

FILOZOFSKI FAKULTET

GEOGRAFIJA

MASTER RAD

Kandidat:

Dejan Višnjić

Br. indeksa:

Nikšić, 2023.

FILOZOFSKI FAKULTET

GEOGRAFIJA

MASTER RAD

**KOMUNALNA INFRASTRUKTURA OPŠTINE
NIKŠIĆ**

Mentor:

Prof. dr Miroslav Doderović

Kandidat:

Dejan Višnjić

Br. indeksa:

Nikšić, 2023.

Sadržaj:

1. UVOD	- 1 -
2. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA	- 5 -
2.1. Značaj komunalne infrastrukture	- 7 -
2.2. Planiranje komunalne infrastrukture	- 11 -
3. OPŠTINA NIKŠIĆ	- 14 -
3.1. Istorijat	- 14 -
3.2. Urbanistički plan opštine Nikšić	- 17 -
3.3. Zakon o komunalnim delatnostima Crne Gore	- 20 -
4. KLASIFIKACIJA KOMUNALNIH SISTEMA OPŠTINE NIKŠIĆ.....	- 26 -
4.1. Saobraćajna infrastruktura.....	- 28 -
4.2. Vodovod i kanalizacija.....	- 29 -
4.3. Javna higijena.....	- 32 -
4.4. Energetska infrastruktura	- 34 -
4.5. Sistemi zelenih površina.....	- 37 -
4.6. Građenje i eksploatacija objekata komunalne infrastrukture	- 38 -
5. PRIMERI DOBRE PRAKSE KOMUNALNIH INFRASTRUKTURA U SVETU ...	- 40 -
5.1. Primena LED izvora svetlosti u instalacijama javnog osvetljenja	- 40 -
5.1.1. Los Anđeles	- 42 -
5.1.2. Da li je opravdano uvesti sistem LED rasvjete na teritoriji opštine Bijelo Polje -	52 -
5.2. 5G primena.....	- 60 -
5.2.1. Robotika.....	- 66 -
5.2.2. Simulacija/ Imaging.....	- 67 -

5.3.	Implementacija pametnih mernih sistema.....	68 -
5.3.1.	Studija slučaja - Sijuks dolina.....	70 -
5.3.2.	Studija slučaja - Tri-državna energetska korporacija.....	71 -
5.3.3.	Studija slučaja – Austrija	73 -
6.	ZAKLJUČCI I PREPORUKE	80 -
	LITERATURA	81 -
	SPISAK SLIKA	86 -
	SPISAK TABELA	86 -
	PREDGOVOR	88 -
	IZJAVA O VALIDNOSTI	89 -

1. UVOD

Naslov rada odražava cilj i predmet istraživanja, odnosno, pokazuje aktuelnost i značaj istraživanja komunalne infrastrukture opštine Nikšić.

U prvom dijelu ove teze biće predstavljen metodološki okvir istraživanja. Predmet istraživanja u ovoj master tezi je višedimenzionalan i obuhvata djelove nekoliko oblasti istraživanja. Konkretizacija oblasti i problema istraživanja je data u drugom i trećem dijelu master rada. Nikšić se nalazi u istoimenom kraškom polju u centralnom dijelu Crne Gore. Nastao na ruševinama antičkog drevnog grada Anderve, kasnije Anagastum, srednjovjekovni Onogošt, današnji Nikšić, kroz svoju viševjekovnu, burnu istoriju igrao je vrlo važnu ulogu privrednog, kulturnog i administrativnog sjedišta Crne Gore, bivajući važno raskršće puteva koji su iz primorja vodili ka unutrašnjosti Balkanskog poluostrva. Odlična putna infrastruktura, željeznički saobraćaj i aerodrom na Kapinom polju čine ga tranzicionim centrom Crne Gore. Ali, po rezultatima sprovedenih istraživanja, i stavova javnog mnjenja, odnosno građana Nikšića, opština ne obraća dovoljno pažnje o očuvanju životne sredine. U uslovima pandemije izazvane korona virusom 2020. godine, uočen je globalni trend da ljudi širom sveta u sve većoj mjeri obraćaju pažnju na ekološke aspekte i održivost. Građani Crne Gore i Nikšića nisu izuzetak u ovom pogledu.

