. god. od 32.512.799 KWh, osnovna potrošnja sa grijanjem je procijenjena na 26.122.621 KWh, a za potrebe turista 6.390.178 KWh.

Kako osnovna potrošnja služi uglavnom za zadovoljavanje potreba lokalnog stanovništva, po godinama planskog perioda ćemo je uvećati proporcionalno prognoziranom povećanju broja stanovnika.

Kako se i u ovom segmentu može očekivati uvođenje LED rasvjete, a imajući u vidu da na osvijetljenje kod ove vrste potrošača otpada oko 20% potrošnje, te da ukupno smanjenje (za slučaj zamjene svih sijalica LED-om) može iznositi 80% te potrošnje, proizilazi da je maksimalni potencijal smanjenja potrošnje po tom osnovu iznosi 16% ukupne potrošnje. Kako je nerealno očekivati potpunu zamjenu klasične rasvjete, proračun ćemo uraditi za smanjenje ukupne potrošnje od 14% tokom planskog perioda i to po 2% u periodu 2018-2022. god. i dodatnih po 1% do kraja planskog perioda.

Na osnovu procijenjene osnovne potrošnje u 2016. godini i primjenom uvećanja po osnovu povećanja broja stanovnika odnosno umanjenja po osnovu uvođenja LED rasvjete, procjena osnovne potrošnje električne energije privrednih društava tokom planskog perioda prikazana je u tabeli 18:

Godina	Broj stanovnika	Poveć. po osn. br.stan.	Umanjenje zbog LED rasvjete	Uk. koefic. promj. potr.	Potr. po godinama
2017	14.778	1,0141	0,98	0,9939	25.962.070
2018	14.958	1,0265	0,96	0,9854	25.742.004
2019	15.153	1,0399	0,94	0,9775	25.534.306
2020	15.363	1,0543	0,92	0,9699	25.337.365
2021	15.573	1,0687	0,9	0,9618	25.125.365
2022	15.783	1,0831	0,89	0,9640	25.181.242
2023	15.993	1,0975	0,88	0,9658	25.229.590
2024	16.173	1,1099	0,87	0,9656	25.223.621
2025	16.353	1,1222	0,86	0,9651	25.211.198
2026	16.523	1,1339	0,85	0,9638	25.177.083

Tabela 18: Procjena osnovne potrošnje električne energije privrednih društava (sa grijanjem) po godinama planskog perioda ukWh

Kada je u pitanju potrošnja energije u privrednim društvima za potrebe turizma, slično kao i u slučaju potrošnje električne energije u domaćinstvima za potrebe turističke sezone, nema zvaničnih procjena o razvoju turizma u Tivtu za cjelokupan planski period, pa smo morali usvojiti svoju procjenu. Na osnovu dosadašnjih kretanja zaključili da će procenat povećanja broja noćenja kao i u slučaju domaćinstava (individualni smještaj) rast iznositi oko 40% za desetogodišnji period, tj. oko 3,4%/god.

I u ovom segmentu potrošnje električne energije se mogu očekivati značajne uštede zbog uvođenja LED rasvjete. S obzirom da je učešće osvjetljenja u ukupnoj potrošnji električne energije kod ovog vida turističke djelatnosti značajno veći nego kod domaćinstava i iznosi oko 20%, smatramo da je realno smanjenje tog dijela potrošnje za 50%, tj. 10% u odnosu na ukupnu potrošnju u ovom segmentu u petogodišnjem periodu, što daje godišnje smanjenje potrošnje od oko 4,4% u periodu 2017-2022.god.

Projekcija potrošnje električne energije privrednih društava za potrebe turizma po godinama prikazana je u sljedećoj tabeli:

Godina	Povećanje usljed poveć. br. noćenja	Smanjenje zbog uvođenja LED-a	Ukupni koefic. promjene	Potrošnja po god.
2017	1,034	0,956	0,989	6.316.717
2018	1,069	0,914	0,977	6.244.100
2019	1,106	0,874	0,966	6.172.317
2020	1,143	0,835	0,955	6.101.360
2021	1,182	0,799	0,944	6.031.219
2022	1,222	0,799	0,976	6.236.281
2023	1,264	0,799	1,009	6.448.314
2024	1,307	0,799	1,043	6.667.557
2025	1,351	0,799	1,079	6.894.254
2026	1,397	0,799	1,116	7.128.658

Tabela 19: Projekcija potrošnje električne energije privrednih društava
za potrebe turizma po godinama planskog perioda u kWh

Drugi veliki segment potrošnje električne energije u privrednim društvima je potrošnja u novim objektima koji će biti sagrađeni u okviru velikih projekata Porto Montenegro, Luštica Bay i Plavi horizonti – Qatari Diar.

Kompanije koje vode ove projekte se nijesu mogle precizno izjasniti o budućim energetska potrebama (prije svega o potrošnji električne energije). Zato smo na osnovu podataka iz planske dokumentacije, očekivane dinamike izgradnje objekata i uzimajući u obzir da se radi o prvorazrednim investitorima koji će u potpunosti ispoštovati sve kriterijume energetske efikasnosti, sačinili projekciju njihove energetske potrošnje tokom planskog perioda. Projekcijaj se, kada je u pitanju Porto Montenegro odnosi na nove objekte u okviru kompleksa. Navedene projekcije su prikazane u tabeli 20:

Godina	Porto Montenegro	Luštica Bay	Plavi horizonti - Qatari Diar	Ukupna potrošnja po god.
2017	100.000	300.000	0	400.000
2018	300.000	600.000	30.000	930.000
2019	500.000	900.000	50.000	1.450.000
2020	700.000	1.200.000	80.000	1.980.000
2021	900.000	1.500.000	100.000	2.500.000
2022	1.100.000	1.800.000	130.000	3.030.000
2023	1.300.000	2.100.000	150.000	3.550.000
2024	1.500.000	2.300.000	150.000	3.950.000
2025	1.700.000	2.500.000	150.000	4.350.000
2026	1.700.000	2.700.000	150.000	4.550.000

Tabela 20: Projekcije potrošnje električne energije u velikim projektima u kWh
Ukupna potrošnja električne energije privrednih društava Opštine Tivat data je u tab. 21:

Godina	Osnovna potrošnja	Potrošnja za potr. tur. sez.	Novi veliki projekti	Ukupna potr. po god.
2017	25.962.070	6.316.717	400.000	32.678.787
2018	25.742.004	6.244.100	930.000	32.916.103
2019	25.534.306	6.172.317	1.450.000	33.156.624
2020	25.337.365	6.101.360	1.980.000	33.418.725
2021	25.125.365	6.031.219	2.500.000	33.656.584
2022	25.181.242	6.236.281	3.030.000	34.447.523
2023	25.229.590	6.448.314	3.550.000	35.227.904
2024	25.223.621	6.667.557	3.950.000	35.841.177
2025	25.211.198	6.894.254	4.350.000	36.455.451
2026	25.177.083	7.128.658	4.550.000	36.855.742

Tabela 21: Projekcija ukupne potrošnje električne energije privrednih društava u kWh

4.1.4 Procjena ukupne potrošnje električne energije na teritoriji Opštine Tivat

Na osnovu navedenog, projekcija ukupne potrošnje svih potrošača električne energije na teritoriji Opštine Tivat tokom planskog perioda 2017-2026 prikazana je u tabeli 22:

Godina	Potrošnja domaćinst.	Potr. drž. organa, lok. uprave i javne rasvj.	Potrošnja privr. društava	Ukupna potrošnja
2017	45.384.968	3.981.397	32.678.787	82.045.152
2018	45.161.257	3.785.676	32.916.103	81.863.036
2019	44.956.897	3.586.927	33.156.624	81.700.447
2020	44.770.883	3.385.113	33.418.725	81.574.722
2021	44.576.172	3.179.613	33.656.584	81.412.369
2022	45.094.036	2.996.070	34.447.523	82.537.629
2023	45.617.113	2.914.935	35.227.904	83.759.953
2024	46.093.498	2.832.494	35.841.177	84.767.169
2025	46.575.456	2.749.898	36.455.451	85.780.805
2026	47.045.815	2.682.644	36.855.742	86.584.200

Tabela 22: Projekcija ukupne potrošnja električne energije na teritoriji Opštine Tivat tokom planskog perioda u kWh

4.2 NAFTNI DERIVATI

Naftni derivati su po obimu drugi najzajznačajniji energetska izvor na teritoriji Opštine Tivat. Projekciju njihove potrošnje nije lako sačiniti iz dva osnovna razloga.

Prvi razlog je nestabilnost cijena nafte koja dovodi do njihove oscilacije i po 100% za nekoliko mjeseci, čemu smo i sami bili svjedoci u neposrednoj prošlosti. S obzirom da je cijena jedan od najvažnijih faktora tražnje svake robe, u uslovima takve cjenovne nestabilnosti teško je išta predvidjeti na rok od deset godina. Drugi elemenat je zavisnost potrošnje naftnih derivata od dinamike rješavanja saobraćajnih problema opštine. Iako u oblasti saobraćaja ima dosta projekata, teško je procijeniti kada će koji od njih biti realizovan. Tu se misli prije svega na veće projekte tipa Jadransko-Jonskog autoputa koji bi izmjestio tranzitni saobraćaj van grada, što bi značajno smanjilo potrošnju naftnih derivata.

Stoga smo se opredijelili da projekciju potrošnje derivata nafte sačinimo nezavisno od navedenih uticaja, vodeći računa samo o osnovnim elementima koji utiču na njihovu potrošnju.

Kad je u pitanju potrošnja naftnih derivata za osnovne potrebe lokalnog stanovništva i normalno povećanje tokom ljeta, za taj segment potrošnje očekujemo da raste proporcionalno povećanju broja stanovnika, dok će dio potrošnje koji zavisi od turističke sezone rasti proporcionalno povećanju broja turističkih noćenja.

Shodno tome, projekcija potrošnje naftnih derivata za zadovoljavanje osnovnih potreba lokalnog stanovništva i normalno povećanje tokom ljeta za period 2017-2026, a koja je prema obračunu iz tačke 2.4 Nafta i naftni derivati 2016. godine iznosila 7.152.924 lit, prikazana je u tabeli 23:

Godina	Broj stanovnika	Poveć. po osn. br.stan.	Procj. potr. po god.
2017	14.778	1,0141	7.254.043
2018	14.958	1,0265	7.342.399
2019	15.153	1,0399	7.438.118
2020	15.363	1,0543	7.541.200
2021	15.573	1,0687	7.644.283
2022	15.783	1,0831	7.747.365
2023	15.993	1,0975	7.850.447
2024	16.173	1,1099	7.938.803
2025	16.353	1,1222	8.027.159
2026	16.523	1,1339	8.110.607

Tabela 23: Projekcija potrošnje naftnih derivata lokalnog stanovništva za zadovoljenje osnovne potrošnje i normalni ljetnji rast potrošnje u lit.

Kad je u pitanju projekcija potrošnje naftnih derivata za potrebe turista koja je 2016 prema obračunu iz tačke 2.4 Nafta i naftni derivati iznosila 857.070 lit, uvećaćemo je za procijenjenu stopu rasta broja turista iz projekcija potrošnje električne energije, tj. 40% tokom desetogodišnjeg perioda odnosno 3,4% godišnje. Takva projekcija je prikazana u tabeli 24:

Godina	Povećanje usljed poveć. br. noćenja	Projekcija potrošnje
2017	1,034	878.972
2018	1,069	908.857
2019	1,106	939.759
2020	1,143	971.710
2021	1,182	1.004.749
2022	1,222	1.038.910
2023	1,264	1.074.233
2024	1,307	1.110.757
2025	1,351	1.148.523
2026	1,397	1.187.572

Tabela 24: Projekcija potrošnje naftnih derivata za potrebe turista u lit.

Projekciju ukupne potrošnje naftnih derivata na teritoriji Opštine Tivat po godinama planskog perioda dobićemo sabiranjem ukupne potrošnje domaćinstava i turista, što je prikazano u tabeli 25:

Godina	Procjena potr. lok. stanovn.	Projekcija potrošnje turista	Projekcija ukupn potrošnje
2017	7.254.043	878.972	8.133.015
2018	7.342.399	908.857	8.251.256
2019	7.438.118	939.759	8.377.877
2020	7.541.200	971.710	8.512.911
2021	7.644.283	1.004.749	8.649.031
2022	7.747.365	1.038.910	8.786.275
2023	7.850.447	1.074.233	8.924.680
2024	7.938.803	1.110.757	9.049.560
2025	8.027.159	1.148.523	9.175.682
2026	8.110.607	1.187.572	9.298.179

Tabela 25: Projekcija ukupne potrošnje naftnih derivata na teritoriji Opštine Tivat po godinama planskog perioda u lit.

4.3 BIOMASA

Kad se govori o biomasi, u slučaju Tivta se taj energent svodi na ogrijevno drvo. Prilikom izrade projekcija potrošnje drveta tokom planskog perioda, treba prije svega imati u vidu da se ono kao energent troši praktično isključivo u domaćinstvima. Zato ćemo pri procjeni njegove potrošnje polaziti od utrošene količine 2016. godine koju ćemo uvećati proporcionalno projektovanom povećanju broja stanovnika.

Tako dobijena projekcija potrošnje drveta u Opštini Tivat tokom planskog perioda prikazana je u tabeli 26:

Godina	Broj stanovnika	Br. stan. u odn. na 2016	Potr. po god. m ³
2017	14.778	1,0141	5.850
2018	14.958	1,0265	5.921
2019	15.153	1,0399	5.998
2020	15.363	1,0543	6.081
2021	15.573	1,0687	6.164
2022	15.783	1,0831	6.247
2023	15.993	1,0975	6.330
2024	16.173	1,1099	6.402
2025	16.353	1,1222	6.473
2026	16.523	1,1339	6.540

Tabela 26: Procjena potrošnje drveta tokom planskog perioda u m³

5. ANALIZA POTENCIJALA LOKALNE SAMOUPRAVE

5.1. ANALIZA MOGUĆNOSTI PROIZVODNJE ENERGIJE NA TERITORIJI OPŠTINE

5.1.1 Biomasa

Već je u poglavlju 2 istaknuto da biomasu kao energent u opštini Tivat koristi oko 1/3 domaćinstava i to prije svega u obliku ogrijevnog drveta. Prema prethodno izvedenim procjenama, potrošnja ogrijevnog drveta u Tivtu 2015.god. iznosila je 5.732 m³, od čega je 101 m³ posječeno na teritoriji opštine, dok je ostatak došao iz drugih krajeva Crne Gore.

Prema publikaciji "Integralno pregledno mapiranje ponude i potražnje drvene biomase kao energenta (WISDOM)" iz septembra 2013.god.²², na teritoriji opštine Tivat pod šumama se tada nalazilo 1.751 ha zemljišta, dok se pod šumskim zemljištem, kojem po međunarodnoj definiciji pripadaju šikare, šibljiaci, makije itd. nalazi dodatnih 909 ha. Ukupna dubeca zapremina iznosila je 86.749 m³, a prirast 2.561 m³.

Ta studija razmatra dva scenarija razvoja situacije oko biomase u Crnoj Gori, prema kojima bi u jednom slučaju godišnji obim sječe iznosio 1064 m³ od čega 606 m³ ogrijevnog drveta, a po drugom 1,370 m³ sječe i 570 m³ drveta za ogrijev.

Iako su navedene vrijednosti potencijala sječe ogrijevnog drveta na teritoriji opštine Tivat višestruko veće od procjene sječe ostvarene posljednjih godina, pada u oči da se istovremeno radi o količinama koje su desetak puta manje od sadašnje potrošnje drveta za ogrijev, pa mogućnosti korišćenja biomase treba tražiti prevashodno u smanjenju nabavke ogrijevnog drveta sa teritorije drugih opština odnosno povećanju procenta zadovoljavanja potreba za ogrijevnim drvetom iz tivatskih šuma.

5.1.2 Sunčeva energija

Sunčeva (solarna) energija je svakako najznačajniji potencijalni izvor energije na teritoriji Opštine Tivat.

Postoje različite tehnologije korišćenja sunčeve energije koje se dijele na pasivne i aktivne. Pasivni načini korišćenja solarne energije podrezumijeva prevashodno primjenu arhitektonski-građevinskih mjera pri projektovanju i izgradnji stambenih zgrada i individualnih kuća.

Primjenom tih mjera omogućava se povećano direktno korišćenje sunčeve toplote za zagrijavanje stanova primjenom odgovarajućih dimenzija i pozicija građevinskih otvora (prevashodno prozora), optimizacijom nadstrešnica, izgradnjom zidova velikog toplotnog kapaciteta radi akumuliranja sunčeve energije itd.

²² Integralno pregledno mapiranje ponude i potražnje drvene biomase kao energenta – WISDOM – FAO/LuxDev, 2013.god.

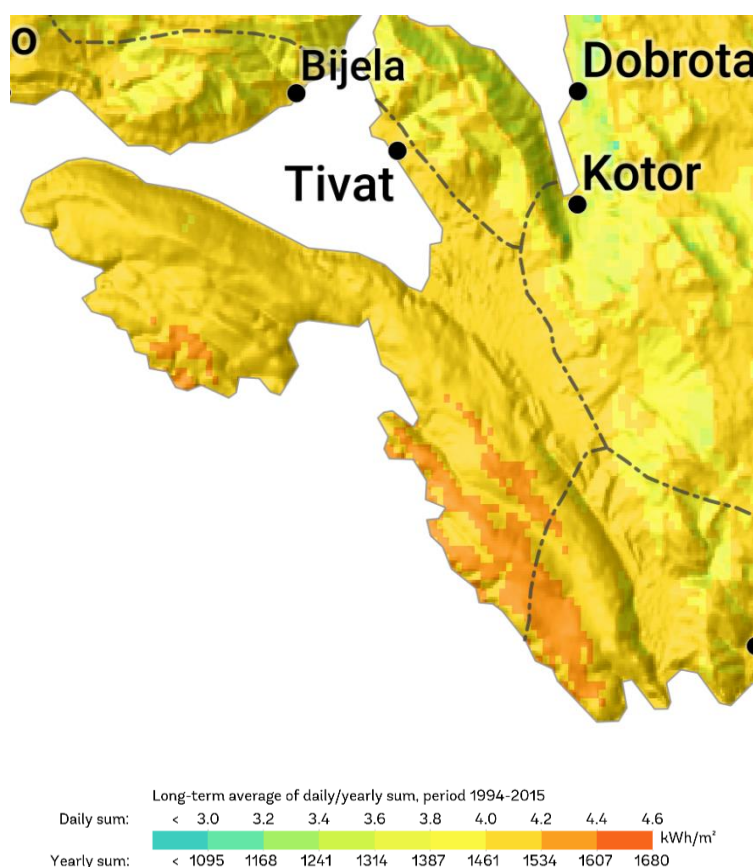
Aktivni sistemi podrazumijevaju korišćenje posebnih uređaja radi pretvaranja sunčeve energije u toplotu u vazдушnim kolektorima ili kolektorima za toplu vodu odnosno za direktno pretvaranje u električnu energiju u foto-naponskim panelima.

Intenzitet sunčevog zračenja u Crnoj Gori varira od jednog do drugog regiona, i različit je u odnosu na horizontalnu i na normalnu (vertikalnu) ravan.