Svrha ove master teze je da obezbedi skup podataka, koji će omogućiti sticanje jasnije slike o uticaju funkcionalne infrastrukture na dobrobit građana Nikšića. Ovim radom, dale bi se odgovarajuće preporuke i smernice za buduća istraživanja u ovoj oblasti, što bi doprinelo detaljnijem istraživanju svakog aspekta ovog pitanja, što je ujednom bila i glavna motivacija za ovaj rad.

Hipotetički okvir u okviru master teze koncipiran je na sledeći način: istraživačka pitanja su formulisana u centralno istraživačko pitanje i podpitanja. Istraživačka pitanja, hipoteze se koriste kao smernice za dalja istraživanja.

Polazno istraživačko pitanje glasi:

- Na koji način komunalna infrastruktura opštine Nikšić utiče na život stanovništva?

Glavna hipoteza master rada glasi:

- Komunalna infrastruktura opštine Nikšić, pored neminovnog napretka, nalaže neminovnost boljeg uređenja i strateškog planiranja.

Pomoćne hipoteze glase:

- Usaglašavanjem sa najnovijim trendovima u Evropskoj Uniji i regionu, opština Nikšić u velikoj meri može da unapredi svoju komunalnu infrastrukturu.
- Neblegovremenim reagovanjem, kao i nedoslednim planovima razvoja ugrožava se stanje komunalne infrastrukture u opštini Nikšić.

Vremenski posmatrano, nema ograničenja, u smislu određenog vremenskog intervala.

Istraživanje će obuhvatiti pregled literature iz oblasti komunalne infrastrukture, u odnosu na opštinu Nikšić, kroz primarni i sekundarni izvor podataka. Od metoda u ovom master radu biće korišćena metoda deskripcije, komparacije i analize.

Deskripcija predstavlja opis pojava koje se istražuju. Istraživanje, bez obzira na vrstu, bi trebalo započeti sa elaboracijom svih ključnih pojmova ili pojava.

Metoda komparacije predstavlja metodu uz pomoć koje se među predmetima, pojavama, događajima pokušava uočiti sličnost, ističu zajedničke sličnosti ili različitosti. Uz pomoć komparacije utvrđuju se zajednička obilježja pojave koja se ispituje, a zatim ona obilježja po kojima se pomenute pojave razlikuju. Dakle, komparacijom se ističe sve ono što je određenim pojavama zajedničko ili sve ono po čemu se razlikuju.

Analizu možemo definisati kao traženje veze, uzroka i posljedice ali i kao izvođenje glavnog zaključka uz pomoć rastavljanja cjelovitoga na elemente koje ga čine. Analiza je postupak gdje se uz pomoć razlaganja odnosno uz pomoć razdvajanja „djelatnost subjekta postupno razvija od neke kompleksne cjeline, kao polazne točke istraživanja, k pronalaženju i utvrđivanju elemenata, sadržaja, činitelja danog objekta i odnosa tih činitelja u njemu“ (Čendo Metzinger, Toth, 2020).

U radu će takođe biti korišćena i statistička metoda. Statističke metode primjenjuju se u svim znanstvenim disciplinama i područjima znanosti. Njezina uloga se ogleda u opisivanju, ali i u uzročno posljedičnom objašnjavanju istraživanih pojava. Važnost statističke metode proizlazi i iz činjenice da se „jedino pomoću statističke metode mogu na relativno

egzaktan način saznati opća određenost, pravilnosti i zakonitosti masovnih pojava“ (Čendo Metzinger, Toth, 2020).

Dalje, 2020. je bila kritična godina za gradove i zajednice. Pandemija je uticala na srž našeg urbanog života, a lokalne samouprave su morale brzo da reaguju kako bi zaštitile živote ljudi i istovremeno tražile najbolje pristupe za suočavanje sa dugoročnim posledicama COVID-19. Takođe, na globalnom planu se u sve većoj meri ukazuje na značaj digitalizacije, novih tehnologija i poslovanja. Ukazuje se na važnost da gradovi postanu humaniji i da se neguje jak osećaj povezanosti i brige o građanima.

Trendovi koje gradovi, koristeći tehnologiju i podatke, mogu da prate na putu da postanu pametniji, održiviji i otporniji pokrivaju većinu domena jednog grada, a koji bi u nekoj budućoj projekciji mogli da se implementiraju i u opštini Nikšić, u kontekstu komunalne infrastrukture.

Očekivani rezultati koji se očekuju u okviru ovog master rada tiču se stvaranja sveobuhvatne slike o komunalnoj infrastrukturi opštine Nikšić, pre svega. Takođe, rad može ukazati na praktičnu primjenu rezultata istraživanja, pre svega u smislu inoviranja i unapređenja postojeće infrastrukture u skladu sa dobrom praksom koja se već sprovodi u svetu. Doprinos rada se ogleda u toj činjenici jer omogućava stvaranje održive projekcije infrastrukture.

Predložena struktura rada po poglavljima obuhvata: Uvod će dati pregled u opravdanost i aktuelnost istraživane pojave i obrazloženje predloga teme i teze master rada.

U drugom delu rada biće objašnjen pojam komunalne infrastrukture, njen značaj, kao i proces planiranja, a u cilju kako bi se dobila sveobuhvatna slika o komunalnoj infrastrukturi opštine Nikšić. U trećem delu rada biće predstavljena opština Nikšić u kontekstu istorijata predmetnog područja, njegovog istorijata, kao i urbanističkog plana.

U četvrtom delu rada na detaljan i koncizan način biće opisan svaki prateći aspekt komunalne infrastrukture opštine Nikšić, kroz opis i klasifikaciju svih pratećih komunalnih sistema opštine Nikšić. Peti deo master rada je po mom mišljenju najinteresantniji, jer se u odnosu na presek trenutnog stanja u opštini Nikšić, pruža uvid u dobre prakse komunalnih infrastrukture u svetu. Navedeno je od velikog značaja za budući razvoj komunalne infrastrukture opštine Nikšić.

U posljednjem delu master rada biće predstavljena zaključna zapažanja i preporuke koje će predstavljati rezime rezultata istraživanja u vezi sa komunalnom infrastruktorom opštine Nikšić, ali i infrastruktura u celini, podržane teorijskom razradom. U ovom delu biće istaknut naučni doprinos rada, kao i aplikativni doprinos koji ona ima. Biće predstavljena i ograničenja sa kojima ću se suočiti tokom istraživanja, kako bi se predvijeli problemi i pitanja za dalja istraživanja. Navedeno se posebno odnosi na period od 2020. – 2022. godine i period revitalizacije globalnog poslovanja nakon zaključavanja i stagancije poslovanja izazvanih pandemijom koronavirusa.

DIO II

2. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Karakterizaciju javne (komunalne) infrastrukture je od značaja za objasniti u okviru drugog poglavlja ovog master rada. Ovo poglavlje ukratko definiše šta je javna infrastruktura, kako je to posebna vrsta kapitalnih investicija i ulogu lokalne samouprave u njenom obezbeđivanju. Javna infrastruktura je posebna po tome što je obezbeđena u svakoj zemlji i stvara značajne ekonomske i društvene koristi.

Široka priroda javne infrastrukture nema univerzalno prihvaćenu definiciju. Pre više od dve decenije, bilo je ograničena na autoputeve, vodovodne i kanalizacione vodove i komunikacione sisteme. Bilo koji drugi oblik infrastrukture koja se fokusirala na ljudski kapital ili ulaganja u istraživanje i razvoj spadala je u šire i manje prihvaćene definicije. Danas se njeno značenje značajno proširilo.

Javna infrastruktura se može okarakterisati kao fizička sredstva stvorena javnim ulaganjima koja obezbeđuju osnovne usluge za industriju i domaćinstva. Ove usluge se mogu klasifikovati kao jedna od dve vrste infrastruktura; ekonomska ili društvena.

Ekonomska infrastruktura se sastoji od osnovnih sredstava koja prvenstveno služe kao uobičajeni inputi za proizvode robe i usluge po delatnostima. Obim i efektivna isporuka ekonomske infrastrukture može imati veliki uticaj na efikasnost industrije, troškove proizvodnje i finalnu proizvodnju. Ova kategorija uključuje usluge vezane za transport, komunalne usluge i telekomunikacije.