Kad govorimo o solarnom zračenju na horizontalnu ravan, ono je najjače u Zetskoj ravnici, na teritoriji Ulcinja i u priobalnom dijelu između opština Budva i Tivat gdje ima energiju od oko 1600 kWh/m²/god odnosno prosječno oko 4,4 kWh/m²/dan.^{23,24}

Najveći dio opštine Tivat nalazi se u zoni nešto manjeg ali i dalje veoma intenzivnog sunčevog zračenja, energetske ekvivalenta od oko 1,500 kWh/m²/god odnosno prosječno oko 4,1 kWh/m²/dan.

Navedeno je prikazano na slici 4:



Slika 4: Ukupna godišnja i prosječna dnevna energija sunčevog zračenja na horizontalnu ravan na teritoriji Opštine Tivat

²³ SolarGis DNI

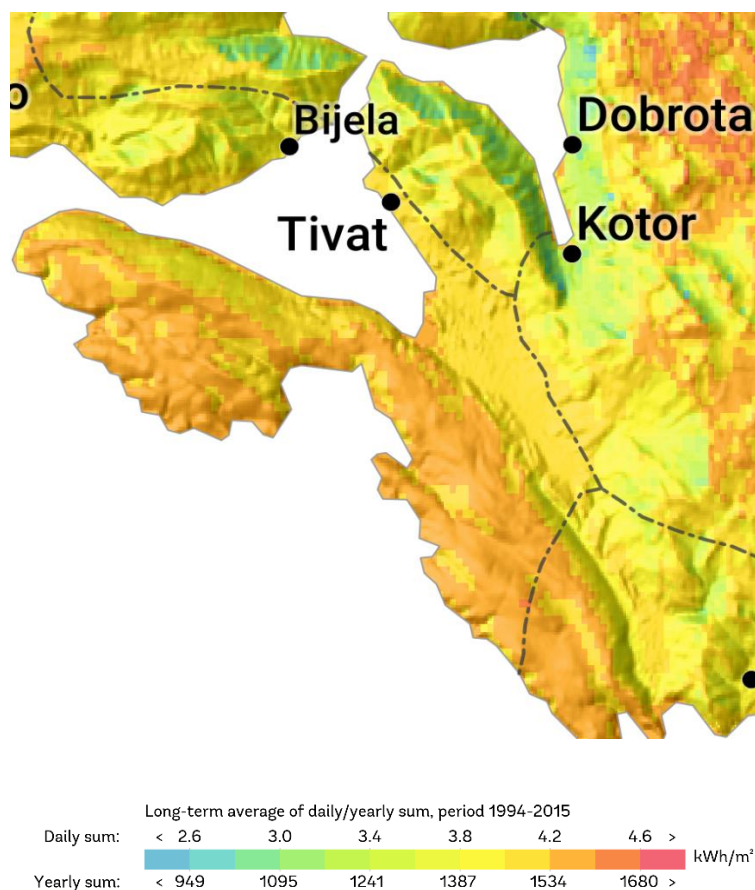
²⁴ SolarGis GHI

Kad je u pitanju energija sunčevog zračenja u odnosu na vertikalnu ravan, situacija se donekle razlikuje kako po rasporedu teritorija sa najintenzivnijim zračenjem, tako i po intenzitetu.

Regioni sa najintenzivnijim sunčevim zračenjem na vertikalnu ravan u Crnoj gori sa oko 1.700 kWh/m²/god odnosno prosječno oko 4,7 kWh/m²/dan su Zetska ravnica, Ulcinjsko polje i pogranični dio Opštine Nikšić prema BiH.

Odmah potom, sa godišnjom energijom od oko 1.600 kWh/m²/god odnosno prosječno oko 4,4 kWh/m²/dan slijede širi region Podgorice, istočni dio Opštine Nikšić i kompletan dio teritorije Opštine Tivat uz obalu prema otvorenom moru.

Raspored količine energije sunčevog zračenja u odnosu na vertikalnu ravan na teritoriji Opštine Tivat prikazan je na slici 5:



Slika 5: Ukupna godišnja i prosječna dnevna energija sunčevog zračenja na vertikalnu ravan na teritoriji Opštine Tivat

Veoma bitan pokazatelj je i raspored ukupne energije zračenja tokom godine, što je prikazano u tabeli 27:

Mjesec	jan.	feb.	mart	Apr.	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	Ukupno
Energ. solarnog zračenja (kWh/m ² /mjes)	58	66	105	152	202	220	240	206	148	95	60	49	1600

Tabela 27: Energija solarnog zračenja po mesecima tokom godine

Očigledno je da Opština Tivat posjeduje velike potencijale za proizvodnju energije iz sunčevog zračenja.

Prva prednost ovog regiona je činjenica da su intenzitet sunčevog zračenja, pa samim tim i količine energije među najvećim u Crnoj Gori.

Druga velika prednost Tivta u odnosu na neke druge regione u Crnoj Gori je kompatibilnost sa osnovnom privrednom djelatnošću, turizmom. Sunčevo zračenje je, naime, najintenzivnije tokom ljeta, kad ovu opštinu posjećuje i najveći broj turista, pa su i potrebe za toplom vodom (kao i za električnom energijom) najveće, što značajno doprinosi boljem iskorišćenju solarnih postrojenja i većoj isplativosti investicije.

5.1.3 Energija vjetra

Korišćenje vjetra za proizvodnju električne energije u Crnoj Gori je još uvijek potpuna novost. Prva vjetroelektrana je još uvijek u ispitnoj fazi, pa će od rezultata koje pokaže to postrojenje uveliko zavisiti budućnost korišćenja ovog energenta.

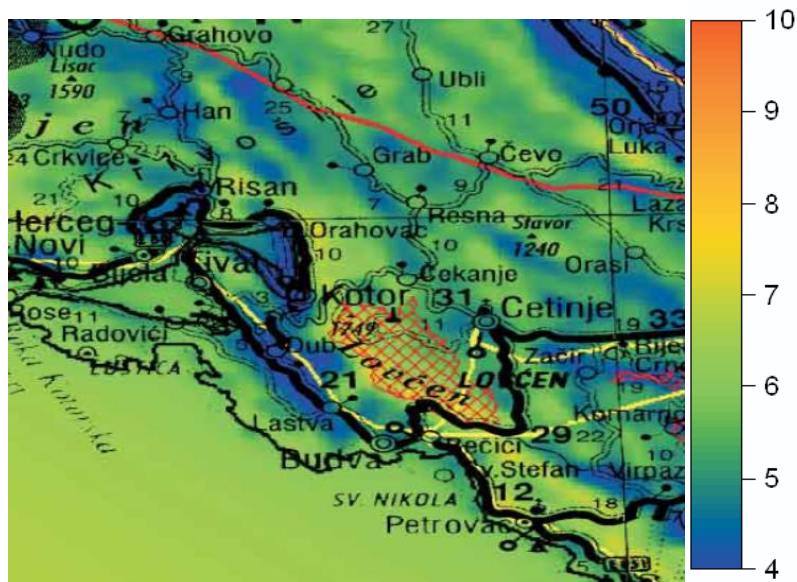
Dosad je u Crnoj Gori rađeno samo jedno sistematizovano istraživanje vjetropotencijala. Uradilo ga je italijansko Ministarstvo za okolinu, zemlju i more 2007²⁵. Godine, a obuhvatalo je procjenu potencijala za dobijanje energije iz vjetra, sunčevog zračenja i biomase.

Tom prilikom je urađena mapa potencijala vjetrova za cjelokupnu teritoriju Crne Gore. Za osnovu su uzeti različiti (uglavnom satelitski) podaci o brzinama vjetrova na većim visinama koji se prikupljaju za različite evropske meteorološke institucije. Na osnovu takvih podataka dobijena je osnovna mapa koja je zatim korigovana u skladu sa standardnim anemološkim mjerenjima tadašnjeg Zavoda za hidrologiju i meteorologiju.

Podaci su zatim podijeljeni u dvije mape od kojih jedna prikazuje prosječne brzine vjetra, a druga snage. Tako dobijene mape su i dalje samo teoretski pokazatelj potencijalnih lokacija sa okvirnim podacima o intenzitetu i energiji vjetra, dok je za donošenje bilo kavih ozbiljnih odluka neophodno uraditi obimna dodatna mjerenja.

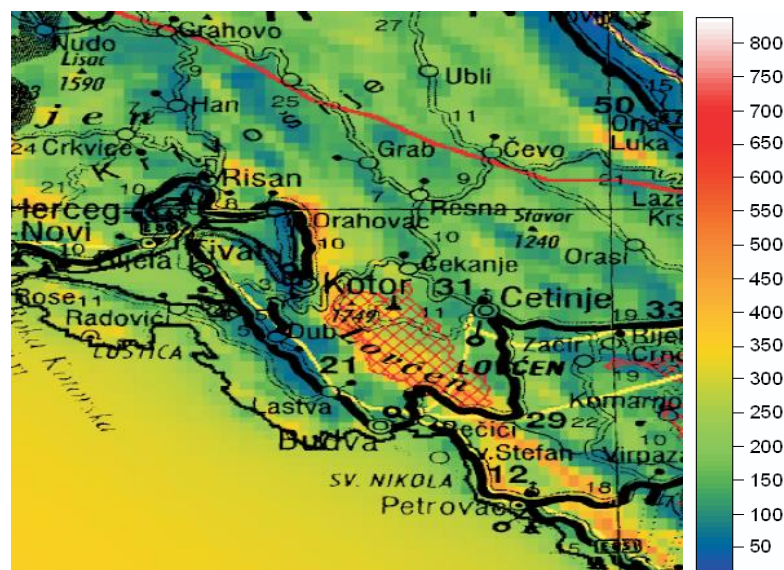
²⁵ App A H1 Rev2 wind

Izvod iz navedene mape brzina vjetrova u Crnoj Gori koji obuhvata teritoriju Tivta prikazan je na slici 6:



Slika 6: Mapa brzina vjetra za teritoriju Tivta (m/sec)

Mapa potencijala vjetra za teritoriju Tivta prikazana je na slici 7:



Slika 7: Mapa potencijala vjetra za teritoriju Tivta (W/m²)

Iz prikazanih mapa vidi se da, nažalost, vjetrovi na teritoriji opštine Tivat imaju kako malu prosječnu brzinu (4-5 m/s), tako i nizak potencijal (50-150 W/m²), pa stoga teritorija Tivta nije pogodna za gradnju vjetrenjača.

5.1.4 Organski otpad

Jedan od potencijalnih energetska izvora o kojima se sve više govori je i organski otpad koji potiče uglavnom od domaćinstava. Postoji više tehnologija eksploatacije ovog izvora energije, ali se na kraju svi svode na sagorijevanje gasa (preciznije smješe gasova od kojih je najznačajniji metan) koji nastaje odvijanjem procesa dekompozicije organske komponente ukupnog otpada. Takav gas se rjeđe sagorijeva direktno u gasnoj turbini, a češće služi za zagrijavanje vode i stvaranje pare koja pokreće parnu turbinu, a koja zatim pogoni generator koji proizvodi električnu energiju.

Preciznih podataka o količinama organskog otpada koji se odnese sa teritorije opštine Tivat nema, ali na osnovu broja stanovnika i uobičajenih količina ovakvog otpada po drugim opštinama u Crnoj Gori, može se govoriti o približno 2.000 t/god. To, međutim, nijesu količine koje bi omogućavale ekonomski isplativu eksploataciju ovog energenta.

Osim toga, može se generalno reći da u vezi ovog problema postoji prethodno pitanje, a to je kvalitetno i trajno rješavanje problema otpada sa teritorije Opštine Tivat.

Čak i kad ovaj problem bude riješen, o ekonomski isplativoj eksploataciji organskog otpada za proizvodnju električne energije će se moći govoriti samo u slučaju formiranja regionalne deponije, gdje će količina otpada, odnosno gasa koji će se stvarati, uvesti takav projekat u zonu ekonomske isplativosti.

5.1.5 Kogeneracija

Termin kogeneracija označava različite postupke istovremene proizvodnje električne energije i još nekog proizvoda, najčešće toplotne energije. Nekad su najčešće bile termoelektrane na mazut, a danas na gas, prevashodno radi malog zagađenja. Prednost ovakvih tehnologija se sastoji u tome što se otpadna toplota koja preostane pošto se od primarne energije proizvede električna energija, koristi kao izvor energije za različite namjene, najčešće za zagrijavanje stambenih i poslovnih prostora.

Postrojenja za kogeneraciju postavljaju u središtima većih gradskih konglomerata i to iz dva razloga. Prvi razlog je to što se radi o tehnologijama koje su neisplative za manje količine energije zbog gubitaka koje je teško eliminisati kod manjih energetska jedinica. Drugi razlog je to što se postavljanjem takvih proizvodnih jedinica u centru potrošačkog regiona smanjuju dužine transportnih vodova (prevashodno toplovoda, ali i električnih kablova) čime se smanjuju potrebne investicije u infrastrukturu, kao i gubici u prenosu te energije tokom eksploatacije.

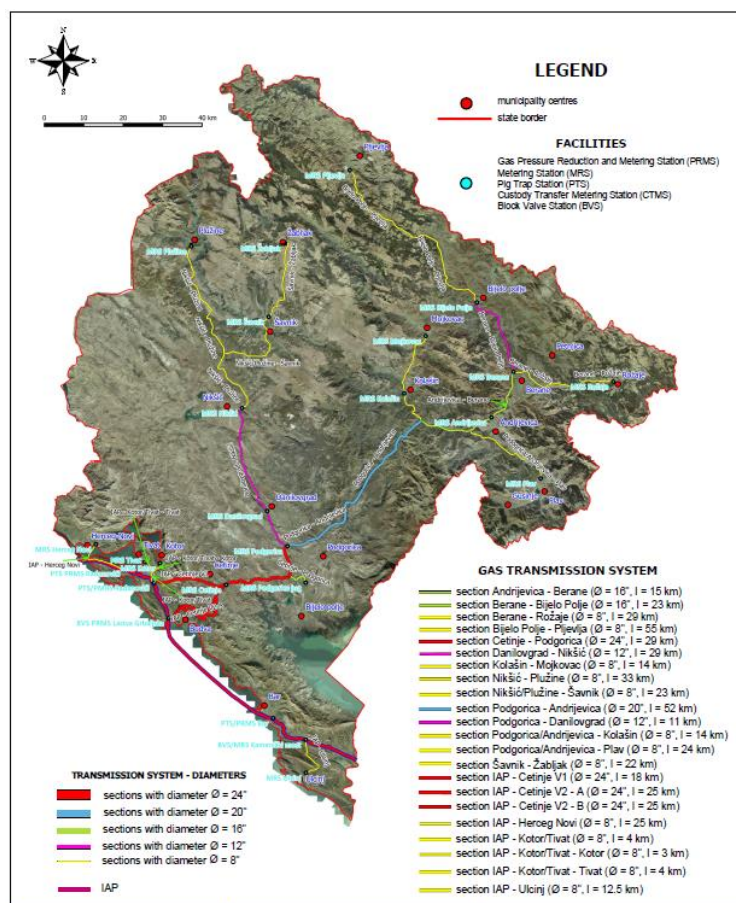
Jasno je da se da u Tivtu ne postoje preduslovi za izgradnju postrojenja za kogeneraciju jer zasad nije ispunjen nijedan uslov za takav projekat. Tivat nije dovoljno velik ni po veličini ni po energetska potrošnji da bi izgradnja takvog postrojenja isplatila, a nema ni pristup nekom jeftinom izvoru primarne energije koji bi omogućio ekonomsku isplativost projekta.

5.1.6 Ostali izvori energije

Na teritoriji Opštine Tivat postoji i mogućnost korišćenja toplote mora i podzemnih (ne geotermalnih) voda kao energetskeg izvora. Štaviše, nekad je toplota morske vode korišćena kao izvor energije za toplotne pumpe za klimatizaciju nekadašnjeg Doma vojske i Školskog centra.

Ovom potencijalnom izvoru (a posebno morskoj vodi) treba prići sa posebnom obazrivošću prije svega radi potencijalnog uticaja na biodiverzitet. Toplotne pumpe, naime, funkcionišu na principu transfera energije iz spoljne sredine u neki ograničeni prostor (grijanje) ili obrnuto (hlađenje). Ovakav princip rada može da dovede do većeg ili manjeg poremećaja toplotnog režima sredine iz koje se enegija oduzima ili u koju se ona ispušta, što u uslovima ograničenog akvatorijuma Boke odnosno Tivatskog zaliva ili pak na krajnje lokalnom nivou može imati negativnog uticaja na živi svijet u moru.

Ne treba zaboraviti ni projekat Jadransko-Jonskog gasovoda koji će imati značajnog uticaja na energetska bilans cijele Crne Gore, pa bi mogao da utiče i na energetiku Tivta. Projekat gasovoda bi trebao da bude realizovan tokom perioda obuhvaćenog planom.



Slika 8: Trasa Jadransko – Jonskog gasovoda prema Prostornom planu posebne namjene za obalno područje Crne Gore²⁶

²⁶ Nacrt prostornog plana posebne namjene za obalno područje Crne Gore, MORT 2015

Gasovod će biti dužine 511 km i zahvataće teritorije Albanije, Crne Gore, Bosne i Hercegovine i Hrvatske. Očekuje se da će promet gasa Jadransko – Jonskim gasovodom dostići 5-7 milijardi kubnih metara gasa godišnje. Predložena dužina gasovoda u Crnoj Gori je 94,1 km, uz 6 pratećih postrojenja. Projekat, naravno predviđa fazno priključivanje kompletne teritorije Crne Gore.

Potencijalne koristi od ovog projekta za Crnu Goru će biti višestruke, a najznačajnije, pored snabdijevanja prirodnim gasom, biće prihodi od njegovog prenosa preko crnogorske teritorije, koji bi prema sadašnjim cijenama iznosili oko 20 mil.€ godišnje.

Radi se o velikom projektu koji pored tehnoloških implicira i značajna politička pitanja, ako i svi veliki energetska projekti u Evropi i regionu. Iako je dinamika izgradnje gasovoda još uvijek nepoznata, Opština Tivat će pratiti razvoj ovog projekta i na vrijeme reagovati u smislu pronalaženja najpovoljnijih mogućnosti za korišćenje prednosti koji bi ovaj projekat mogao da donese njenim stanovnicima.

U ovom trenutku je teško napraviti bilo kakvu projekciju eventualnog korišćenja gasa na teritoriji Opštine Tivat.

5.2. Analiza potencijala korišćenja mjera energetske efikasnosti

Dva dominantna i usko povezana problema sa kojima se svijet danas suočava jesu, sa jedne strane, nedostatak i nesigurnost u snabdijevanju energijom i sa druge strane, zagađenje životne sredine i klimatske promjene kao posledica prekomjerne potrošnje fosilnih goriva za proizvodnju energije. Jedan od načina da se negativni uticaji smanje i da se pozitivno utiče na održivi razvoj jeste efikasno korišćenje energije. Energetska efikasnost nas čini manje osjetljivim na nestašicu energije, smanjuje zagađenje i direktno utiče na poboljšanje životnih uslova.

Energetska efikasnost je jedan od prioriteta energetske politike u Crnoj Gori, a potencijal za uštedu energije primjenom mjera energetske efikasnosti je ogroman u svim sektorima potrošnje, kao što su zgrade, saobraćaj, industrija, infrastruktura itd. To je uglavnom uslovljeno zastarjelošću tehnologija, neadekvatnim održavanjem objekata i postrojenja, kao i niskom svješću korisnika kada je u pitanju energetska efikasnost. Nivo postignutih ušteda u narednom periodu će, prije svega, zavisiti od kvaliteta implementacije uspostavljenog regulatornog okvira, dostupnosti finansijskih mehanizama za primjenu mjera povećanja energetske efikasnosti, ali i nivoa svijesti i znanja relevantnih učesnika i krajnjih korisnika.