Slično, *društvena infrastruktura* se može kategorisati kao javne investicije koje služe javnim potrebama kao što su obrazovanje, zdravstvo i usluge u zajednici. Iako je društvena infrastruktura manje opipljiva od ekonomske infrastrukture, pomaže u razvoju ljudskog i društvenog kapitala u zemlji.

Istorijski gledano, bilo je mnogo varijacija o tome kako infrastrukturu treba definisati, u odnosu na njene pojedinačne komponente i oblik kapitala koji koristi. Iako ne postoji određena definicija, javne infrastrukture obično imaju nekoliko ključnih komponenti koje ih čine posebnim oblikom kapitala.

Efikasna javna infrastruktura ima dalekosežne implikacije u pomaganju zemlji da postigne svoje ekonomske i ciljeve društvenog razvoja. Istorijski je bio primarni input u smanjenju troškova proizvodnje za preduzeća, unapređivanje razvoja ljudskog kapitala i napredak društvenog blagostanja.

Pozitivne ekonomske koristi javne infrastrukture dobro su dokumentovane u ekonomskoj literaturi. I dalje se raspravlja da li je povećanje infrastrukturnih usluga preduslov za ekonomski rast, ili obrnuto da ekonomski rast podstiče tražnju za infrastrukturom. Iz konceptualne i praktične perspektive, investicije u infrastrukturu imaju tendenciju da budu i od kratkoročne i dugoročne koristi. Kratkoročni efekat je povećanje agregatne tražnje kroz povećanje fiskalne politike potrošnje, što rezultira efektom fiskalnog multiplikatora (na primer, selekcija izvođača iz privatnog sektora da radi na projektu).

Efikasno ulaganje u zelenu infrastrukturu i održavanje može da obezbedi održive uslove životne sredine, funkcionalan sistem za zaštitu zdravlja stanovništva (čist vazduh i voda), i smanjiti tradicionalne troškove infrastrukture lokalne samouprave. Planiranje efikasnog održavanja bi stoga trebalo da bude ključna komponenta infrastrukture lokalne uprave i planova razvoja.

Infrastruktura zajednice, koja se takođe naziva i izgrađeno okruženje, je složen sistem objekata, struktura i okruženja koji doprinose kvalitetu života i ukupnoj bezbednosti i zdravlju zajednice. Postoji nekoliko komponenti infrastrukture zajednice:

Povezujuća infrastruktura se odnosi na strukture koje pomažu u povezivanju grada kao što su putevi, trotoari i prelazi.

Zaštitna infrastruktura se odnosi na izgradnju drenaža, brana i nasipa u cilju zaštite gradova od poplava i drugih elementarnih nepogoda.

Vodovodna i sanitarna infrastruktura obuhvata sisteme vodosnabdevanja, odlaganja i kompostiranja unutar zajednice.

Komunikaciona i socio-ekonomska infrastruktura se odnosi na telefonske centre/linije i druge komunikativne alate koji omogućavaju gradu bolju komunikaciju. Takođe se odnosi na ustanove koje neguju društvenu koheziju.

Energetska infrastruktura se odnosi na prisustvo bio-gasifikatora, korišćenje solarne energije i rafinerija u zajednici.

Jaka infrastruktura zajednice ne samo da poboljšava fizičku estetiku, već utiče i na zdravstveno ponašanje (kao što je fizička aktivnost), društvene veze i izloženost zdravstvenim rizicima svojih članova – direktno se vezujući za merenje kvaliteta života.

Sisteme komunalne infrastrukture, u Koliko ih posmatramo sa Sistema tehničkog aspekta možemo podijeliti na:

- saobraćajne,
- distributivne,
- komunikacione
- informacione,
- hortikulture.

U saobraćajnu infrastrukturu ubrajamo puteve, ulice, željeznicu, kanale, luke, aerodrome itd. U distributivne sisteme ubrajamo vodovod i kanalizaciju (komunalna hidrotehnika), zatim sisteme upravljanja čvrstim otpadom (javna higijena), električne vodove, toplovode i gasovode (energetska infrastruktura).

U komunikacionu i informacionu infrastrukturu ubrajamo telefonske mreže, poštansku mrežu i kablovsku televiziju. Za rekreativne potrebe i potrebe odmora u gradu formiraju se tzv. hortikulturni sistemi (uređene zelene površine), zatim gradski parkovi i vrtovi, različiti kulturno zabavni centri, šume koje se nalaze na izlazu iz grada i sl.

2.1. Značaj komunalne infrastrukture

Održavanje infrastrukture zajednice je ključno za uspostavljanje i očuvanje jakih zajednica. Ona deluju kao katalizator za proširenje društvenih i ekonomskih mogućnosti, čime se povećava kvalitet života ljudi.

Najveću važnost za prostorno – funkcionalnu organizaciju naseljenog mjesta ali i njegovu egzistenciju ima komunalna infrastruktura. Za komunalnu infrastrukturu možemo reći da koristi svim djelatnostima i upotpunjuje funkcionisanju grada u cjelosti.

Sa prostornog gledišta, grad možemo posmatrati kao dio neke teritorije sa urbanim sadržajem. U urbani sadržaj ubrajamo građevinske objekte i uređene djelove zemljišta na

kojima imamo prisutne komunalne sisteme, što sve zajedno služi za potrebe stanovanja, rekreacije i odmora, te za potrebe proizvodnih i uslužnih djelatnosti kao i drugih djelatnosti koje se nalaze u gradu.

Građevinski objekti, ali i cijeli urbani sadržaj, odražavaju se isključivo na uređenom građevinskom zemljištu koje se definiše planiranim urbanističkim planom, na zemljištu gdje je već postoji komunalna infrastruktura. Pod pojmom iskorišćavanje gradskog građevinskog zemljišta, se smatra stanovanje, rad i rekreaciju ljudi, kao i kretanje ljudi, roba i informacija. Sve to je ostvarivo samo uz postojanje kvalitetne komunalne infrastrukture koja čini sastavni dio ukupnog gradskog sadržaja, u kome se ustaljeno odvijaju procesi proizvodne i uslužne djelatnosti. Dakle, osnovno značenje komunalne infrastrukture možemo definisati kao realizaciju prostorno funkcionalne organizacije grada, koji na taj način djeluje kao fizička i organizacijska baza ukupnog urbanog sadržaja.

Grad, ako ga posmatramo kao prostorni sistem, predstavlja cjelinu koja je sastavljena od međusobno povezanih elemenata komunalne infrastrukture. Svaki taj element je za sebe sistem, odnosno podsistem. Komunalni sistemi imaju svoj sadržaj koji je povezan sastavnim elementima. Dakle, svaki se komunalni sistem može posmatrati i pojedinačno jer ima svoju strukturu, funkciju i razvoj.

Za strukturu možemo reći da je zbir elemenata i veza između njih. Funkcija se obavlja cirkulacijom kroz njene postojeće veze. Razvoj možemo objasniti kao promjenu u strukturi ali i funkcijama koje se mijenjaju tokom nekog perioda. U zavisnosti od veze sa svojim okruženjem, komunalne sisteme dijelimo na otvorene, poluotvorene i zatvorene. A sam grad čini jedan otvoreni prostorni sistem.

Saobraćajna infrastruktura takođe se koristi za obavljanje različitih vrsta saobraćaja. U njih ubrajamo prije svega ulice, željezničke pruge i kanale. Za obavljanje saobraćaja u gradovima najbitnije su ulice. Ulice služe motornom i pješačkom saobraćaju. Takođe, određenim djelovima ulice postavljene su razne instalacije, elementi podzemnog urbanizma, kao što su vodovodna, kanalizaciona, elektro, gasana, toplovodna, telefonska mreža i dr. U stvari, ulice su sastavni dio gradskog tkiva, osnova grada, jer dijele njegovu strukturu na blokove različite veličine.

U komunalnu hidrotehniku ubrajamo vodosnadbijevanje i kanalizaciju. Oni predstavljaju sisteme sanitarnog inženjerstva uz pomoć kojih se obezbjeđuje stanovništvu i

industriji voda za piće i druge potrebe. Takođe uz pomoć njih se vrši sakupljanje i odvođenje zagađenih voda ali i njihovo prečišćavanje.