Kada su u pitanju mjere energetske efikasnosti, najgrublje se mogu podijeliti u tri grupe: mjere EE koje ne zahtijevaju nikakve posebne troškove ili napore, mjere EE koje zahtijevaju nastanak nekih manjih troškova i mjere EE koje prouzrokuju nastanak većih troškova.

Mjere energetske efikasnosti, koje su sprovedene i koje će se eventualno sprovoditi, kada je u pitanju kvalifikacija na gore navedeni način, su mjere koje pripadaju svakoj od ovih grupa.

Pod pojmom **besplatne mjere energetske efikasnosti** podrazumijevaju se sve one mjere koje ne traže investicione troškove (ili zahtijevaju vrlo niske troškove) već

umjesto toga zahtijevaju promjene svakodnevnog ponašanja ili neke manje organizacione promjene u vršenju svakodnevnih operacija. Ove mjere se u literaturi često nazivaju i mjere „dobrog gazdovanja“ i uglavnom se odnose na eliminisanje neracionalnog korišćenja energije i nasavjesnog ponašanja zaposlenih (ostavljanje svijetla u kancelarijama preko noći, upaljenih personalnih računara, otvorenih prozora u sezoni grijanja i sl.) ili na poboljšanje redovnog održavanja (zamjena slomljenih stakala, čišćenje frižidera, klima uređaja i td.). Potencijali za uštedu energije putem ove kategorije mjera su značajno veći u objektima koji su loše održavani, pa je period otplate uložених sredstava veoma kratak. Ove mjere je lako identifikovati, većina njih je poznata zaposlenim i licima koja se bave održavanjem, ali u većini slučajeva oni nijesu svjesni koliko se novca i energije rasipa svakog mjeseca. Primjeri mjera koje ne zahtijevaju posebne troškove ili napore su sledeći:

Kad su u pitanju domaćinstva, među besplatne mjere energetske efikasnosti ubrajaju se:

- Isključivanje grijanja ili hlađenja noću i onda kada nema nikoga kod kuće
- Spuštanje roletne i navlačenje zavjesa noću i izbjegavanje zaklanjanja i pokrivanja grijnih tijela zavjesama ili namještajem
- Regulisanje termostata na radijatorima, jer ako se temperatura u prostoriji smanji samo za 1°C, godišnje se može uštedjeti oko 6% energije za grijanje.
- Korišćenje prirodno osvijetljenje u što većoj mjeri kako bi se izbjeglo uključivanje sijalica
- Isključivanje svijetla u prostorijama kada nije potrebno
- Uključivanje mašine za pranje rublja i suđa samo kada su pune, najbolje noću. Savremena oprema ove vrste obično je opremljena sa tajmerima koju omogućavaju odloženi start
- Provjera zaptivanja vanjskih prozorskih otvora i ukoliko je moguće poboljšavanje jednostavnim zaptivnim sredstvom
- zamjene ili opravka dotrajalih slavina preko kojih se gubi topla voda

Kada su u pitanju organizacije, preduzeća i ustanove, među besplatne mjere za povećanje energetske efikasnosti ubrajaju se:

- Podizanje svijesti zaposlenih o značaju uticaja svakog pojedinca na sveukupni utrošak energije
- Regulisanje temperature na termostatima uređaja za grijanje i vođenje računa da ne dolazi do pregrijavanja, jer se sada u najvećem broju slučajeva pregrijavanje prostorija rješava na najneefikasniji način – otvaranjem prozora i prekomjernim provjetravanjem
- Organizacija korišćenja službenih automobila na način da se izbjegne sistem „jedan službenik – jedan automobil“
- Edukacija kućnog majstora u smislu da kada vrši neku intervenciju uzme u obzir efikasnost intervencije u smislu karakteristika zamjenske komponente

Kada su u pitanju **mjere energetske efikasnosti koje zahtijevaju nastanak nekih manjih do srednjih troškova**, postoji široka lepeza poslova koji mogu doprinijeti racionalizaciji potrošnje energije, a bez negativnog uticaja na komfor. Povrat investicije

kod ove grupe mjera je u prosjeku 3-5 godina. Ovim mjerama može prethoditi detaljan energetska pregled konkretnog objekta ili sistema koji bi dao smjernice za intervencije ove vrste. Primjeri mjera koje se mogu sprovesti, a pripadaju grupi mjera koje zahtijevaju malo do srednje izdvajanje sredstava su:

- Zamjena dotrajalih i neefikasnih djelova sistema grijanja i hlađenja
- Uvođenje instalacija automatskog upravljanja i automatske kontrole energetike u kući ili stanu (pametne kuće)
- Efikasni sistem kućne rasvjete (sistemska zamjena tradicionalnih sijalica i svjetiljki LED sijalicama čija je potrošnja višestruko manja)
- Toplotna izolacija postojećeg plafona prema negrijanom tavanu
- Smanjenje gubitaka topline kroz prozore ugradnjom roletni, venecijanera i sl.
- Ugradnja termostatskih ventila na grejnim tijelima unutar objekata
- Izolacija cijevi sistema za grijanje u dijelovima koji prolaze kroz negrijane prostorije
- Zamjena uređaja (potrošača) energetska efikasnijim – energetska klase A i njenih potklasa

Treća grupa mjera energetska efikasnosti koja podrazumjeva **mjere koje zahtijevaju nastanak većih troškova** (kapitalne investicije) su tehnički zahtjevnije i povrat investicije je znatno sporiji. Za sprovođenje ove vrste mjera, ukoliko se radi o sistematskom pristupu povećanja energetska efikasnosti većih objekata, poželjno i preporučljivo bi bilo uraditi detaljan energetska pregled objekta sa detaljnom analizom i predlogom intervencija. Na taj način bi se, na osnovu kvantifikovanih mjera za poboljšanje energetska efikasnosti, mogla vršiti ekonomska analiza i detaljnije planirati povrat konkretne investicije. Kada su u pitanju porodične kuće i stanovi nije prijedno neophodno raditi detaljan energetska pregled. Zapravo, nije ni preporučljivo, jer detaljan energetska pregled iziskuje prilične troškove, koji za male objekte nisu opravdani. U tim slučajevima se upućuje na projektante ili izvođače samih radova da prethodno naprave grubu ekonomsku i energetska analizu planiranih investicija. Primjeri mjera koje se mogu svrstati u ovu grupu su:

- Zamjena prozora i vanjskih vrata toplinski kvalitetnijim (preporuka toplotne propustljivosti prozora 1.1 – 1.8 W/m²K)
- Rekonstrukcija toplotne izolacije omotača objekata, kao i podova prema negrijanim prostorijama
- Zamjena kotlova energetska efikasnijim, kao i sanacija i obnova dimnjaka koji se koriste
- Zamjena i rekonstrukcija kompletnih sistema za grijanje, efikasnijim sistemima ukoliko ekonomsko energetska studija ukazuje na isplativost
- Zamjena i rekonstrukcija javne rasvjete u smislu zamjene starih neefikasnih svjetiljki novim efikasnijim i uspostavljanjem automatske regulacije intenziteta javne rasvjete

5.2.1 Domaćinstva

Na području opštine Tivat energetska potrošnja domaćinstava je najvećim dijelom vezana za grijanje, hlađenje i zagrijavanje tople vode. Svakako značajan dio energije se potroši u uređajima za domaćinstvo. Prema podacima MONSTAT-a (Godišnjak 2016¹), 2011. godine je u Tivtu bilo 4834 domaćinstva što u odnosu na nacionalni nivo iznosi oko 2,5%.

Karakteristike građevine, energetske sistemi, odnosno uređaji za grijanje i hlađenje u zgradama, klimatski uslovi i navike korisnika utiču na potrošnju energije u zgradi. Nedostatak prirodnog gasa i relativno niske cijene električne energije u prošlosti rezultirali su prekomjernim direktnim korišćenjem električne energije za grijanje i hlađenje prostora, kao i zagrijavanje tople vode. Bez obzira na socijalnu i ekonomsku osjetljivost ovog sektora, rastuće cijene energije već utiču na njenu racionalniju potrošnju i supstituciju jeftinim i dostupnim energentima.

Opština Tivat je 2015. godine građanima obezbjedila beskamratne kredite za unapređenje energetske efikasnosti njihovih kuća, stanova i poslovnih prostora putem kupovine termoizolacionih materijala – demit fasade, kao i aluminijumske, odnosno, PVC bravarije. Osim toga, Opština Tivat od 2014. godine redovno organizuje tribine, predavanja, promotivne manifestacije, besplatnu podjelu LED sijalica za domaćinstva, sa ciljem podizanja svijesti kod građana o efikasnom korišćenju energije.

Najveći broj zgrada u Tivtu izgrađen u posleratnom periodu i u periodu nakon zemljotresa (1960. – 2000 god.) je građen od cigle i betona. Termička zaštita u većini objekata za stanovanje nije rađena prilikom izgradnje, a ni kasnijim rekonstrukcijama. Upravo toplotna zaštita zgrada jedan je od velikih potencijala energetske uštede. Nedovoljna toplotna izolacija dovodi do povećanih toplotnih gubitaka zimi, hladnih obodnih konstrukcija, oštećenja nastalih kondenzacijom (vlagom), kao i pregrijavanje prostora tokom ljeta. Kao posljedica toga je oštećenje konstrukcije, neudobno i nezdravo stanovanje, povećanje cijene korišćenja i održavanja prostora, te veće zagađenje okoline.

Na osnovu podataka iz Monstatovog godišnjaka za 2016¹, broj stanova na teritoriji opštine Tivat, prema periodu izgradnje dat je u sljedećoj tabeli:

	Ukupno	Stanovi izgrađeni u periodu								Nepoznat a godina izgradnje
		do 1919.	1920- 1945	1946- 1960	1961- 1970	1971- 1990	1991- 2000	2001- 2011	2011- 2017	
broj	11.430	209 (1,8%)	160 (1,4%)	342 (3%)	661 (5,8%)	3461 (30,3%)	648 (5,7%)	1543 (13,5%)	4316 (37,8%)	73 (0,6%)
m ²	661.391	13 392	10 530	22 181	44 971	250 333	45 057	105 158	167 239	4530

Tabela 28: Broj i površina stanova prema godini izgradnje

Kada je u pitanju opremljenost instalacijama stanova u Tivtu, gotovo svi stanovi su opremljeni osnovnom infrastrukturom (vodovod, kanalizacija, električna struja), dok je klimatizovano oko 65%. Centralno grijanje je zastupljeno u malom broju stanova, oko 4%. Prema Monstatovom godišnjaku za 2016¹, stanje sa instalacijama u stanovima u Tivtu, kao i referentno stanje na nacionalnom nivou je 2011. god bilo sljedeće:

		Ukupno:	Vodovod sa priključcima	Kanalizacija sa priključcima	Električna energija	Klimatizacija	Centralno grijanje
Crna Gora	Broj	247 354	228 482	228 106	247 338	97 922	16 194
	m ²	17 673 241	16 699 323	16 684 278	17 672	7 535 678	1 650 734
Tivat	Broj	7 097	7 024	7 033	7 097	4 610	293
	m ²	494 152	490 732	491 294	494 152	336 549	28 894

Tabela 29: Broj i površina stanova prema infrastrukturnoj opremljenosti

Na osnovu datih podataka, jasan je zaključak da su tivatski stanovi još 2011. godine bili infrastrukturno dobro opremljeni. To svakako povlači i nešto veću potrošnju energije, ali suština energetske efikasnosti svakako nije snižavanje standarda stanovanja, već racionalno pristupanje potrošnji energenata.

Prosječne stare zgrade godišnje troše $200 - 300 kWh/m^2$. energije za grijanje, standardno izolovane zgrade ispod $100 kWh/m^2$, savremene niskoenergetske zgrade ispod $40 kWh/m^2$, a pasivne i zgrade "gotovo nulte potrošnje" $15 kWh/m^2$ i manje. Znači da se energijom koja se troši u standardno izolovanoj kući danas može zagrijati 3 do 4 niskoenergetske, ili 8 do 10 pasivnih kuća.

S obzirom da se oko 40% energije troši u zgradama, EU je uvela propise kako bi se osiguralo smanjenje potrošnje. Ključni dokument je direktiva o energetske karakteristika zgrada 2010/31/EU za nove zgrade, kao i za postojeće zgrade čije je renoviranje u toku.

Dakle, u domaćinstvima se najveći dio energije troši na grijanje i hlađenje i grijanje tople sanitarne vode. Manji dio energije, ali ne beznačajan, u domaćinstvima se troši na kućne aparate za domaćinstvo i rasvjetu.

Direktivom 2010/30/EU o označavanju proizvoda koji imaju uticaj na potrošnju energije i Direktivom 2009/125/EC o ekodizajnu proizvoda koji imaju uticaj na potrošnju energije je definisano, između ostalog, da svi kućni aparati moraju sadržati oznaku o energetske razredu kome taj uređaj pripada. Ministarstvo ekonomije je, u skladu sa pomenutim Direktivama, donijelo niz propisa kojima su bliže definisane obaveze proizvođača i uvoznika uređaja za domaćinstvo, koje obavezuju njihovo energetske obilježavanje.

Osim termičke izolacije zidova, vrlo bitan parametar za ocjenu energetske efikasnosti zgrada su građevinski otvori, koji su na većini zgrada izgrađenih do 2000. godine u lošem stanju i velike toplotne propustljivosti.

5.2.2 Sektor usluga

Sektor usluga je svakako oblast u kojoj postoje veliki potencijali za unapređivanje energetske efikasnosti.

Međutim, sektor usluga (hoteli, ugostiteljski objekti, registrovani privatni smještaj, marketi, prodavnice...) je istovremeno i oblast gdje Opština ne može mnogo djelovati kada je u pitanju energetska efikasnost. Obim djelovanja Opštine u sektoru usluga, svodi se na ukazivanje i davanje smjernica za intervencije sa ciljem povećanja energetske efikasnosti, dok njihova stvarna realizacija zavisi prevashodno od vlasnika tih objekata.

Smjernice koje bi Opština definisala kada su u pitanju generalno objekti iz sektora usluga, odnose se na zamjenu neefikasnih sijalica i svjetiljki novim svjetiljkama i LED sijalicama koji su višestruko manji potrošači. Zatim, na svim objektima gdje je to očigledno, u cilju smanjenja potrošnje energije preporučuje se njihova rekonstrukcija u smislu obnavljanja omotača objekta i spoljašnje bravarije, kao i redovna edukacija zaposlenih sa ciljem promjene ponašanja i odnosa prema energiji.

Što se tiče hotela i smještajnih kapaciteta, njihova vršna potrošnja energije se pojavljuje u turističkoj sezoni kada su kapaciteti popunjeni. Najveći dio utrošene energije u tom periodu predstavlja energija potrebna za zagrijavanje vode. U tom smislu, obzirom na geografski položaj Tivta i klimatske karakteristike, predlaže se ugradnja solarnih kolektora za objekte iz ovog sektora koji to već nisu ugradili. Cijene takvih sistema su doživjele jasan pad, pa se i bez posebnih ekonomskih analiza može zaključiti da su u zavisnosti od kapaciteta objekta i instaliranih sistema rokovi otplate bitno smanjeni u odnosu na početke primjene solarnih sistema.

Sljedeća bitna smjernica kada je u pitanju sektor usluga jeste preporuka da se prilikom kupovine električnih aparata poseban akcenat stavi na energetska razred samih aparata. Električni aparati kao što su mašine za pranje posuđa, pranje i sušenje rublja, električni štednjaci, rashladni uređaji i sl. imaju značajan udio u potrošnji energije, naročito izražen u sektoru usluga. Pažljivim odabirom i nabavkom energetski efikasnih uređaja, u prilično velikoj mjeri mogu se postići energetske uštede.

5.2.3. Organi državne i lokalne uprave

5.2.3.1. Državni organi i preduzeća u vlasništvu države

Državni organi i preduzeća u vlasništvu države koje egzistiraju u posebnim objektima na teritoriji Opštine Tivat su: Aerodrom Tivat, Dom zdravlja i Hitna medicinska pomoć, Područno odjeljenje MUP-a, Osnovna škola „Drago Milović“, Osnovna škola „Branko Brnić“, Srednja mješovita škola „Mladost“.

Zgrade u kojima posluju ove institucije su uglavnom starijeg datuma izgradnje, ali na većini su rađene rekonstrukcije u više navrata. Osim zgrade u kojoj se nalaze Dom zdravlja i Hitna medicinska pomoć, sve zgrade koriste tradicionalne načine za grijanje i

hlađenje, tj. električnu energiju ili lož ulje. Ni jedna od ovih zgrada nema instaliran solarni sistem za zagrijavanje sanitarne vode. Takođe, nijedan od objekata koje koriste pomenute institucije nije bio predmet izrade detaljnog energetskeg pregleda gdje bi se tačno utvrdile energetske karakteristike i dale preporuke za intervencije u cilju poboljšanja energetske efikasnosti samih objekata. Ipak, neke elementarne karakteristike zgrada koje se mogu dati na osnovu neposrednog opažanja su date u daljoj analizi.

U zgradi Doma zdravlja i Hitne medicinske pomoći je urađena zamjena kompletne stolarije ugradnjom PVC i aluminijske. Potencijal za poboljšanje energetske efikasnosti pomenute zgrade leži u rekonstrukciji omotača zgrade i krova, kao i modernizaciji sistema za grijanje.

Područno odjeljenje MUP-a posluje u montažnom objektu, koji je u svakom smislu energetska potpuno neefikasan. Obzirom na stanje u kome se objekat nalazi, potrebno je uraditi ekonomsku analizu isplativosti rekonstrukcije. No, bez obzira na to, potrebno je sprovesti mjere energetske efikasnosti koje ne koštaju ništa ili malo koštaju. Tu se prije svega misli na promjenu pristupa zaposlenih kroz edukativna predavanja na temu uticaja navika na energetska efikasnost, zamjenu konvencionalnih sijalica efikasnijim i LED sijalicama.

Osnovna škola „Drago Milović“ pored centralne škole ima i dva područna odjeljenja, u Donjoj Lastvi i u Gradiošnici, gdje se nastava izvodi u montažnim objektima koji su u prilično lošem stanju i što se tiče energetske efikasnosti i funkcionalnosti. Centralna škola je u posljednjem periodu dosta uradila na postizanju većeg nivoa energetske efikasnosti na način što je u dijelu škole drvena stolarija, zamjenjena eloksiranom bravarijom. Omotač i krov centralne škole nisu rekonstruisani. Preporuka za centralnu školu je da se zamijeni ostatak drvene stolarije, ali prilikom te intervencije veći akcenat staviti na energetska efikasnost ugrađene stolarije. Osim toga, i bez detaljnog energetskeg pregleda je nesumnjivo jasno da je potrebno izvršiti rekonstrukciju krova objekta, ali i tu značajno posvetiti pažnju na toplotnu izolaciju. Za dalje rekonstrukcije koje se tiču omotača objekta potrebno je uraditi detaljan energetska pregled. Za škole, područna odjeljenja u Donjoj Lastvi i Gradiošnici, obzirom da su one montažnog karaktera, potrebno je napraviti ekonomsku analizu i detaljan energetska pregled, kako bi se donijele odluke o smjeru investiranja, da li vršiti rekonstrukcije ili pristupiti izgradnji novih objekata.