Pod javnom higijenom podrazumijevamo dio sanitarnog inženjerstva kojim se vrši upravljanje čvrstim otpadom, sakupljanje, transport i tretman otpada, ali i korišćenje sanitarnog deponovanja. Sanitarno deponovanje treba biti najjeftiniji i ekološki prihvatljiv način neutralizacije organske materije iz čvrstog otpada.

Energetsku infrastrukturu sačinjavaju sistemi za snabdijevanje električnom energijom, gasom i toplotom, odnosno energentima koji imaju veliki značaj za život čovjeka, kao i za djelatnosti kojim se čovjek bavi. Tu podrazumijevamo proizvodne i uslužne djelatnosti.

Funkcionisanje savremenog grada ne možemo zamisliti bez električne energije. Električna energija je neophodna funkcionisanje industrijske, građevinske, komunalne i druge potrebe stanovništva. Snabdijevanje gasom gradova ali i njegovih djelova se svakodnevno povećava. Razlog tome je što je upravo gas najjeftiniji energent kojeg podjednako koriste industrija i stanovništvo.

Toplotna energija i čist vazduh su direktno povezani za pružanje najpovoljnijih ekoloških uslova za ljude i njihovu proizvodnju. Ovo je posebno izraženo kod organizovanja centralizovanog snabdijevanja toplotom.

Pod hortikulturom podrazumijevamo sistem ili više njih uređenih zelenih površina, sportskih i kulturno - zabavnih objekata. Hortikultura predstavlja jednu od temeljnih odrednica za rekreaciju i odmor gradskog stanovništva. Površine koje su opredijeljene za odmor i rekreaciju često nazivamo slobodne površine. U njih se ubrajaju I zelene površine stambenih kvartova i privatni vrtovi, gradski parkovi, šume u okolini grada, javni gradski trgovi i dr.

Svaki grad pored funkcionalne i socijalne strukture ima i morfološku strukturu. Svaka od ovih komponenti prostorne strukture je uzročno-posledično povezano .

Sam pojam morfološka struktura predstavlja prostorni raspored tj. odnos morfoloških elemenata u gradskom prostoru. Tu ubrajamo zgrade, razni objekti, sistemi ulica i trgova. Takođe, ubrajamo javne površine ali ostali sistemi komunalne infrastrukture.

Za morfološku strukturu grada možemo zaljučiti da prije zavisi od plana grada, obliku iskorišćenosti građevinskog zemljišta, opremljenosti samog grada komunalnim sistemima, razmještau određenih funkcionalnih zona grada itd.

Svaki plan grada treba sadržati četiri integralna elementa:

1. sistem njegovih ulica,
2. raspored parcela zemljišta u gradu,
3. raspored objekata za stanovanje, zgrada tj. urbanističko rješenje i
4. raspored svakog objekta podzemnog urbanizma.

Dakle, svaki grad kao prostorni sistem sadrži svoju raširenost. Elementi svakog tog sistema imaju svojstvenu lokaciju. Na taj uzajamni uticaj između gradskih elemenata utiču prostorne promjenljive varijable. Neke od njih su: udaljenost, raširenost, lokacija, smjer pružanja itd. Za udaljenost možemo reći da je najznačajnija varijabla. Svi ovi faktori utiču na klasifikaciju komunalnih Sistema, zavisno od najosnovnijih potreba stanovništva grada: stanovanje, snabdijevanje, rad, saobraćaj, odmor, i komunikacije.

Najprostije, gradsku infrastrukturu možemo podijeliti na:

- stambenu infrastrukturu i
- komunalnu infrastrukturu

Navedenu komunalnu infrastrukturu čine komunalni sistemi koje dijelimo na:

- saobraćajnu mrežu,
- sistem kanalizacije,
- sistem vodosnadbijevanja,
- energetske sistemi,
- sistem javne higijene,
- sistemi hortikulturnog sadržaja.

Kada kažemo sistem tu podrazumijevamo cijeli kompleks inženjerskih objekata, koji su namijenjeni za ispunjavanje najstrožije definisanih funkcija. Pod pojmom šema mislimo na projektno rješenje prihvaćenog sistema. Tu mislimo na optimalnu varijantu sa tehničko – ekonomskog aspekta. Šema tog prihvaćenog Sistema se može primijeniti za jedan region,

grupu naselja, jedan grad, dio grada itd. Njegova primjenjivost zavisi od toga da li se radi o novom rješenju ili je u pitanju izmjena, proširivanje ili sama modernizacija zatečenog stanja.

2.2. Planiranje komunalne infrastrukture

Ispravno funkcionisanje nekog naselja je neizvodljivo u koliko ne postoji odgovarajuća komunalna infrastruktura. Samom promjenom uslova života, rada, povećanjem prirodnog priraštaja, pogotovo u širim gradskim područjima, uvođenjem novina u tehnološkim proizvodnim procesima uslovljeni smo, kako bi sve bilo u odgovarajućem stadijumu, da proširujemo i izvršimo modernizaciju komunalnih sistema. Te sisteme čine mreže gradskih puteva, kanalizacije, vodovoda, gasovoda, elektro mreže, toplovoda, hortikulturnih sadržaja, telekomunikacijskih objekata itd. Ti sistemi često zahtijevaju ogromne investicije, čak više od 35% od ukupnih investicija u jednom gradu. Zato je jedna od najvećih obaveza građevinskih stručnjaka I specijalista (arhitekata, mašinaca, elektro stručnjaka, sanitaraca, ekologa itd.) dobro da posjeduju veliko znanje iz oblasti komunalnih sistema, kako bi kako bi mogli uspješno realizovati planiranje, projektovanje, izgradnju i eksploataciju.

Infrastrukturu zajednice – zgrade i prostore koji pružaju usluge, aktivnosti i mogućnosti mogu obezbediti vlada, neprofitne organizacije i privatni sektor. Planiranje infrastrukture zajednice je sastavni deo procesa planiranja korišćenja zemljišta za područja koja doživljavaju rast. Osigurava visokokvalitetne rezultate za rastuće zajednice i pomaže da se osigura da objekti i usluge zajednice mogu da zadovolje potrebe postojećih i budućih zajednica. Planiranje infrastrukture u zajednici često daje informacije o doprinosima razvoju koji se daju za podršku novom stanovanju.

U uspostavljenim oblastima, planiranje infrastrukture zajednice mora:

- Razmotriti obim i kvalitet stare infrastrukture i njen kapacitet da pomogne u zadovoljavanju potreba postojećih i budućih stanovnika.
- Razmotriti jedinstvene društvene karakteristike područja i njegovu viziju.

U regionalnim oblastima, relativna izolovanost naselja i velike udaljenosti koje bi ljudi inače morali da putuju da bi pristupili osnovnim uslugama biće ključna odrednica toga koje objekte centar može zahtevati.

Komunalna infrastruktura, tj. Pojedini komunalni sistemi se planiraju u okviru prostornih i urbanističkih planova. Prostornim planiranjem se uređuje kompletan prostor od nivoa države ka manjim prostornim jedinicama. Tu se radi o najpovoljnijem rasporedu ljudi, dobara i djelatnosti na nekom određenom prostoru, sa ciljem da se postigne najjači efekat djelovanja, uz uslov da se poštuju određena načela vezana za održivi razvoj, ali da se koriste prirodni resursi, tlo i voda.

Prostornim planiranjem se treba isplanirati se kvalitetan razvoj ljudskog potencijala tako to će se voditi računa o:

- urbanizaciji prostora, gdje se misli na gradsko, ruralno i seosko područje,
- izgradnji saobraćajnih objekata (autoputeva, magistralnih cesta, željezničkih pruga, , plovnih kanala, regulaciju Rijeku, zatim luka i aerodroma),
- izgradnji i modernizovanju industrije, tj. industrijskih postrojenja, hidroelektrana, termoelektrana, većih trafostanica itd,
- izgradnji sistema za vodosnabdijevanje, kanalisanje i prečišćavanje voda,
- izgradnji jedinica zaduženih za tretmane čvrstog otpada (regionalne deponije, postrojenja za reciklažu, kompostane, spalione otpada, itd.)
- izgradnju agro-industrijskih kompleksa,
- rezervaciji planiranih izvorišta vode i kao i zaštitu istih, u šta ubrajamo i zaštitu okoline,
- organizaciji i uređenje turističkih centara, nacionalnih parkova, spomenika prirode, saniranje i restauriranje objekata istorijskog naslijeđa itd.