Osnovna škola „Branko Brinić“ u Radovićima je montažnog karaktera i osim mjera za poboljšanje energetske efikasnosti koje ne koštaju ništa ili malo koštaju, potrebno je uraditi detaljan energetska pregled i na osnovu te studije napraviti plan investiranja.

Zgrada Srednje mješovite škole „Mladost“ u Tivtu treba biti jedan od prioriteta gdje je potrebno promijeniti kompletnu bravariju, osim ulaznih vrata koja su zamjenjena eloksiranim. Postojeći prozori su od drveta sa dvoslojnim staklima, postavljeni prilikom izgradnje zgrade, pa su zbog dotrajalosti i promjena nastalih u samom drvetu gubici toplote izuzetno veliki. Grijanje u školi je rekonstruisano 2016. godine. Ekonomska analiza i finansijske mogućnosti su pokazali da je trenutno isplativije da se zadrži kotlarnica na lož ulje, pa je izvršena rekonstrukcija u smislu kompletne zamjene cijevi i

„fan-coil“-eri su zamjenjeni radijatorima, dok je sam kotao remontovan i optimizovan. Nakon ove intervencije prijeko potrebno bi bilo izvršiti i zamjenju bravarije, obzirom da su najveći gubici toplotne energije upravo na bravariji. Za dalja investiranja u ovaj objekat neophodno je uraditi detaljan energetska pregled objekta na čijim osnovama bi se nastavilo investiranje u cilju postizanja većeg nivoa energetske efikasnosti.

Osvjetljenje u svim pomenutim objektima je uglavnom energetska neefikasno, mali broj štedljivih ili LED sijalica je instalirano u pojedinim objektima.

Opšti zaključak je da se u svim objektima koje koriste državni organi trebaju sprovesti mjere energetske efikasnosti koje se odnose na podizanje svijesti njihovih korisnika i mjere koje predstavljaju niske cijene ulaganja u smislu zamjene konvencijalnog osvjetljenja LED sijalicama i zamjene energetska neefikasnih uređaja uređajima visokog energetska razreda. Za sve objekte je potrebno uraditi detaljne energetske preglede sa studijama ekonomske isplativosti koji bi poslužili kao osnova za veće rekonstrukcije. No, i bez studije na pojedinim objektima je jasno da je neophodno i prioritet izvršiti određene intervencije koje će nesumnjivo doprinijeti energetska efikasnosti objekata.

Pored opisanih objekata koje koriste državne institucije, niz državnih institucija koristi prostore u objektima u vlasništvu Opštine, a o njima će biti riječi u nastavku.

5.2.3.2. Objekti institucija i preduzeća čiji je osnivač Opština

Tivatska Opština raspolaže objektima i prostorima koji se najjednostavnije mogu grupisati po svojoj namjeni. U pogledu namjene, objekti u vlasništvu Opštine Tivat mogu se podijeliti na:

- Administrativne zgrade (sjedišta lokalne uprave i mjesnih zajednica, upravne zgrade javnih preduzeća itd.)
- Objekti u funkciji kulture (centar za kulturu, domovi kulture...)
- Sportski objekti

Kod razmatranih objekata dominantna je potrošnja električne energije, dok se kotlovski sistemi centralnog grijanja nalaze u zgradi Centra za kulturu i staroj zgradi Opštine. U slučaju ove dvije zgrade postoji potrošnja tečnog goriva (lož ulja) za kotlarnice.

U poglavlju koje se bavi potrošnjom energije na teritoriji opštine detaljno je data analiza potrošnje električne energije svih objekata u vlasništvu Opštine za period 2014. – 2016 (3 godine).

Svi objekti u vlasništvu Opštine Tivat su podvrgnuti preliminarnom energetska pregledu kroz projekat „Unapređenje energetske efikasnosti“ realizovan i podržan od strane Evropske unije. U daljoj analizi biće korišćeni podaci i parametri dobijeni tim pregledima.

Nova zgrada Opštine – Trg Magnolija

Nova administrativna zgrada Opštine je savremeni objekat (Sl.9) izgrađen 2010. godine i kao takav načelno ispunjava sve kriterijume energetske efikasnosti. Ukupna neto površina objekta je oko 3860m², a računajući prosječne visine prostorija unutar objekta njegova neto zapremina je oko 16250m³ ²⁷. Radno vrijeme radnim danima u objektu je od 7⁰⁰ do 15⁰⁰, osim dežurstva koje je dvasetčetvoročasovno.



Slika 9: Nova zgrada Opštine – Trg magnolija

Zidovi objekta su od RC betona debljine 25cm, prekriveni termo izolacijom visokih performansi u smislu energetske efikasnosti, kao i dekorativnim kamenim pločama debljine 3cm. Ukupna debljina spoljnih zidova iznosi 37cm.

Transparentne (staklene) površine na objektu zauzimaju značajan dio površine, a obzirom na mediteransku klimu i visoke temperature u toku ljeta, dolazi do velike apsorpcije solarne energije u unutrašnjost, što izaziva povećanje troškova za hlađenje objekta. Sve staklene površine su od dvoslojnog stakla debljine 4mm sa međuprostorom od 12mm ugrađene u aluminijumsku konstrukciju²⁷.

Osvjetljenje unutar objekta realizovano je fluorescentnim svjetiljkama i ne postoji automatsko uključivanje/isključivanje, već se izvodi ručno.

Krov zgrade je ravan i prohodan, na kome je instalirano nekoliko termo – tehničkih uređaja i jedan mali građevinski objekat za smještaj postrojenja za lift, a neposredno na krovnoj ploči položen je prihvatni sistem gromobranske instalacije. Debljina ravnog krova na zgradi je 45,2cm koji je zaštićen termo i hidro izolacijom. Kao takav, krov opštinske zgrade je pogodan za postavljanje solarnih sistema i projektnim rješenjem je predviđena izgradnja fotonaponske elektrane 30kWp. Postavljanje fotonaponske elektrane će nesumnjivo biti ekonomski isplativo, ali osim toga glavni cilj njenog postavljanja je podsticanje stanovništva za korišćenje solarne energije, kao i praktična realizacija zakonskih rješenja za funkcionisanje takvih elektrana i energetskih objekata. Zagrijavanje i hlađenje objekta se vrši pomoću toplotnih pumpi i klima uređaja koji su takođe novije proizvodnje i u dobrom su stanju.

Napajanje zgrade električnom energijom je realizovano u tri pristupne tačke i svaka od njih predstavlja posebno mjerno mjesto potrošnje električne energije.

²⁷ Preliminarni energetska pregledi – Bluesave – Energy Efficiency Consultants, decembar 2015.

Stara zgrada opštine

Objekat zgrade opštinske administracije (Sl.10) se nalazi u samom centru Tivta, fizički odvojen od drugih objekata i okružen zelenilom. Objekat je izgrađen 1980. godine i organizovan u četiri etaže, podrum, prizemlje i dva sprata. Ukupna površina objekta je 1540,3m² (podrum 141,5m², prizemlje 535,48m², prvi sprat 535,48m², drugi sprat 327,84m²)²⁷. Broj korisnika objekta nije moguće koncizno odrediti jer je promjenljiv, obzirom da se u tom objektu, pored pojedinih opštinskih i državnih službi, nalazi i Fakultet za mediteranske poslovne studije.



Slika 10: Stara zgrada Opštine

Administracija lokalne samouprave je objekat koristila do juna 2010. godine, a nakon toga samo pojedine službe koriste dio prostorija u stroj zgradi, a to su Komunalna policija i Inspeksijske službe. Ostatak prostorija je ustupljen na korišćenje pojedinim organizacijama i državnim organima: Vodacom, Fakultet za poslovne mediteranske studije, nevladine organizacije, pojedine političke partije i jedinica Poreske uprave.

Zidovi objekta su građeni od cigle i maltera, bez toplotne izolacije, ali u dobrom stanju. Debljina zidova je 45cm. Krov je tradicionalni kosi, sa drvenom nosećom konstrukcijom prekrivenom crijepom. Debljina plafona prema negrijanom prostoru je 20cm. Ipak, obzirom da ne postoji termička izolacija, kako u zidovima, tako i u krovu, ljeti se značajna količina energije troši na hlađenje prostorija. Prozori i vrata na zgradi su novi, međutim prilikom njihove ugradnje nisu uzeta u obzir njihova termička svojstva, pa kao takvi ne ispunjavaju minimalne zahtjeve kriterijuma energetske efikasnosti. Prozori su PVC sa duplim prozorskim oknima ustakljenim jednoslojnim staklom debljine 4mm.²⁷

Osvjetljenje u ovom objektu je uglavnom tradicionalno sa fluorescentnim lampama i još uvijek nije vršena generalna rekonstrukcija rasvjete u smislu zamjene sa štednim ili LED sijalicama. Postojeće svjetiljke imaju vidljiva oštećenja. Ne postoji automatska regulacija osvjetljenja, već se uključivanje/isključivanje izvodi ručno.²⁷

Objekat je na jednom priključnom mjestu povezan sa elektrodistributivnom mrežom na niskom naponskom nivou 0,4kV, dok se mjerenje utrošene električne energije vrši na 3 mjerna mjesta. Centralno grijanje koje koristi objekat je povezano sa kotlarnicom.

Energija u staroj zgradi Opštine se koristi za klimatizaciju objekta, rasvjetu i napajanje kancelarijske opreme. Zagrijavanje prostorija obavlja se: 80% centralno grijanje, 17% klima uređaji – split sistem i 3% električne grijalice.

Potencijali za uštedu energije koji se mogu istaći, a specifični su za ovu zgradu, a vezani su za manje investicione troškove su zamjena svih rasvjetnih tijela LED rasvjetom, zamjena električnih uređaja uređajima višeg energetskeg razreda i ugradnja automatske termostatske regulacije na sistemu centralnog grijanja. Što se tiče intervencija koje bi zahtjevale veće investicione troškove, tu svakako na prvo mjesto dolazi poboljšanje termičkih karakteristika zgrade kroz obnavljanje i rekonstrukciju omotača zgrade, kao i postavljanje krovne izolacije i poboljšanje karakteristika prozora i vanjskih vrata. To poboljšanje se može postići na više načina, ali obzirom da su propzori relativno novi, preporuka bi bila da se za određeno vrijeme izvrši sjenčenje prozora i postavljanje roletni. Međutim, kako nije urađen detaljni energetska pregled objekta, ne postoji ekonomska analiza koja bi mogla poslužiti za konkretan predlog, obim investicija i ulaganje u energetska efikasnost ovog objekta.

Centar za kulturu „Gracija Petković“

Objekat Centra za kulturu (Sl.11) se nalazi u strogom centru grada, neposredno pored stare zgrade Opštine. Djelimično je okružen zelenilom, ali nedovoljno. Objekat je izgrađen 1980. godine i organizovan je u četiri etaže, prizemlje i 3 sprata. Ukupna neto površina objekta je 2206,73m² (prizemlje 889,11m², prvi sprat 539,16m², drugi sprat 539,16m², treći sprat 239,3m²).²⁷ Broj korisnika ovog objekta se ne može precizno navesti, obzirom da se radi o objektu koji sadrži bioskopsko pozorišnu salu.



Slika 11: Centar za kulturu "Gracija Petković"

U ovom objektu su smješteni: Radio Tivat, Gradska biblioteka i bioskopsko pozorišna sala sa pratećim prostorijama. Za razliku od prethodno obrađenih objekata gdje se radilo o skoro isključivo djelatnostima administrativno – kancelarijskog tipa, u slučaju Centra za kulturu važno je pomenuti da se radi o specifičnom objektu kada je u pitanju električna energija zbog povremene potrebe za osvjetljenjem, grijanjem i hlađenjem.

Zidovi objekta su građeni od kamena i gipsa, debljine 55cm, i trenutno su u dobrom stanju. Ipak, obzirom da ne postoji termička izolacija, osim gipsa, kako u zidovima, tako i u krovu, ljeti se značajna količina energije troši na hlađenje prostorija. Krov objekta je tradicionalni kosi krov sa drvenom konstrukcijom prekriven crijepom. Prozori i vrata na zgradi su novi, PVC, sa duplim staklom, međutim prilikom njihove ugradnje nisu uzeta u obzir njihova termička svojstva, pa kao takvi ne ispunjavaju minimalne zahtjeve kriterijuma energetske efikasnosti.²⁷

Unutrašnjost objekta je osvijetljena konvencionalnim fluorescentnim i inkadescentnim neefikasnim sijalicama. Svjetlo i udobnost nisu na zadovoljavajućem nivou. Uključivanje/isključivanje nije automatizovano već se vrši ručno, sporadično. Svjetiljke su u lošem stanju i na njima postoje vidljiva oštećenja. Reflektori na sceni pozorišne sale su veliki potrošači električne energije.²⁷

U objektu je instaliran sistem centralnog grijanja. Prostorija u koju je smješten sistem za centralno grijanje nalazi se u prizemlju, a kao grijna tijela u prostorijama koriste se radijatori, dok se kao fluid u sistemu grijanja koristi voda. Cijevi i kompletan distributivni sistem sistema za grijanje nije izolovan, što dovodi do dodatnih rasipanja energije.

Potencijali za uštedu energije koji se mogu istaći, a specifični su za ovu zgradu, a vezani su za manje investicione troškove su zamjena svih rasvjetnih tijela LED rasvjetom, zamjena električnih uređaja uređajima višeg energetskeg razreda i ugradnja automatske termostatske regulacije na sistemu centralnog grijanja. Što se tiče intervencija koje bi zahtjevale veće investicione troškove, tu svakako na prvo mjesto dolazi poboljšanje termičkih karakteristika zgrade kroz obnavljanje i rekonstrukciju omotača zgrade, detaljna analiza i modernizacija pumpi koje se koriste u sistemu grijanja, kao i postavljanje krovne izolacije i poboljšanje karakteristika prozora i vanjskih vrata. To poboljšanje se može postići na više načina, ali obzirom da su prozori relativno novi, preporuka bi bila da se za određeno vrijeme izvrši sjenčenje prozora i postavljanje roletni.

Bitan potencijal za smanjenje potrošnje električne energije leži u promjeni organizacije potrošača. Naime, trebalo bi napraviti model po kome bi se u različito vrijeme uključivali potrošači koji zahtijevaju značajnu vršnu snagu, kao što su reflektori u pozorišnoj sali, pumpe u sistemu grijanja i sl. Neophodno je podijeliti potrošače električne energije po zonama, tako da su sala i scena odvojeni od drugih potrošača što bi stvorilo mogućnost upravljanja vršnom snagom.

Međutim, kako nije urađen detaljni energetska pregled objekta, ne postoji ekonomska analiza koja bi mogla poslužiti za konkretan predlog, obim investicija i ulaganje u energetska efikasnost ovog objekta.

Sportska dvorana Župa

Sportska dvorana „Župa“ (Sl.12) nalazi se u blizini Jadranske magistrale između aerodroma Tivat i centra grada. Objekat je izgrađen 1975. godine i nakon toga je vršena rekonstrukcija krova bez bilo kakvih drugih intervencija osim redovnog i neophodnog održavanja. Ukupna neto površina je 2182,43m² od čega je 1039,25m² površina prizemlja i 1143,18m² površina sprata.²⁷

Spoljni zidovi dvorane su od armiranog betona debljine 15cm, koji imaju i noseću ulogu objekta. Na zidovima nema termičke izolacije. Krov zgrade je limeni uz postavljeno izolaciju, ukupne debljine 18cm. Stolarija na objektu drvena i dotrajala, jedan dio prozora se usled oštećenja i dotrajalosti ne može otvoriti, zaptivni materijal je gotovo potpuno van funkcije.

Najvećim dijelom zagrijavanje objekta se vrši pomoću toplotne pumpe (preko 70%), dok ostalih manje od 30% toplotne energije se dobija iz klima uređaja, kalorifera i električnih grijalica. Hlađenje objekta nije centralizovano i nisu klima uređaji zastupljeni u svim prostorijama.



Slika 12: Sportska dvorana Župa

U sastavu ovog objekta postoje dvije sale za košarku, rukomet ili mali fudbal, salu za kuglanu i teretanu. Ovaj objekat se koristi kako za održavanje sportskih takmičenja tako i za treninge i rekreativno bavljenje sportom građana.

Objekat je priključen na jednu trafostanicu i posjeduje jedno mjerno mjesto za kompletan objekat. Električna energija se troši na klimatizaciju, rasvjetu i napajanje uslužnih uređaja.²⁷

Za ovaj objekat nije računat indikator energetske efikasnosti po jednostavnom modelu kao za prethodno analizirane objekte iz razloga što je ovdje neminovno uzeti u obzir još parametara do kojih se ne može doći bez detaljnog energetskog pregleda.

Potpuno je jasno da od godišnjeg rasporeda aktivnosti, tj. od popunjenosti kapaciteta zavisi potrošnja električne energije. Ono što je Opština prepoznala kao značajan potencijal za uštedu energije jeste instaliranje solarnih sistema za zagrijavanje tople vode čija potrošnja je značajna. Za realizaciju te investicije urađen je glavni projekat i sistem će biti izgrađen u narednom periodu.

Kancelarije ostalih javnih preduzeća i organizacija čiji je osnivač Opština

Osim prethodno pomenutih preduzeća i organizacija čiji je osnivač opština egzistiraju još i Turistička organizacija Tivat, Vodovod i kanalizacija, Komunalno preduzeće, Parking servis i Autobuska stanica. Objekti u kojima se nalaze kancelarije ovih preduzeća nisu posebno analizirane, obzirom da se tu radi o manjim potrošačima vezanim isključivo za klimatizaciju, osvjetljenje i napajanje informatičke kancelarijske opreme. Grijanje i hlađenje objekata u kojima su smještene kancečarije ovih preduzeća se vrši klima uređajima i termoakulacionim pećima.

Zajedničko za sve prostorije je da je osvjetljenje konvencijalno bez značajnih unapređenja energetska efikasnim svjetiljkama.

Potencijal za poboljšanje energetskih karakteristika objekata u kojima se nalaze prostorije ovih preduzeća i organizacija svakako leži u zamjeni neefikasnog osvjetljenja

energetski efikasnijim. Međutim, kako da su u pitanju preduzeća koja poslove obavljaju u dnevnim satima kada je električno osvjjetljenje manje zastupljeno, bilo bi neophodno pažljivo uraditi analizu ekonomske isplativosti modernizacije unutrašnje rasvjete. Pored rasvjete, značajan potencijal za energetske uštede leži u rekonstrukciji omotača i ugradnji termoizolacije na krovovima objekata.

Kao i za ostale objekte u vlasništvu Opštine, neophodno bi bilo uraditi detaljne energetske preglede sa ekonomskim analizama kako bi se imala jasna osnova u smislu opravdanosti investicija kao i njihovom iznosu.

5.2.4 Javna rasvjeta, vodovod i kanalizacija

Javna rasvjeta, vodovod i kanalizacija su prepoznata područja, prisutna u svakoj lokalnoj zajednici, gdje se sprovođenjem mjera energetske efikasnosti mogu postići velike uštede energije. U nastavku ovog poglavlja detaljnije će biti opisani ovi sistemi, kao i prepoznati potencijali za uštedu energije.

5.2.4.1 Javna rasvjeta

Na teritoriji opštine Tivat, javna rasvjeta pokriva užu i širu centar grada, kao i prigradska naselja. Povećanje izgrađenosti i naseljenosti opštine uzrokovalo je neophodno širenje javne rasvjete. Javnom rasvjetom upravlja i istu održava Komunalno preduzeće. Podaci koje smo dobili, a vezani za obim javne rasvjete nisu egzatni, ali okviran broj svjetiljki na teritoriji opštine je 2.700, koje se napajaju sa 57 napojnih trafostanica.

Poznato je kako javna rasvjeta zauzima veliki udio u redovnim troškovima gradova i opština. Pod troškovima javne rasvjete podrazumijevaju se troškovi izgradnje, upravljanja, održavanja i uređenja objekata javne rasvjete, kao i troškovi električne energije za osvjjetljenje javnih površina i javnih saobraćajnica. Primarna funkcija javne rasvjete je osiguranje prometa ljudi i vozila noću kroz gradske i seoske javne površine na siguran i bezbjedan način. Sekundarna funkcija javne rasvjete je isticanje ambijentalnosti prostora izvedene na način da ne ugrožava sigurnost saobraćaja i ne uzrokuje svjetlosno zagađenje. Svjetlosnim zagađenjem naziva se svaka nekorisna emisija vještačke svjetlosti u prostor izvan zone koje je potrebno osvjjetliti. Dizajn rasvjetnih tijela i nepravilna montaža najčešći su uzroci svjetlosnog zagađenja, a rezultira zagađenjem okoline viškom svjetlosti, odnosno nestankom noći. Ušteda na ovoj rasvjeti je moguća prije svega smanjenjem snage sijalica, odnosno ugradnjom tehnološki naprednijih svjetiljki sa energetska efikasnim i dugotrajnim sijalicama.

Postojeće svjetiljke su uglavnom u dosta lošem stanju zbog starosti ugrađenih rasvjetnih tijela i zbog zastarjele tehnologije koja višestruko doprinosi energetska neefikasnosti postojećeg sistema. U određenim dijelovima grada mreža javne rasvjete je preopterećena što stvara dodatni problem za normalno funkcionisanje sistema javne rasvjete. Jako je bitno napomenuti da su u gotovo svim svjetiljkama ugrađene svjetiljke manje snage od potrebnih radi uštede u potrošnji električne energije, kao i zbog rasterećenja električne mreže. Takav pristup nije efikasan i kao rezultat ima slabije osvjjetljenje, ali je njemu pribjegnuto kao jedinom rješenju usled nedostatka sredstava potrebnih za detaljniju rekonstrukciju i modernizaciju. Svakako to rješenje je

prihvaćeno i realizovano kao prelazno, jer se u najskorijoj budućnosti očekuju investicije u javnu rasvjetu i njena rekonstrukcija i modernizacija. Na postojećoj javnoj rasvjeti u najvećem dijelu su svjetiljke starosti 25 – 35 godina. U postojećim svjetiljkama uglavnom su ugrađene natrijumove sijalice i to na višim stubovima snage 100 – 150W, a na nižim stubovima snage do 70W. Takođe, još uvijek postoji određen (svakako mali) broj živinih sijalica. Posljednjih nekoliko godina, prilikom intervencija u smislu zamjene sijalica usled njenog prestanka rada, izuzetno se vodilo računa o energetskej efikasnosti i to je rezultiralo smanjenju ukupne potrošnje energije po sijaličnom mjestu. Dakle, mjere energetske efikasnosti u javnoj rasvjeti su sprovedene i sprovode se, ali još uvijek u početnoj fazi.

Kada je u pitanju upravljanje i održavanje javne rasvjete, u toku je izrada geografskog informacionog sistema (GIS) javne rasvjete. Izradom takvog sistema, biće u mnogome olakšano održavanje, ali i kreiranje studija i planova intervencija u sistemu. U perspektivi, GIS javne rasvjete će poslužiti kao podloga za sistem daljinskog upravljanja i kontrole javne rasvjete.

Energetsku efikasnost u sistemu javne rasvjete treba staviti u sami vrh prioriteta prilikom njene rekonstrukcije i modernizacije. U postojećem sistemu značajne energetske uštede se mogu postići primjenom efikasnijeg upravljanja javnom rasvjetom. Postojeći sistem upravljanja javnom rasvjetom se koncipira na automatizmu kada je u pitanju uključivanje/isključivanje javne rasvjete, koristeći astronomski časovnik. U tom smislu prostor za nadogradnju sistema bi bio implementacija pametnih kontrolera koji bi, osim vremena uključivanja/isključivanja javne rasvjete vršili i regulaciju intenziteta osvjetljenosti u skladu sa potrebama u toku noći. U zimskom periodu kada je u nekoj ulici, naselju ili bloku smanjen protok saobraćaja i uopšte dešavanja, moguće je smanjiti intenzitet osvjetljenosti, a da i dalje ostanu zadovoljeni bezbjedonosni uslovi. Na taj način se može postići ušteda u energiji od 20 do 25%. To se može postići i na način isključenja svake druge svjetiljke, ali se to nije pokazalo kao dobra praksa, jer dolazi do formiranja naizmjenično osvjetljenih i manje osvjeteljenih površina što, kako su pokazivala mjerenja i analize, može rezultirati do smanjenja bezbjednosti kada je saobraćaj u pitanju. Iz tog razloga ovakvo rješenje se ne preporučuje.

Zamjena postojećeg sistema javne rasvjete novim, visoko efikasnim može se podstići ušteda električne energije od 50 – 85%. Ovaj raspon u uštedama zavisi od rješenja koja bi se odabrala, tj. od tipa upotrebljenih sijalica i svjetiljki. Tako npr. u slučajevima kada se mijenja samo rasvjetno tijelo (sijalica), ušteda u potrošnji energije može dostići i 85%. Ovdje je bitno napomenuti i činjenicu da su uštede u potrošnji energije u prethodnom periodu postizane na način što su se dotrajale sijalice mijenjale sijalicama manjih snaga i svjetlosne moći, a na štetu osvjetljenosti. Iz tog razloga se javlja ovaliki opseg potencijalnih ušteda (od 85% ako bi se postojeće sijalice zamjenile ekvivalentnim LED sijalicama iste svjetlosne moći, do najmanje 50% ukoliko bi se izvršila fotometrijska mjerenja i izvršila ugradnja LED sijalica i svjetiljki odgovarajuće svjetlosne moći).

No, bez obzira na izabrano rješenje, kada je u pitanju rekonstrukcija javne rasvjete, od izuzetnog značaja je sistemski pristup intervencijama. To podrazumjeva takav pristup da se, kada se npr. vrši zamjena svjetiljki i sijalica, uzme u obzir kompatibilnost konkretne svjetiljke koja je izabrana u smislu kasnije nadogradnje i mogućnosti

ugradnje kontrolera. Veliki dio proizvođača dizajnira i prilagođava svjetiljke za konkretne kontrolere, pa se na te svjetiljke ne mogu ugraditi drugi kontroleri. To često može biti vrlo značajan problem kasnije prilikom održavanja, unapređenja i modernizacije, pa je o tome bitno voditi računa na početku rekonstrukcije.

5.2.4.2 Vodovod i kanalizacija

Vodovodom i kanalizacijom na teritoriji opštine Tivat upravlja JP Vodovod i kanalizacija, čiji je osnivač Opština. Preduzeće koordinira, prati, interveniše i razvija dva sistema, vodovodni i kanalizacioni, od kojih svaki za sebe ima pripadajuće pumpne stanice i cjevovode.

Voda se u Tivatsko područje potrošnje dovodi sa karstnog izvorišta Plavda i izvorišta podzemne vode Topliš. Male količine vode se dobijaju i sa izvorišta Češljari i Brštin.

Izvorište Plavda se nalazi u krajnjem sjevernom dijelu opštine, blizu Lepetana. Voda je izvorska, prikuplja se u kaptaži, hlorige i potiskuje u sistem preko pumpi u pumpnoj stanici Plavda. Problem sa izdašnošću ovog izvorišta je sličan kao i kod drugih izvorišta sa lokacijama na ovom području. Naime, u toku godine, izdašnost ovog izvora varira od 30 l/s do 300 l/s, s tim što je ona najbliža minimumu u periodu kada na predmetnom području, usled turističke ljetnje sezone, dolazi do maksimalne potrošnje, koja višestruko prevazilazi potrošnju tokom ostalog dijela godine. U istom periodu dolazi i do povećanja saliniteta, usljed uticaja morske vode, što predstavlja dodatni problem.

U sklopu vodovodnog sistema Tivta egzistiraju 4 pumpne stanice, od kojih se dvije Topliš i Plavda nalaze na samim izvorištima i služe za pumpanje vode sa izvora direktno u vodovodnu mrežu i rezervoare, dok druge dvije, Pod Kuk i Radovići, obavljaju funkciju prepumpnih stanica za drugu visinsku zonu i dopremaju vodu do rezervoara za druge visinske zone, odakle se vrši gravitaciono vodosnabdijevanje.

Pumpna stanica Plavda ima četiri centrifugalne pumpe, od kojih samo jedna može biti u pogonu, dok preostale 3 služe kao rezervne, i uključuju se u zavisnosti od trenutne izdašnosti izvorišta. Pumpe su instaliranih karakteristika:

- pumpa MEC-MR 125/2C tip CAPRARY sa motorom snage 75kW ;
- pumpa KSB MTC B 100 sa motorom SIEMENS snage 18.5 W sa frekventnim regulatorom ABB
- pumpa KSB MTC B 125/3 sa motorom SIEMENS snage 45kW i frekventnim regulatorom ABB ACS800
- pumpa KSB MTC B 150/2 sa motorom SIEMENS snage 55 kW i soft starterom
- Pumpna stanica Topliš je opremljena sa tri bunarske pumpe i jednom centrifugalnom pumpom. Pored toga, na ovoj pumpnoj stanici je instalirana i jedna nova pumpa koja služi kao rezerva centrifugalnoj pumpi.
- MEC-MR 125/2CD tip CAPRARY sa motorom snage 75kW (pumpa u funkciji);
- nova neupotrebljavana pumpa: Vogel tip: LSN 125-100-315S1NL2-7502, Q=208m³/h, H=87m snaga motora P=66Kw

- tri potopne pumpe koje su locirane u bunarima dubine od 10 do 15m:
 - pumpa-6SR 44/4 Pedrollo
 - pumpa-4SR 15/13 Pedrollo
 - pumpa-6SR 36/6 Pedrollo

Pumpe se upuštaju u rad preko zvijezda-trougao upuštača, bez kompenzatora za reaktivnu energiju.

Prepumpna stanica u Radovićima je opremljena sa dvije stare pumpe CALPEDA i SEVER, o kojima ne postoje podaci (radna kola skidana i nedostaju pločice sa tehničkim karakteristikama pumpi, pa bi stoga bilo neophodno detaljno ispitivanje njihovog rada). Pomoću mobilnog čitača protoka utvrđeno je da je njihov kapacitet 15 i 20 l/s, respektivno. Ova pumpna stanica je opremljena i jednom novom pumpom Vogel tip LSN 80-50-250S1NL2-3002, Q=20 l/s, h=85m, snaga motora P=25,4kW

Ovdje se takođe upuštanje u rad vrši preko ZVEZDA – TROUGAO upuštača bez kompenzatora za reaktivnu energiju. Na ovoj stanici je uspostavljeno daljinsko praćenje stanja (visina vode u rezervoaru, protok) i upravljanje radom jedne od pumpi pomoću GSM-SMS-a.

Ostale pumpe u vodovodnom sistemu su manjeg kapaciteta i snage i nisu opisivane za potrebe izrade ovog dokumenta.

Slično vodovodnom sistemu, otpadne vode se transportuju cjevovodima i pumpnim stanicama za fekalnu otpadnu vodu unutar primarnog sistema, kao i kanalizacijskim pumpnim stanicama unutar sekundarnog sistema.

U kanalizacionom sistemu najveći potrošač električne energije jeste pumpna stanica Solila koja je snabdjevena sa 4 potopne pumpe tip KSB Amarex KRTK 150 – 401/654UG-S pojedinačne snage od po 62kW na kojima su priključeni kompenzatori reaktivne energije. Način pokretanja pumpi je izveden preko uređaja za meki start – stop (tzv. soft starter) čime je izbjegnuta električni „udar“ na mrežu, kao i hidraulični udari u postrojenju. Podržan je ručni i automatski rad postrojenja, pri čemu automatski rad jeste osnovni način rada i odvija se preko programskog kontrolera, lokalno ili daljinski preko modema, na osnovu zadatog programa.

Ostale pumpne stanice u kanalizacionom sistemu su opremljene pumpama manje snage. Pumpna stanica u Kalimanju se sastoji od 3 potopne pumpe KSB Amarex 80 – 250/114UG-S pojedinačne snage po 10kW na kojima su takođe priključeni kompenzatori reaktivne energije. Način pokretanja kao i sam rad je kao i kod pumpi u pumpnoj stanici Solila. Pumpna stanica na Seljanovu je opremljena sa 3 potopne snage tipa ABS AFP 1150 pojedinačne snage 11,5 kW na kojima je takođe priključen kompenzator reaktivne energije. Način pokretanja ovih pumpi je preko kombinacije zvijezda – trougao, dok je rad identičan kao i kod prethodno navedenih. Pumpna stanica Gradiošnica ima 3 potopne pumpe tipa ABS AFP 0750 pojedinačne snage 7,5 kW na kojima je priključen kompenzator reaktivne energije. Način pokreta je preko kombinacije zvijezda – trougao, dok je rad kao i kod prethodnih pumpi. Ostale pumpe u

kanalizacionom sistemu su znatno manje snage, pa nisu opisivane za potrebe ovog dokumenta.

Opšte stanje vodovodnog sistema kada je u pitanju energetska efikasnost je prilično dobro, ali su i dalje moguća izvjesna poboljšanja. No, da bi se ozbiljnije pristupilo analizi potrebna je detaljna analiza svih pumpi u sistemu i ekonomska analiza njihove zamjene. No, i bez izvedenih studija, mjere koje se mogu predvidjeti za poboljšanje energetske efikasnosti su svakako ugradnja kompenzacionih sistema za reaktivnu energiju i automatizacija sistema kao i daljinsko praćenje sistema na računarskoj platformi.

Tokom pregleda sistema za odvođenje otpadnih voda nisu uočeni značajni nedostaci, osim činjenice da i pored preduzetih mjera modernizacije pumpnih stanica i ugradnje kompenzatora reaktivne energije utrošak reaktivne energije je značajan. Potrebno je uraditi detaljniju analizu i identifikovati faktore koji utiču na tu potrošnju.

5.3. ANALIZA POTENCIJALA I MOGUĆNOST POVEĆANJA KORIŠĆENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE

Iz podataka i razmatranja u poglavlju 5.1 jasno je da mogućnost povećanog korišćenja obnovljivih izvora energije realno postoji samo kada je u pitanju solarna energija.

Treba naglasiti da sve tehnologije korišćenja solarne energije koje dolaze u obzir za primjenu na terenu Opštine Tivat spadaju u tehnologije niske složenosti.

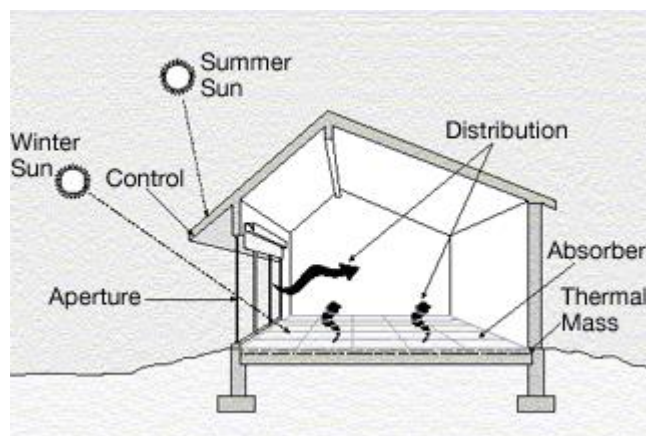
Praktičnu vrijednost u ovom slučaju imaju tri tehnologije i to primjena principa solarne gradnje pri izgradnji kuća i zgrada, zagrijavanje potrošne vode u solarnim kolektorima i direktno pretvaranje solarne energije u električnu u foto-naponskim panelima.

5.3.1 Solarna gradnja

Solarna gradnja podrazumijeva skup arhitektonsko-građevinskih principa koji obezbjeđuju gradnju kuća koje u maksimalnoj mjeri koriste solarnu energiju prije svega za grijanje prostora. Postoji veliki broj takvih principa koji se uvijek prilagođavaju konkretnom objektu i klimi na lokaciji gdje se objekat gradi.

Većina tih principa su prilično jednostavni, a najčešće korišćeni princip je prikazan na slici 13 i sastoji se u dimenzionisanju nadstrešnice kuće i građevinskih otvora (prevashodno prozora) tako da nadstrešnica sprečava sunčevu svjetlost da kroz prozor ulazi u kuću ljeti, a omogućava njen prodor zimi. Pritom se koristi činjenica da je ugao između najnižeg položaja sunca na horizontu (zimski kratkodnevnik 21. decembra) i njegovog najvišeg položaja iznosi 47° , što pruža široke mogućnosti projektovanja na način da se obezbijedi maksimalno korišćenje sunčeve energije.

Dodatna mogućnost korišćenja sunčevog zračenja je projektovanje dimenzija i geometrije prostorija tako da tokom zime svjetlo pada na pod ili zid sagrađen od materijala i dimenzionisan tako da ima veliki toplotni kapacitet, što omogućava apsorbovanje većih količina energije danju, te njeno pasivno otpuštanje noću.

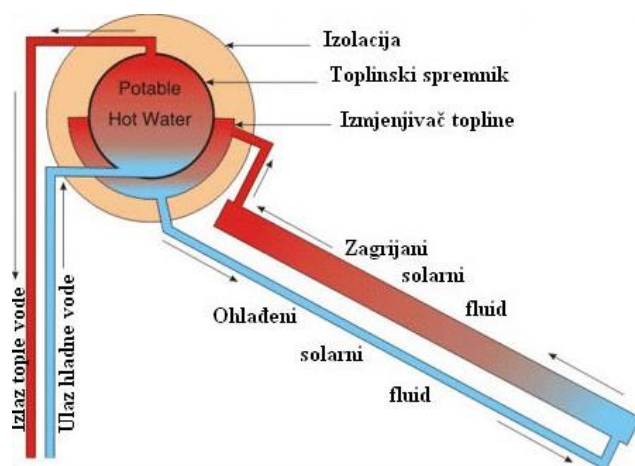


Slika 13: Prikaz osnovnog principa solarne gradnje koji omogućava korišćenje sunčevog zračenja za grijanje prostora

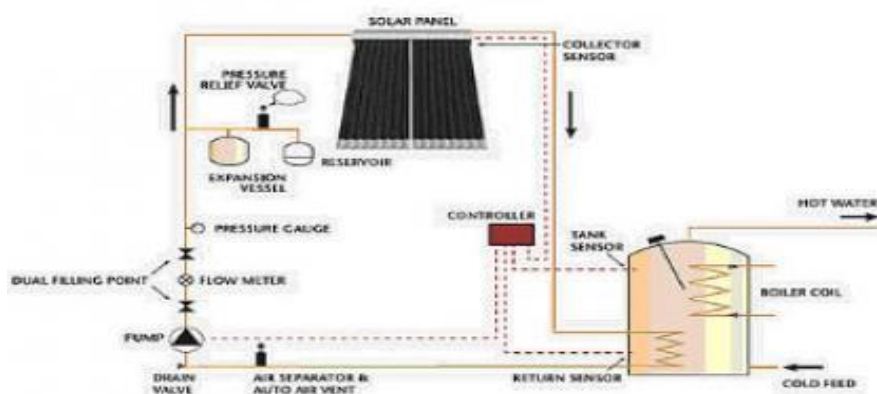
5.3.2 Priprema potrošne tople vode u solarnim kolektorima

Solarni sistemi za dobijanje potrošne tople vode se razvijaju već decenijama i dovedeni su do visokog tehničkog nivoa. Osnovno načelo podjele solarnih sistema je prema načinu pokretanja grijnog fluida i to na termosifonske (prirodno kretanje fluida zbog njegovog zagrijavanja) i sisteme sa prinudnom cirkulacijom (pokretanje grijnog fluida pumpom).

Ova podjela je važna i zbog toga jer su termosifonski sistemi značajno jednostavniji, lošijih tehničkih karakteristika, a zbog montaže bojlera iznad kolektora, često iz estetskih razloga umiju da izazovu odbojnost kod potencijalnih korisnika. Imaju, međutim, i jednu veliku prednost, a to je da su u odnosu na prinudne sisteme jeftiniji i do 50%, što često može predstavljati odlučujući faktor pri donošenju odluke o njihovom postavljanju.



Slika 14: Prikaz termosifonskog solarnog sistema za dobijanje potrošne tople vode



Slika 15: Prikaz solarnog sistema za potrošnu toplu vodu sa prinudnom cirkulacijom

Svakako da postoje mogućnosti za mnogo veće korišćenje solarnih sistema za zagrijavanje potrošne tople vode u domaćinstvima i poslovnim objektima na teritoriji opštine Tivat nego što je to sada slučaj.

Kad su u pitanju turistički kapaciteti, posebno u individualnom smještaju, višak grijnih kapaciteta koji bi se javio tokom zimskog perioda može se koristiti za zagrijavanje osnovnog objekta – stambenog prostora, restorana itd.

Teško je kvantifikovati mogućnosti korišćenja ovakvih sistema, ali su one u svakom slučaju ogromne. Ovakvi sistemi se mogu postaviti praktično na svakoj kući, kao i na svakom samostalnom turističkom objektu (hotelu, restoranu ...).

Vlada Crne Gore kroz svoj program MonteSol već duže vrijeme pruža domaćinstvima finansijske povoljnosti za ugradnju solarnih sistema. Rezultati su ipak ispod realnih potreba i mogućnosti. Čini se prije svega da potencijalni korisnici ovakvih sistema nijesu upoznati sa prednostima koje solarni sistemi pružaju, kako u pogledu poboljšanja životnog komfora, tako ni u pogledu finansijskih benefita koji proizilaze iz njihovog korišćenja.

Tu se sigurno nalazi dosta prostora za rad lokalne uprave na promociji ovakvih mogućnosti jer su lokalni organi po prirodi stvari bliži potencijalnim korisnicima ovakvih sistema.

Stanje u sektoru turizma je nešto bolje, ali ni blizu onog kakvo bi trebalo da bude. Ne postoji precizna evidencija hotela i drugih turističkih objekata koji posjeduju solarne sisteme za pripremu tople vode, a studija GIZ-ova studija "Solarna energija u sektoru turizma u Crnoj Gori" iz 2011 god.²⁸ na uzorku od 10 % tadašnjeg broja hotela spominje procenat od oko 30% onih koji imaju solarne sisteme (uglavnom hoteli viših klasa), ali stare i nedovoljnih kapaciteta, koji pokrivaju svega oko 30-40% njihovih potreba za toplom vodom.

²⁸Solarna energija u sektoru turizma u Crnoj Gori, GIZ 2011 god.

Uz pretpostavku potrošnje oko 100 lit. tople vode temperature 55°C po gostu na dan, ista studija ukazuje na potrebne kapacitete kolektora od oko 1,25 m²/gostu, što uz odnose cijene opreme sa ugradnjom i cijene električne energije koja se štedi (koji se odnosi do danas nijesu značajno promijenili) i nominalnu kamatu od 7% rezultira periodom otplate investicije od 7-8 godina, što ukazuje na nespornu isplativost takvog ulaganja.

5.3.3 Direktno pretvaranje solarne energije u električnu u foto-naponskim panelima

Tehnologije direktnog pretvaranja solarne energije u električnu u foto-naponskim panelima postoji odavno, ali tek zadnjih godina doživljavaju pravu afirmaciju poboljšavanjem tehničkih karakteristika na jednoj i drastičnim smanjivanjem cijena na drugoj strani. Cijene za jednostavnije sisteme se trenutno kreću oko 1,5 €/W.

Kad govorimo o ovoj vrsti konverzije energije, postoje dva osnovna tipa ovakvih instalacija: samostalne i mrežne.

Kao što im samo ime kaže, samostalne instalacije snabdijevaju određeni objekat električnom energijom nezavisno od mreže. Ovakva rješenja se koriste tamo gdje nema električne mreže ili je njena izgradnja zbog male potrošnje neisplativa (hidrometeorološki i objekti mobilne telefonije, samostalne kuće daleko od mreže itd.). Ovakvi sistemi sadrže i baterije za akumuliranje električne energije, što im znatno povećava cijenu i ograničava njihovu upotrebnu vrijednost.

Mrežni tip instalacije se ugrađuje na mjestima gdje postoji električna mreža, pa se stvorena jednosmjerna električna energija pretvara u naizmjeničnu odgovarajućeg oblika i napona, što omogućava snabdijevanje niskonaponske mreže tj. plasiranje viška energije u elektroenergetski sistem.

Ovakav izvor energije je posebno pogodan za Crnu Goru u kojoj je zbog značajnog učešća proizvodnje električne energije u hidroelektranama nedostatak energije izražen uglavnom tokom ljeta, a to je upravo period kada fotonaponski sistemi zbog obilja sunca proizvode najviše energije.

Često se kad su u pitanju fotonaponski sistemi zazire od njihovog korišćenja zbog toga jer se radi o visokoj tehnologiji. To je tačno na nivou izrade komponenti sistema, posebno samih panela pri čemu se primjenjuju najsavremenija naučna i tehnološka dotignuća. Stanje je, srećom, mnogo povoljnije kad je u pitanju kompletiranje sistema, tj. instalacija kupljenih komponenti. Naime, ovakvi sistemi su za realizaciju jednostavniji od kolektorskih sistema za pripremu tople vode. Sastoje se od panela koji se montiraju kao i kolektori, najčešće na krovu, zatim regulatora napona i na kraju invertora koji jednosmjernu struju kolektora pretvara u naizmjeničnu struju mreže. Samostalne instalacije imaju i baterije za skladištenje električne energije.

Kako je cjelokupna teritorija Opštine Tivat dobro pokrivena elektroenergetskom mrežom, za ovaj plan su interesantni prevashodno mrežni sistemi.

Shodno važećoj zakonskoj regulativi u Crnoj Gori, mrežni fotonaponski sistemi bi se mogli podijeliti na dvije grupe.

Prvu grupu čine jedinice većih snaga koje postavljaju privredna društva koja se bave proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora. Postavljanje takvih sistema na teritoriji Opštine Tivat se ne čini mnogo izglednim jer takva postrojenja daju najbolje rezultate na južnim padinama brda, čega na teritoriji Tivta nema mnogo, a neke druge lokacije su sa aspekta količine energije, a posebno cijene zemljišta atraktivnije od Tivta. Osim toga, trenutno važeća regulativa favorizuje postavljanje solarnih sistema na krovove zgrada, što otežava primjenu ovakvih sistema.

Mnogo veći potencijal za implementaciju na teritoriji Opštine Tivat imaju manji fotonaponski sistemi koje postavljaju potrošači na svojim objektima, a priključuju se na kućne instalacije (tzv. kupac-proizvođač). Dok je potrošnja električne energije u domaćinstvu veća od proizvodnje energije u fotonaponskom sistemu, ta energija se troši u samom domaćinstvu. Kad se situacija okrene, pa proizvodnja nadjača potrošnju, višak energije se isporučuje u elektroenergetsku mrežu.

Ovakva rješenja se sve više primjenjuju u Evropi, ali ne i u Crnoj Gori. Glavni razlog, pored nedovoljne informisanosti je neadekvatno zakonsko rješenje iz člana 96 Zakona o energetici (Sl. List CG 5/2016).

Taj član zakona, naime, propisuje da se u slučaju veće proizvodnje nego potrošnje energije, za energiju isporučenu u mrežu plaća cijena energije iz konvencionalnih izvora, a za obrnutu situaciju zakonsko rješenje nije baš jasno i pruža mogućnost različitih interpretacija zbog miješanja termina proizvedene i predate energije. Prava je šteta što se ovakva mogućnost ne koristi jer bi ona pružala obostranu korist, kako građanima, tako i državi.

Opština Tivat je već donijela odluku o ugradnji jednog takvog sistema snage 30 kWp na krovu nove zgrade Opštine, pa je za očekivati da će kroz rješavanje problema koji eventualno nastanu pri eksploataciji tog sistema, nadležni državni organi sagledati potencijalno najbolja zakonska rješenja koja bi dovela do boljih rezultata u primjeni fotonaponskih sistema.

6. DEFINISANJE ENERGETSKIH CILJEVA U JEDINICAMA LOKALNE ZAJEDNICE

6.1. DEFINISANJE LOKALNOG ENERGETSKOG KONCEPTA

Lokalni energetska koncept predstavlja skup ciljeva i mjera za njihovo ostvarenje kojima se želi postići optimalan energetska razvoj lokalne zajednice.

Po prirodi stvari, energetska koncept se ne može zasnivati isključivo na lokalnim prilikama, nego se pri njegovom koncipiranju, ali i pri realizaciji, mora voditi računa i o širim interesima i opredjeljenjima. Konkretno u slučaju Tivta to znači da se mora voditi računa o opredjeljenjima Crne Gore po pitanju razvoja energetike, ali i o stremljenjima EU kao strateškog okvira u koji želimo da se uklopimo.

Zadnjih godina se, kad se govori o energetici, velika pažnja poklanja pitanju održivosti. Ovo stoga jer se uvidjelo da energetika ima toliki uticaj na sva tri segmenta pojma održivosti (ekonomija, ekologija i društvo) da počinje da ugrožava čak i opstanak ljudi na pojedinim teritorijama. Ovo se odnosi kako na proizvodnju, tako i na potrošnju energije.

Kad je Opština Tivat u pitanju, mora se imati u vidu da skoro kompletna energija koja se troši na teritoriji opštine nabavlja van nje. Na teritoriji Tivta se trenutno, što se energetska izvora tiče, posiječe manja količina drveta za ogrijev i neveliki broj objekata koristi solarne kolektore za pripremu potrošne tople vode.

Podaci o potrošnji energije na teritoriji Tivta iz poglavlja 2 jasno govore da se radi o klasičnom potrošačkom profilu gdje dominiraju električna energija, naftni derivati i u manjem procentu ogrijevno drvo.

S obzirom na navedeno, opredjeljenje Opštine Tivat je da se njen energetska koncept, tj. budući energetska razvoj bazira s jedne strane na smanjenju potrošnje, a s druge na povećanju proizvodnje energije uz što veće učešće obnovljivih izvora.

S obzirom na realno stanje i potencijale Opštine Tivat u ovoj oblasti, a imajući u vidu i činjenicu da je najjeftinija ona energija koja se uštedi, mnogo veći benefiti se mogu očekivati od smanjenja potrošnje nego od povećanja proizvodnje energije na teritoriji opštine. Ovo naravno upućuje na energetska efikasnost kao najmoćnije sredstvo u realizaciji ovog energetska koncepta i ostvarivanju održivog energetska razvoja Tivta.

Kad je štednja energije u pitanju, iz Poglavlja 4 ovog plana (Procjena planirane potrošnje energije) jasno se vidi da se najveće uštede očekuju kod električne energije, i to prije svega kroz uvođenje LED osvjetljenja.

Drugi oblast koja ima veliki potencijal za uštede je unapređenje energetska karakteristika zgrada, pri čemu se u našim uslovima misli prije svega na poboljšanje spoljnog izolacionog plašta zgrade, a kod individualnih objekata i o izolaciji plafona i podova gdje je to moguće i isplativo. Radi se o izuzetno efikasnoj mjeri uštede, ali uz nedostatak što je prilično skupa u pogledu početnih ulaganja. Opština Tivat je u

neposrednoj prošlosti kroz povoljne finansijske aranžmane pomagala postavljanje izolacionih fasada, ali kako se radi o prilično velikim sredstvima, neizvjesno je u kolikoj mjeri će se moći nastaviti sa takvom praksom.

Velike uštede se svakako postižu i solarnom gradnjom, ali se radi o mjeri koja se uglavnom sprovodi prilikom gradnje objekata, pa na nju treba obratiti pažnju prije svega prilikom sprovođenja planova podizanja energetske svijesti kroz programe lokalne uprave.

Na strani proizvodnje energije, svakako najveći potencijal nosi korišćenje solarne energije i to kako za pripremu potrošne tople vode, tako i za proizvodnju električne energije u fotonaponskim panelima.

Ministarstvo ekonomije je u više navrata kroz program MonteSol pomagalo postavljanje instalacija za pripremu potrošne tople vode. U ovom momentu ne postoje informacije o planovima za nastavak tog programa, ali s obzirom da se radi o mjeri koja je našla svoje mjesto u svim strateškim dokumentima Crne Gore, očekuje se da se navedeni program nastavi.

Proizvodnja električne energije u fotonaponskim panelima svakako nosi veliki potencijal za proizvodnju energije, ali kako je već objašnjeno u tački 5.3.3. Direktno pretvaranje solarne energije u električnu u foto-naponskim panelima, iako je to tehnologija koja se sve češće može sresti, trenutno postoje izvjesne zakonske prepreke koje ne omogućavaju veću primjenu ovih potencijalno veoma primjenjivih sistema.

Pionirski posao na instaliranju solarne elektrane na krovu Opštine Tivat će svakako doprinijeti prevazilaženju navedenih problema.

Pored navedenog, Opština Tivat će insistirati na striktnoj primjeni svih propisa iz oblasti planiranja prostora i izgradnje objekata. Tu se prije svega misli na odredbe tih propisa koji doprinose smanjenju potrošnje energije odnosno njenom racionalnom korišćenju.

6.2 CILJEVI NACIONALNIH STRATEGIJA, PROGRAMA I PLANOVA U ENERGETICI

Ciljevi i prioriteti energetske nacionalne politike definisani su Energetskom politikom do 2030. godine, dok se konkretni ciljevi za cjelokupnu oblast energetike definišu Strategijom razvoja energetike Crne Gore i Akcionim planom. Za oblast obnovljivih izvora energije, pored ovih strateških dokumenata dinamika razvoja definiše se Programom razvoja i korišćenja obnovljivih izvora energije, dok se oblast energetske efikasnosti definiše Strategijom razvoja energetike i Akcionim planom.

Ciljevi i prioriteti definisani Energetskom politikom Crne Gore do 2030. godine kao i drugim strateškim dokumentima su:

- **Sigurnost snabdijevanja energijom** što podrazumijeva stalno, sigurno, kvalitetno i raznovrsno snabdijevanje energijom u cilju uravnotežavanja isporuke energije sa zahtjevima kupaca.

- **Razvoj konkurentnog tržišta energije** što podrazumjeva obezbjeđenje liberalizovanog, konkurentnog i otvorenog energetskog tržišta na osnovu transparentnih uslova, spostavljanje konkurencije u tržišnim djelatnostima (proizvodnja i snabdijevanje električnom energijom), baziranje cjenovne politike za energente prevashodno na tržišnim principima, kao i stvaranje uslova za pojavu novih energetskih subjekata (proizvođača energije, snabdjevača, trgovaca)
- **Održiv energetska razvoj** podrazumijeva obezbjeđenje održivog razvoja energetike koji se temelji na ubrzanom ali racionalnom korišćenju vlastitih energetskih resursa uz uvažavanje principa zaštite životne sredine, povećanje energetske efikasnosti i veće korišćenje obnovljivih izvora energije, kao i potreba za socio – ekonomskim razvojem Crne Gore.

Strategija razvoja energetike do 2030. godine ima energetska, ekološka, ekonomska, zakonodavna, organizaciona, institucionalna i obrazovna dimenzija. Strategija ima i ključna razvojna dimenzija, kako u procesu definisanja prostornog razvoja, obezbjeđenja uslova za održiva razvoj ekološka države, tako i u domenu energetske i ekonomske politike kao značajne komponente doprinosa rastu bruto društvenog proizvoda, te u procesu neminovne konstruktivne komunikacije između svih zainteresovanih segmenata crnogorskog društva.

Prema Izveštaju o realizaciji Nacionalnog akcionog plana korišćenja energije iz obnovljivih izvora energije do 2020. godine za period 2014 – 2015. godinu²⁹ udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj finalnoj potrošnji energije u Crnoj Gori za 2014. Iznosio je 31,9%, a za 2015. godinu 31,7%.

Akcioni plan EE za 2016 – 2018³⁰ obuhvata set konkretnih mjera koje treba preduzeti u vezi sa energetska efikasnošću, zajedno sa identifikacijom EE ciljeva u velikom broju sektora potrošnje energije (zgrade, domaćinstva, javnost i td.).

Na osnovu postojećih dokumenata da se zaključiti da prioritet u dostizanju ciljeva energetske efikasnosti predstavljaju primjena mjera energetske efikasnosti u zgradarstvu, odnosno prvenstveno u sektoru javnih usluga i domaćinstava, kao i usluga u industriji, zatim efikasna proizvodnja i distribucija energije, kao i efikasno korišćenje resursa pri proizvodnji toplote u industrijskim procesima, pa konačno korišćenje energetski efikasni uređaja u svim sektorima.

Kada su u pitanju obnovljivi izvori energije prioritet u njihovom korišćenju predstavlja optimalno korišćenje resursa.

29

[http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=269989&rType=2&file=5_11_02_02_2017%20\(1\).pdf](http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=269989&rType=2&file=5_11_02_02_2017%20(1).pdf)

³⁰ Akcioni Plan energetske efikasnosti Crne Gore za period 2016-2018 - MinEkon 2016

6.3. DEFINISANJE CILJEVA I INDIKATORA U LOKALNOJ ZAJEDNICI

Kad se govori o definisanju ciljeva i indikatora u lokalnoj zajednici, mora se poći od lokalnog energetska koncepta i projekcija potrošnje energije na teritoriji lokalne uprave.

Najopštije govoreći, pod glavnim ciljevima ovog energetska plana se u dijelu potrošnje energije mogu smatrati projekcije buduće potrošnje energije iznesene u Poglavlju 4. Procjena planirane potrošnje energije.

Radi se o prilično ambicioznim projekcijama koje pred svakog ko je njima obuhvaćen stavljaju značajne obaveze. Ipak, osnovni preduslov i ključni faktor uspjeha predstavljaće promjena svijesti o značaju ovog pitanja, kao i o neophodnosti ulaganja izvjesnog napora radi ostvarivanja projektovanih vrijednosti.

Nažalost, nadležnosti lokalne uprave u ovoj oblasti su veoma male i svode se uglavnom na uticaj na potrošnju energije u organima lokalne uprave i privrednim društvima čiji je osnivač Opština Tivat.

Indikatori ostvarivanja ciljeva ovog plana biće prevashodno pokazatelji ostvarenja projekcija potrošnje energije iz Poglavlja 4, prevashodno kod onih subjekata na koje lokalna uprava shodno svojim ovlaštenjima ima mogućnosti da utiče.

Radi praćenja ostarivanja projektovanih vrijednosti, Sekretarijat za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost Opštine Tivat formiraće bazu energetska pokazatelja čiju će osnovu činiti podaci korišćeni za izradu ovog plana. Podaci će se redovno sakupljati na mjesečnom nivou i pratiti da li se projekcije ostvaruju. Pritom će se voditi računa o objektivnim okolnostima koji mogu da utiču na ostvarivanje projektovanih vrijednosti (ljetnje i zimske temperature, povećanje broja stanovnika, ostvareni broj turističkih posjeta i noćenja itd.).

Zavisno od ostvarenih rezultata redovno će se vršiti njihova evaluacija i ocjenjivati postignuti rezultati. U slučaju neostvarivanja planiranih vrijednosti, preduzimaće se mjere u skladu sa ovlaštenjima lokalne uprave, pri čemu će težnja biti na upozoravanju i savjetovanju.

U slučaju da se ispostavi da su neke projekcije iz bilo kojeg razloga neadekvatne, biće izmijenjene i uvedene u adekvatan okvir.

Kad je u pitanju proizvodnja energije, glavni cilj je svakako ostvarivanje opredjeljenja energetska koncepta u što većoj mjeri. S obzirom da su nadležnosti lokalne uprave u tom dijelu krajnje ograničene, teško je kvantifikovati precizne ciljeve.

Stoga će se ostvarivanje opredjeljenja iz energetska koncepta tokom planskog perioda ocjenjivati imajući u vidu objektivne okolnosti i rezultate ostvarene u drugim opštinama primorskog regiona.

7. ANALIZA MJERA ZA DOSTIZANJE CILJEVA U LOKALNOJ ENERGETICI

7.1. MJERE POBOLJŠANJA SNABDIJEVANJA ENERGIJOM

Kad je u pitanju snabdijevanje energijom, može se dati opšta ocjena da je ono zadovoljavajuće i da nijesu neophodne neke veće intervencije osim onih investicija koje su u toku.

Kad je električna energija u pitanju, u Poglavlju 2 je već istaknuto da će značajno poboljšanje sigurnosti napajanja cijelog Crnogorskog primorja, pa i Opštine Tivat se očekuje izgradnjom TS 400/110/35 kV Lastva snage 2X300 MVA koja je planirana da bude završena 2018. godine. Projekat se izvodi u okviru izgradnje prenosnog sistema za potrebe napajanja budućeg podmorskog kabla prema Italiji koji obuhvata i izgradnju 400kV dalekovoda između Lastve i Čeva i dalje prema Plevljima.

Jedno takvo postrojenje, posebno u kombinaciji sa tako kvalitetnim priključkom na EES Crne Gore, u najvećoj mogućoj mjeri obezbjeđuje sigurno napajanje potrošača u Opštini Tivat.

I kad je elektrodistributivna mreža u pitanju, može se reći da je situacija dobra.

Kao što je već rečeno, prema studiji gubitaka u elektrodistributivnim mrežama u Crnoj Gori iz septembra 2016. god, tehnički gubici energije u ED Tivat imaju udio od 5,38 % u ukupnoj ulaznoj energiji, što je ispod prosjeka EU-15 (7,3%). Dakle, može se zaključiti da distributivna mreža ED Tivat ima povoljne karakteristike, odnosno da je mreža dobro dimenzionisana za postojeće potrebe snabdijevanja potrošača električnom energijom.

U strukturi gubitaka dominiraju varijabilni gubici sa 60,07 %, što nije karakteristično za ovakva područja sa izraženim varijacijama potrošnje tokom godine. Naime, u želji da izbjegnu preopterećenja u periodu velike potrošnje, distributeri često predimenzionišu mrežu, što s druge strane rezultira visokim učešćem stalnih gubitaka u periodu manje potrošnje. ED Tivat je taj izazov očigledno riješila na valjan način.

Kad je u pitanju snabdijevanje naftnim derivatima, može se reći i da je i taj segment snabdijevanja energijom zadovoljavajući. Broj i raspored benzinskih pumpi su takvi da zadovoljavaju potrebe grada, uključujući i potrebe turističke sezone, a što se vidi i po prometu goriva koji se na njima ostvaruje tokom godine.

Organizovanog prometa drveta za ogrijev na teritoriji Tivta nema, što je posljedica relativno malog utroška tog energenta. Valjalo bi, ipak razmisliti o određivanju neke pogodne lokacije gdje bi kamionima dolazili trgovci koji prodaju drvo, a za koje bi znali i zainteresovani kupci. Ne radi se, zasad, ni o kakvoj organizovanoj prodaji u smislu stovarišta, nego samo o određivanju lokacije gdje bi se prodaja drveta obavljala kao i do sada.

7.2. MJERE ZA POVEĆANJE PROIZVODNJE ENERGIJE NA TERITORIJI LOKALNE SAMOUPRAVE

Kao što je već rečeno, energija se na teritoriji Opštine Tivat proizvodi samo u manjim količinama i to u obliku ogrijevnog drveta uglavnom za svoje potrebe, kao i kroz korišćenje solarne energije za potrošnu toplu vodu.

Kad je drvo u pitanju, potencijali za njegovu sječu su relativno mali i iznose oko 600 m³/god⁵, a ostvarena sječa varira u rasponu 100-300 m³/god⁴. Vidi se da preostale količine nijesu velike, ali bi mogle da budu izvor dodatnih prihoda za nekolicinu stanovnika.

Lokalna vlast u tom segmentu ne može mnogo da učini osim, kako je već predloženo, određivanjem stalne lokacije za kupoprodaju ogrijevnog drveta.

Kad je u pitanju solarna energija, mogućnosti za proizvodnju energije su mnogo veće.

Najveći dio opštine Tivat nalazi se u zoni veoma intenzivnog sunčevog zračenja, energetskog ekvivalenta od oko 1.500 - 1.600 kWh/m²/god, odnosno prosječno oko 4,1-4,4 kWh/m²/dan^{23,24}.

Ovaj intenzitet sunčevog zračenja i njegovo prisustvo tokom cijele godine čine ga potencijalno veoma značajnim izvorom energije na teritoriji Opštine Tivat.

Kao što je već rečeno, Vlada Crne Gore kroz svoj program MonteSol već duže vrijeme pruža domaćinstvima finansijske povoljnosti za ugradnju solarnih sistema. Čini se, ipak, da potencijalni korisnici ovakvih sistema nijesu upoznati sa prednostima koje solarni sistemi pružaju, kako u pogledu poboljšanja životnog komfora, tako ni u pogledu finansijskih benefita koji proizilaze iz njihovog korišćenja.

Kada su hoteli u pitanju, situacija je nešto bolja, ali se ni u tim objektima solarna energija ne koristi u mjeri u kojoj bi mogla i trebala da nađe primjenu.

Zato će lokalna uprava organizovano promovisati mogućnosti korišćenja solarne energije jer su lokalni organi po prirodi stvari bliži potencijalnim korisnicima ovakvih sistema.

U svrhu promocije korišćenja solarne energije će biti iskorišćena i izgradnja solarnog sistema za zagrijavanje vode na krovu Sportske dvorane „Župa“, jer će se ubrzo po početku eksploatacije predstaviti konkretni benefiti i novčane uštede u potrošnji energije odnosno upotrebi solarne energije za pripremu potrošne tople vode.

Ako govorimo o korišćenju solarne energije za direktno pretvaranje u električnu energiju u foto-električnim panelima, potencijal za implementaciju na teritoriji Opštine Tivat imaju prije svega manji fotonaponski sistemi koje postavljaju potrošači na svojim objektima, a priključuju se na kućne instalacije (tzv. kupac-proizvođač).

Tu se, međutim kao ograničavajući faktor javlja neadekvatno zakonsko rješenje (član 96. Zakona o energetici, Sl. List CG 5/2016), koje ulaganje u takve sisteme čini nedovoljno atraktivnim.

Opština Tivat je već donijela odluku o ugradnji jednog takvog sistema snage 30 kWp na krovu nove zgrade Opštine, pa je za očekivati da će kroz rješavanje problema koji eventualno nastanu pri eksploataciji tog sistema, nadležni državni organi sagledati potencijalno najbolja zakonska rješenja koja bi dovela do boljih rezultata u primjeni fotonaponskih sistema.

To će biti najbolji mogući doprinos lokalnih vlasti većem korišćenju ovog vida energije ne samo na teritoriji Opštine Tivat, nego u cijeloj Crnoj Gori.

7.3. MJERE ZA POVEĆANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI

U poglavlju 5 data je detaljna analiza energetska karakteristika objekata u opštini Tivat i kao opšti zaključak jeste činjenica da potencijali za uštedu energije postoje, ali kako bi se kvantifikovale energetska uštede potrebno je uraditi detaljne energetska pregleda. No, obzirom da se Lokalni energetska plan donosi na period od 10 godina, u ovom poglavlju će se definisati niz aktivnosti koje će neminovno doprinijeti energetska efikasnosti i donijeti uštede u pogledu potrošnje energije.

Definisane mjere za poboljšanje energetska efikasnosti date u nastavku odnose se samo na one mjere gdje Opština ima ili može imati uticaja. Kako bi pregled pomenutih mjera bio jasniji, one su načelno podjeljene na planirane mjere prema domaćinstvima, mjere prema sektoru usluga, mjere koje je potrebno da preduzme Opština za podizanje nivoa energetska efikasnosti objekata u njenom vlasništvu, mjere u javnoj rasvjeti, mjere u vodovodnom i kanalizacionom sistemu i mjere vezane za uštede u potrošnji naftnih derivata kada je u pitanju vozni park u vlasništvu Opštine.

U pogledu uštede u potrošnji energije u zgradama i domaćinstvima Opština Tivat je i u prethodnom periodu kontinuirano sprovodila mjere u smislu podizanja svijesti građana o energetska efikasnosti, podjeli besplatnih LED sijalica čija je potrošnja višestruko manja u odnosu na tradicionalne sijalice, kao i već pomenutim finansijskim podsticajima za poboljšanje energetska karakteristika kuća i stanova. Ovakva vrsta podsticaja Opštine usmjerena na domaćinstva je naišla na dobru saradnju sa građanima i njihovo prihvatanje istih, pa se opredjeljujemo za sličan koncept djelovanja u narednom periodu. Osim toga, cilj Opštine jeste i smanjenje administrativnih zahtjeva za građevinska intervencija kada su u pitanju rekonstrukcije sa ciljem povećanja energetska efikasnosti. Ovdje smatramo korisnim pomenuti postojeću Odluku o porezu na nepokretnosti (*Sl. list CG – opštinski propisi, br 052/16 od 29.12.2016.god.*) gdje se prilikom utvrđivanja koeficijenta kvaliteta objekta, isti uvećava po osnovu kvaliteta objekta u energetska smislu (čl. 7). U narednom periodu jedan od prvih koraka nakon usvajanja ovog Plana jeste upućivanje inicijative da se taj član izmjeni i neutrališe uvećanje koeficijenta kvaliteta objekta korišćenog za definisanje poreza na nepokretnosti po osnovu opremljenosti objekta solarnim sistemima, termičkom fasadom i sl.

Kada je u pitanju sektor usluga mjere koje Opština može preduzeti jeste organizovanje tribina i edukativnih radionica čija bi ciljna masa bili menadžeri i vlasnici objekata iz tog sektora, a cilj bi bio podizanje nivoa svijesti o značaju ulaganja u energetska efikasnost.

Osim toga Opština može uputiti inicijativu nadležnim organima za izradu modela kojim bi se definisale olakšice u smislu poreskih i drugih obaveza ukoliko objekat sprovede određene mjere energetske efikasnosti ili kao postojeći zadovoljava određene kriterijume energetske efikasnosti.

Što se tiče objekata u vlasništvu Opštine, na osnovu analize date u poglavlju 5 mjere koje je potrebno preduzeti su prije svega izrada detaljnih energetskih pregleda svih objekata i sistema u vlasništvu Opštine koji bi kasnije poslužili kao osnova za sprovođenje daljih mjera. Bez obzira na nepostojanje takvih studija i ekonomskih analiza, određene mjere se mogu preduzeti sa ciljem povećanja energetske efikasnosti, a to su zamjena sijalica u svim objektima sa LED sijalicama i edukacija zaposlenih u smislu promjena navika kojim se može uticati na smanjenje potrošnje energije. Pritom posebnu pažnju treba obratiti na odlaganje starih sijalica jer one često sadrže veoma štetne materije kao što su Kadmijum i živa.

Osim toga, Opština može podnijeti inicijativu nadležnim organima za definisanje modela i maksimalno uvrštavanje parametara energetske efikasnosti u zakone i pravilnike kojim se definišu uslovi i vrednovanje ponuda u postupcima javnih nabavki.

Javna rasvjeta predstavlja sistem, u vlasništvu Opštine, gdje se prepoznaju najveći potencijali za uštede energije. Javnu rasvjetu na teritoriji opštine Tivat čini oko 2.700 svjetiljki koje se napajaju sa 57 napojnih trafostanica. Opremljena je astronomskim časovnikom kojim se reguliše uključivanje i isključivanje javne rasvjete. Međutim, ipak se mogu definisati dva pristupa modernizacije javne rasvjete kojim bi se postigle značajne energetske uštede, a to su rekonstrukcija u smislu zamjene svjetiljki i sijalica energetski efikasnijim i implementacija sistema kontrole i upravljanja javnom rasvjetom. U toku izrade ovog dokumenta, završena je procedura javnih nabavki i izabran je ponuđač koji će izraditi geografski informacioni sistem (GIS) javne rasvjete koji će dati jasan pregled njenog stanja, a i poslužiti kao osnova sistemu za kontrolu i upravljanje javnom rasvjetom. Javna rasvjeta predstavlja školski primjer primjene ESCO modela gdje bi se investicija potrebna za modernizaciju javne rasvjete za tačno utvrđeni period vratila kroz garantovane uštede u potrošnji električne energije.

Kada je u pitanju vodovodni i kanalizacioni sistem, njegovo stanje je opisano u poglavlju 5 i opšti zaključak je da se u taj sistem posljednjih godina ulaže u smislu zamjene pumpi i modernizacije njihove regulacije, ali svakako prostora za uštedu postoji. Ono što se ovim Planom predlaže jeste angažovanje privatnog partnera da izvrši analizu stanja i procjenu potrebnih intervencija kako bi se efikasnost sistema u smislu potrošnje električne energije podigla na veći nivo. Ovdje pored zamjene i modernizacije pumpnih stanica značajnu ulogu igra i njihova kontrola. Naime u nekim od pumpnih stanica su ugrađeni kontroleri koji podržavaju komunikaciju putem sms poruke ili gps signala, što takođe doprinosi smanjenju potrošnje energije za njeno opsluživanje. Nakon što se sve pumpne stanice opreme ovakvim sistemima, neophodno bi bilo napraviti jedan sveobuhvatni SCADA sistem za vodovodnu i kanalizacionu mrežu koji bi koristio menadžment preduzeća Vodovod i kanalizacija i time ostvario značajne uštede u svom poslovanju.

Sva vozila koja se koriste u Opštini su relativno novijeg datuma proizvodnje i kao takva može se smatrati da su u smislu potrošnje naftnih derivata u dobroj mjeri efikasna. Na osnovu ukupne pređene kilometraže i godine proizvodnje vozila godišnje u prosjeku pređu oko 10.000 km. Obzirom da svrha ove analize nije analiza svakog vozila pojedinačno, uzeta je prosječna potrošnja navedenih vozila na pređenih 100km, koja na osnovu kataloških podataka iznosi oko 6 lit/100km. Takođe, analizom kataloških podataka ovih vozila, agregati koje koriste su urađeni primjenom savremenih tehnologija sa različitim uređajima koji, u odnosu na performanse automobila, smanjuju emisiju ugljen dioksida na minimalne vrijednosti.

Voznim parkom Opštine upravlja Služba za informacione tehnologije i zajedničke poslove. Lica zadužena za vozni park vode evidenciju svih podataka o vozilima, održavanju vozila, zaduženju vozila i raspodjeli vozila namjenjenih za zajedničko korišćenje. Kao dobra praksa, može se istaći definisanje i usvajanje procedura za korišćenje službenog vozila, kojom se sva putovanja planiraju i koliko je moguće vrši se prilagođavanje putovanja kako bi se izbjegla situacija „jedno vozilo – jedan korisnik“, što svakako daje doprinos energetska efikasnosti.

Obzirom na navedeno, kada je u pitanju vozni park Opštine nema mnogo prostora za povećanje energetska efikasnosti, pa se može reći da taj segment ne treba biti prioritet uvođenja i realizacija mjera energetska efikasnosti. U svakom slučaju, treba nastaviti sa dobrom praksom Opštine da se prilikom raspisivanja tendera i nabavke novih vozila izuzetno vodi računa o performansama vozila u smislu emisije CO₂.

Ipak, kao preporuka se može navesti definisanje i uvrštavanje kriterijuma uticaja na zagađenje životne sredine prilikom definisanja tenderske dokumentacije za nabavku vozila. Takođe, prilikom daljih nabavki vozila za potrebe Opštine i preduzeća čiji je osnivač Opština treba razmotriti mogućnost nabavke električnih vozila.

Iako poslednja preporuka, ništa manje važna, jeste i preporuka zaposlenim u lokalnoj upravi i preduzećima čiji je Opština osnivač, da u što većoj mjeri koriste alternativna prevozna sredstva i pješaćenje prilikom obavljanja službenih zadataka u lokalnu.

Ovdje se može reći da je stanje voznog parka u preduzećima čiji je osnivač Opština slično kao i same Opštine, pa posebna analiza za potrebe ovog dokumenta nije vršena.

Vrlo značajno je za istaći da je opština Tivat kroz projekat “Razvoj niskokarbonskog turizma u Crnoj Gori”, dobila i prvi Policentrični plan održive urbane mobilnosti³¹ za Boku Kotorsku i Prijestonicu Cetinje do 2020 godine. Navedeni dokumenat je izradjen 2016. godine u saradnji sa UNDPom i Konzorcijumom SYSTEMA-WYG-CEED, kojim dokumentom je razradjen niz podsticajnih mjera čija se implementacija u potpunosti obuhvata i Lokalnim energetskim planom Opštine Tivat.

Radi bolje preglednosti mjere za povećanje energetska efikasnosti ćemo prikazati u tabeli 30:

³¹ Policentrični plan održive urbane mobilnosti za Boku Kotorsku i prijestonicu Cetinje, UNDP i MORT, 2016.g

DOMAĆINSTVA				
Opšti cilj	Mjera EE	Aktivnost usmjerena na sprovođenje mjere	Nosilac aktivnosti	Očekivano vrijeme realizacije
Razvijena svijest građana o potrebama racionalnijeg korišćenja energije	Podizanje svijesti građana o potrebama i mogućnostima smanjenja potrošnje energije	Podjela edukativnog materijala sa temom racionalnije potrošnje energije	Opština Tivat	Kontinuirano do postizanja cilja
		Organizovanje tribina kroz koje bi se građani upoznali sa aktivnostima koje se sprovode na nacionalnom i lokalnom nivou kada je u pitanju energetska efikasnost	Opština Tivat, Ministarstvo ekonomije	Kontinuirano do postizanja cilja
		Organizovanje mini sajмова koji bi bili prilika da se građanima predstavе tehnička i tehnološka dostignuća na polju EE, kao i upoznavanje građana sa konkretnim prednostima sprovođenja EE mjera	Opština Tivat, privredna društva, inženjerski konzorcijumi	Kontinuirano do postizanja cilja
		Obilježavanje važnih evropskih i svjetskih datuma vezanih za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost	Opština Tivat	Kontinuirano

Definisane poreske i druge olakšice za objekte boljih energetskih karakteristika	Redefinisanje Odluke o porezu na nepokretnosti	Upućivanje inicijative za eliminisanje uticaja energetskih karakteristika objekta na vrijednost poreske stope	Opština Tivat	2018. godina
Obezbjeđeni beskamratni krediti za poboljšanje energetskih karakteristika objekata u domaćinstvima	Obezbjeđivanje sredstava sa sufinansiranje kredita usmjerenih na poboljšanje energetskih karakteristika objekata u domaćinstvima	Budžetom Opštine predvidjeti sredstva na godišnjem nivou kojima će se obezbjeđiti refundiranje kamate na kredite građana opredjeljene za poboljšanje energetskih karakteristika objekata	Opština Tivat	Svake godine počev od 2019.
	Potpisivanje ugovora o saradnji sa lokalnom bankom koja će učestvovati u projektu	Komunikacija sa svim relevantnim bankama kako bi se obezbjedila najpovoljnija varijanta za građane	Opština Tivat	
		Definisanje projekta i uslova za dodjelu kredita	Opština Tivat	
		Kontrola usklađenosti sa uslovima sprovedenog projekta	Opština Tivat	

SEKTOR USLUGA				
Opšti cilj	Mjera EE	Aktivnost usmjerena na sprovođenje mjere	Nosilac aktivnosti	Očekivano vrijeme realizacije
Razvijena svijest vlasnika i menadžera objekata iz sektora usluga o potrebama i benefitima energetske efikasnosti objekata	Podizanje svijesti vlasnika i menadžera objekata u sektoru usluga o potrebama i mogućnostima smanjenja potrošnje energije	Organizovanje okruglih stolova gdje bi relevantni stručnjaci predstavili načine uštede energije u sektoru usluga	Opština Tivat	2018. godina
Vlasnici i menadžeri objekata iz sektora usluga upoznati sa benefitima korišćenja obnovljivih izvora energije	Upoznavanje vlasnika i menadžera objekata u sektoru usluga sa mogućnostima korišćenja solarne energije na teritoriji opštine Tivat	Nakon izgradnje solarnog sistema za zagrijavanje vode na krovu Sportske dvorane „Župa“ predstaviti konkretne benefite i novčane uštede za potrošnju energije	Opština Tivat	2020. godina
		Organizovati mini sajam na kome će učešće uzeti privrednici i inženjerski konzorcijumi koji se bave implementacijom solarnih sistema na krovovima objekata	Opština Tivat	Kontinuirano do postizanja cilja

Objekti i sistemi u vlasništvu Opštine				
Opšti cilj	Mjera EE	Aktivnost usmjerena na sprovođenje mjere	Nosilac aktivnosti	Očekivano vrijeme realizacije
Javna rasvjeta u potpunosti rekonstruisana ugradnjom LED sijalica	Zamjena sijalica javne rasvjete LED sijalicama u užem i širem centru grada	Sprovođenje aktivnosti obuhvaćenih međunarodnim programom IRENE	Opština Tivat	2018. i 2019. godina
	Izrada tehničke dokumentacije za rekonstrukciju javne rasvjete po segmentima	Angažovanje projektanta za pripremu tehničke dokumentacije za modernizaciju javne rasvjete	Opština Tivat	Kontinuirano do postizanja cilja
	Modernizacija javne rasvjete ugradnjom LED sijalica	Apliciranje prema Međunarodnim programima koji prepoznaju segment zaštite životne sredine, poboljšanja energetske efikasnosti, poboljšanja uslova života i sl.	Opština Tivat	Kontinuirano do postizanja cilja
Ugradnja daljinske kontrole u svim stubovima javne rasvjete i njegova implementacija u GIS javne rasvjete	Priprema tehničke dokumentacije za ugradnju daljinske kontrole sistema javne rasvjete	Izrada tehničke dokumentacije za ugradnju daljinske kontrole na sistemu javne rasvjeet		2025. – 2027
		Apliciranje prema Međunarodnim programima koji prepoznaju segment zaštite životne sredine, poboljšanja energetske efikasnosti, poboljšanja uslova života i sl.	Opština Tivat	Nakon 2025. ,godine
		Ugradnja daljinske kontrole u sistemu	Opština Tivat	Nakon dobijanja

		javne rasvjete i njegova implementacija u GIS javne rasvjete		podrške od međunar. fondova
Unaprijeđen sistem vodosnabdijevanja i sistem odvođenja otpadnih voda	Kompletiranje daljinske kontrole i upravljanje svim pumpnim stanicama na teritoriji opštine Tivat	Uraditi presjek trenutnog stanja	Opština Tivat	2018
		Ugraditi kontrolere na svim pumpnim stanicama i svim pumpama na teritoriji opštine Tivat	Opština Tivat	2018
	Implementiranje SCADA sistema za vodosnabdijevanje i sistem odvođenja otpadnih voda	Priprema tehničke dokumentacije za izradu SCADA sistema vodosnabdijevanja i sistema odvođenja otpadnih voda	Opština Tivat	2026.
		Apliciranje prema Međunarodnim programima koji prepoznaju segment zaštite životne sredine, poboljšanja energetske efikasnosti, poboljšanja uslova života i sl.	Opština Tivat	Nakon pripreme tehničke dokumentacije
		Implementacija SCADA sistema	Opština Tivat	Nakon dobijanja podrške od međunar.fondova
	Izrada GIS-a sistema vodosnabdijevanja i sistema odvođenja otpadnih voda	Pripremiti projektni zadatak za izradu GIS-a vodosnabdijevanja	Opština Tivat	2022.
Izradjen GIS sistema vodosnabdijevanja i sistema odvođenja otpadnih voda		Raspisati tender i angažovati izvršioca usluge izrade GIS-a sistema vodosnabdijevanja	Opština Tivat	2022.

		Pripremiti projektni zadatka za izradu GIS-a vodosnabdijevanja	Opština Tivat	2023.
		Raspisati tender i angažovati izvršioca usluge izrade GIS-a sistema vodosnabdijevanja	Opština Tivat	2023.
Zamjenjene sve energetska neefikasne pumpe sa novim energetska efikasnim pumpama	Zamjena svih energetska neefikasnih pumpi novim energetska efikasnijim pumpama	Utvrđiti tačan broj pozicije i prioritete po kojima je potrebno izvršiti zamjene pumpi	Komunalno preduzeće	2020.
		Nabavka i zamjena pumpi u sistemu vodosnabdijevanja i sistemu odvođenja otpadnih voda	Opština Tivat	2020. – 2023.
Izgrađena fotonaponska elektrana na krovu nove zgrade Opštine	Izgradnja fotonaponske elektrane na krovu Novu zgrade Opštine	Apliciranje prema Međunarodnim programima koji prepoznaju segment zaštite životne sredine, poboljšanja energetska efikasnosti, korišćenja obnovljivih izvora energije i sl.	Opština Tivat	2018. – do dobijanja podrške
		Realizacija projekta	Opština Tivat	Nakon dobijanja podrške od međunar.fondova
Izgrađen solarni sistem za zagrijavanje tople vode na krovu Sportske dvorane „Župa“	Izgradnja solarnog sistema za zagrijavanje tople vode na krovu sportske dvorane „Župa“	Realizacija projekta podržanog Međunarodnim programom „IRENE“	Opština Tivat	2018. – 2019. Godina

Posjedovanje energetskih audita za sve objekte i sisteme u vlasništvu Opštine	Izrada detaljnih energetskih pregleda svih zgrada i sistema u vlasništvu Opštine	Priprema neophodne dokumentacije za izradu detaljnih energetskih pregleda objekata	Opština Tivat	2018
		Angažovanje ovlašćenog lica za sprovođenje detaljnog energetskog pregleda	Opština Tivat	2018

Tabela 30: Mjere za povećanje energetske efikasnosti

8. FINANSIJSKA SREDSTVA ZA REALIZACIJU LOKALNOG ENERGETSKOG PLANA

8.1. BUDŽET LOKALNE SAMOUPRAVE

Budžet Opštine Tivat je stabilan i za crnogorske prilike prilično velik. To, međutim ne znači da se ne mora voditi računa gdje se novac troši.

Većina programa iz oblasti energetike odnosi se na štednju energije i energetska efikasnost, a navedeni su u tabeli 30.

Pored programa iz oblasti energetska efikasnosti, planovi Opštine Tivat se odnose i na dva programa iz oblasti solarne energije i to fotonaponska elektrana na krovu zgrade Opštine Tivat i sistem za solarno zagrijavanje sanitarne vode u sportskom kompleksu Župa.

Detaljni projekti ovih investicija nijesu urađeni pa se stoga još uvijek ne može precizno govoriti o cijenama. Radi se, osim toga, o tehnologijama koje pojeftinjuju iz dana u dan, pa će cijena uveliko zavisiti i od vremena njihove realizacije. Ipak na osnovu sagledavanja u ovom momentu, navedeni programi će koštati oko 85.000,00€

Obezbjedjivanje beskamatni kredita za poboljšanje energetska karakteristika objekata u domaćinstvima je program koji se sprovodi već nekoliko godina i za očekivati je da se s tim neće stati, nego da će se nastaviti i u budućnosti. Za nastavak tog programa potrebno je obezbijediti sredstva u iznosu od 15.000,00€/god.

Opredjeljenje Opštine Tivat je da za program zamjene klasične rasvjete modernom i efikasnom LED rasvjetom pokuša da obezbijedi finansiranje ili sufinansiranje iz inostranstva. Ipak, barem manji dio ukupne investicije će morati da završi sama. Misli se prije svega na snimanje stanja i izradu nprojektna dokumentacije. Taj dio ukupne investicije se procjenjuje na 50.000,00€.

Program poboljšanja rasvjete pored zamjene sijalica uključuje izradu GIS-a i unapređenje njenog upravljanja. Izrada gisa je praktično već u toku i koštaće 13.566,00€, dok se za novi sistem upravljanja očekuje međunarodna pomoć.

Programi podizanja svijesti o štednja energije i energetska efikasnosti se takođe kontinuirano sprovode već nekoliko godina. Iako se radi o jeftinim programima, i za njih treba obezbijediti izvjesna sredstva. Očekujemo da će se ti iznosi zadržati u okvirima prethodnih nekoliko godina, tj. koštaće oko 2.000,00€/god.

Za unapređenja u sistemu vododvoda i kanalizacije se takođe očekuje međunarodna pomoć, a o cijenama je zasad rano govoriti.

Jedna od najvažnijih mjera u oblasti energetike koju treba sprovesti na zgradama u vlasništvu Opštine Tivat su energetska pregledi zgrada. Taj projekat će se finansirati međunarodnim programom „IRENE“ i koštaće 14.700€

8.2. KREIRANJE PRIVATNO-JAVNIH PARTNERSTAVA I DAVANJE KONCESIJA

U Crnoj Gori se zadnjih godina često u kontekstu finansiranja raznih investicija pored kalsičnog budžetkog finansiranja spominju i drugi modeli.

Najčešće se u tom kontekstu spominju privatno-javno partnerstvo i koncesije.

Zakonski okvir za privatno-javno partnerstvo kod nas još uvijek nije razvijen, a u okvirima lokalne energetike je teško i naći neki program kroz koji bi se primijenio ovaj model.

Što se tiče koncesija, nadležnosti lokalnih uprava u tom dijelu praktično nema, tako da su mali izgledi da će postupak davanja koncesija biti primijenjen u lokalnoj energetici u Tivtu.

9. REZIME LOKALNOG ENERGETSKOG PLANA TIVTA ZA PERIOD 2017-2026

Usvajanjem Lokalnog energetska plana Opštine Tivat započinje njegova implementacija, koja će biti vrlo kompleksan zadatak i čije sprovođenje će biti uslovljeno brojnim faktorima. Uspješna realizacija zahtijeva izuzetno dobru organizaciju i saradnju između brojnih subjekata kako na lokalnom tako i na državnom nivou. Za očekivati je da će ovaj Plan biti tretiran u praksi kao strateški dokumenat opštine, na koji se trebaju osloniti ostale politike razvoja u drugim sektorima, kao što su prije svega prostorno planiranje i izgradnja, privreda, investicije i sl. Obzirom na prilično dugačak vremenski period važenja ovog dokumenta (10 godina) za očekivati je da će se tokom njegove primjene, pojaviti dodatne aktivnosti za postizanje dodatnih mjera koje možda eksplicitno nijesu prepoznate ovim dokumentom, ali čija realizacija bi svakako bila kompatibilna ciljevima ovog plana. U tom slučaju preporučuju se i takve mjere uvrstiti u aktivnosti lokalne uprave, sa čim u vezi će se kontinuitet navedenog postići i kroz godišnje izvještavanje o ovom dokumentu, kako je to propisano u odredbi člana 12 Zakona o energetici.

Jedinica lokalne samouprave nema suviše ingerencija u dijelu sprovođenja energetska politika osim prije svega mjera koje se sprovode kroz programe i planove energetska efikasnosti, koje aktivnosti se praktično u cijelosti podudaraju sa ciljevima ovog Lokalnog energetska Plana. Projekcija razvoja energetike na lokalnom nivou je uslovljena prije svega energetskim politikama na državnom nivou sa čim u vezi su u ovom dokumentu i navedeni neki od važnijih državnih projekata čiji će se rezultati svakako odraziti i na lokalni nivo.

Finansijska sredstva za izradu ovog plana su za očekivati da će u praksi ipak biti znatno složenija nego što su u ovom dokumentu prikazana. To prije svega sa razloga prilično dugog perioda važenja ovog dokumenta i fluktuacija tržišta, što je sve zajedno bilo značajno ograničavajući faktor da se detaljnijom razradom navedenog bavimo u ovom momentu. Polazeći od činjenice da se budžet jedinica lokalnih samouprava radi na godišnjem nivou, to je i zduženje Sekretarijata za zaštitu životne sredine i energetska efikasnost, koji će pratiti implementaciju ovog dokumenta, da svake godine utiče i podstiče donosiocima odluka na lokalnom nivou da se sredstva za potrebe postizanja ciljeva ovog plana obezbijedjuju. Takođe, imajući u vidu sve više rastući trend oslanjanja na međunarodne grantove, pomoći, fondove EU, kako naše zemlje tako i zemalja u okruženju, to je i ovdje za očekivati da će se ipak za većinu mjera tražiti upravo finansijska sredstva iz navedenih izvora. U tom pravcu potrebno je unaprijediti prije svega inženjerski kadar u organima lokalne uprave, koji bi u stručnom i tehničkom smislu trebao da bude bitan nosilac aktivnosti propisanih ovim dokumentom, jer kvalitet projekata, kojima se aplicira prema ovim fondovima, zavisi ne samo do administrativno-tehničkih procedura, već i od profesionalnog, iskustvenog i temeljitog poznavanja konkretnih oblasti onih koji pišu te projekte.

U konačnom zaključujemo da će ovaj Lokalni energetska plan kao prvi ovakve vrste u Opštini Tivat biti dobar temelj budućim aktivnostima našega grada i da će nas još bolje pozicionirati na sceni kako lokalnih, državnih tako i evropskih politika energetike u smislu konkurentnosti apliciranja prema međunarodnim fondovima, izradi projekata i budućoj razmjeni iskustava.

SPISAK KORIŠĆENE LITERATURE:

- ¹ Monstat - Statistički godišnjak 2016
- ² Monstat - Procjene stanovništva i demografski indikatori, 2016. godina
- ³ Potrošnja drvnih goriva u 2011. godini u Crnoj Gori, Monstat 2013
- ⁴ Bilans drvnih goriva za 2015. godinu, Monstat - Saopštenje br. 199 od 02.11.2016.
- ⁵ Akcioni plan korišćenja drvne biomase u Crnoj Gori (FODEMO, 2014)
- ⁶ Energy Statistics Manual (IEA 2004)
- ⁷ Approximate Heat Content of Petroleum (US EIA 2017)
- ⁸ Lokalni energetska plan Opštine Nikšić 2015-2025
- ⁹ Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza za 2016, Monstat, 2017
- ¹⁰ Godišnja statistika saobraćaja, skladištenja i veza za 2015, Monstat 2016
- ¹¹ EuroStat Renewables shares -2015
- ¹² Izvještaj o stanju u energetska sektoru u Crnoj Gori u 2016, RAE 2017
- ¹³ CO₂ Emission Factors for Fossil Fuels; German Environment Agency(UBA) June 2016
- ¹⁴ Informacija Vlade Crne Gore o projektu TE Pljevlja II od 04.07.2013.
- ¹⁵ CO₂ emissions from stationary combustion of fossil fuels - IPCC-NGGIP
- ¹⁶ Energetska bilans Crne Gore za 2016. godinu
- ¹⁷ Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, EPA April 2014
- ¹⁸ Demografska trendovi u Crnoj Gori od sredine 20. vijeka i perspektive do 2050. god, Monstat 2008.god.
- ¹⁹ Projekcije stanovništva Crne Gore do 2060. godine sa strukturnom analizom stanovništva Crne Gore, Monstat 2014. god
- ²⁰ Prostorno urbanistički plan Opštine Tivat 2010-2020
- ²¹ Saopštenje za 2016 br.98, 31.05.2017
- ²² Integralno pregledno mapiranje ponude i potražnje drvne biomase kao energenta – WISDOM – FAO/LuxDev, 2013.god.
- ²³ SolarGis DNI
- ²⁴ SolarGis GHI
- ²⁵ App A H1 Rev2 wind
- ²⁶ Nacrt prostornog plana posebne namjene za obalna područje Crne Gore MORT 2015

²⁷ Preliminarni energetska pregledi objekata u vlasništvu Opštine Tivat – Bluesave – Energy – Efficiency Consultants, decembar 2015. god.

²⁸ Solarna energija u sektoru turizma u Crnoj Gori, GIZ 2011 god.

²⁹[http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=269989&rType=2&file=5_11_02_02_2017%20\(1\).pdf](http://www.mek.gov.me/ResourceManager/FileDownload.aspx?rid=269989&rType=2&file=5_11_02_02_2017%20(1).pdf)

³⁰ Akcioni Plan energetske efikasnosti Crne Gore za period 2016-2018 - MinEkon 2016

³¹ Policentrični plan održive urbane mobilnosti za Boku Kotorsku i prijestonicu Cetinje (Poly SUMP), UNDP i MORT, 2016.g.

DOPUNSKI IZVORI DIREKTNO PRIBAVLJENIH PODATAKA

- ^a Izvor podataka o ukupnoj potrošnji električne energije i potrošnji po kategorijama je CEDIS doo - Podgorica
- ^b Izvori podataka o potrošnji električne energije državnih organa organa lokalne uprave i opštinskih preduzeće su sami organi i preduzeća
- ^c Izvor podataka o broju turista i broju noćenja je TO Tivat
- ^d Izvor podataka o potrošnji naftnih derivata su vlasnici pumpnih stanica: Jugopetrol AD Podgorica, INA Crna Gora doo Podgorica i MIVIS doo Tivat