Dobar dio bitnih pitanja komunalnih sistema se rješavaju prostornim planiranjem. Tu, prije svega mislimo na pitanja koja se odnose na povezivanje gradske saobraćajne infrastrukture sa spoljnom mrežom, rješenja vezana za izvorišta vode i energenata, određuju lokacije postrojenja za prečišćavanje, zatim lokacije transportnih vodova i mreža, lokacije tretmana otpada, rekreacionih područja itd.

Urbanističkim planiranjem koristeći urbanističke planove, vrši se uređivanje gradskog područja, s tim da se na nivou idejnog rješenja ili idejnog projekta, rješavaju svi komunalni

sistemi koji su od značaja za normalno funkcionisanje naselja i ispravno iskorištavanje gradskog zemljišta namijenjenog u građevinske svrhe. Ovdje se misli i na nadzemne objekte (stambene zgrade, pumpne stanice, željezničke i autobuske stanice, zelene površine, trafostanice, postrojenja za pripremu vode i prečišćavanje zagađenih voda, trgove, raskršća i sl.) kao i na objekte podzemnog urbanizma, vodove instalacija, kolektore itd.

Dakle, možemo zaključiti, kroz prostorni plan se vrši razrada principijelnih pitanja nekih infrastrukturnih sistema, pogotovo onih koji imaju lokacijski i ekološki karakter, i to u sitnijoj razmjeri (1:10000, 1:25000 i sl.), dok kroz urbanistički plan definišemo u krupnijoj razmjeri (1:2000, 1:5000).

Infrastruktura zajednice planirana u okviru područja neće predstavljati konačnu pružanje slike za to područje. Kako zajednice područja rasta rastu i sazrevaju, demografski profil će se razvijati i promena, i potražnja za širim spektrom usluga, aktivnosti i programa će biti generisani, uključujući specijalizovanije usluge čije pružanje može biti samo opravdano na mnogo većim nivoima obuhvata stanovništva. Članovi zajednice formiraju grupe, bilo neformalno ili formalno, radi ostvarivanja zajedničkih interesa. Ovo, u zauzvrat, generiše potražnju za fizičkom infrastrukturom koja će zadovoljiti ove interese. Zajednice generalno postaju organizovanije i mogu da se angažuju sa lokalnim stanovništvom.

DIO III

3. OPŠTINA NIKŠIĆ

Nikšić je grad u opštini Nikšić u Crnoj Gori. Po podacima popisa stanovništva iz 2011. U Nikšiću bilo je 56.970 stanovnika, (Po podacima popisa iz 2003. bilo je 58.212 stanovnika). Cjelokupna opština Nikšić broji 78.487 stanovnika. Dakle Nikšić je drugi grad po veličini u Crnoj Gori. Opština Nikšić ima površinu od 2065 km², što znači da je Nikšić teritorijalno najveća opština u Crnoj Gori ali i u bivšoj Jugoslaviji.

Nikšić je imao burnu istorijsku prošlost. Zbog samog povoljnog geografskog položaja, ovo naselje je postojalo i u doba Ilira i Rimljana. Tvrđava pod imenom Bedem odnosno Onogošt je bila centar Podgorja. Ona je imala ogroman značaj u vrijeme vladara iz dinastije Nemanjića, Balšića i Crnojevića.

Pod vlast Turaka Onogošt pada 1465. godine. Oni uspijevaju obnoviti grad koji se sastojao od dva dijela: Gornji i Donji. Nikšić se oslobađa od Turske vlasti 1877.godine. Tokom oslobodilačke borbe grad je porušen bombardovanjem.

Tokom istorije, Nikšić je više puta rušen ali isto tako i obnavljan. Na svu sreću, Nišić se planski počeo razvijati još od 1884. godine. Ogroman značaj u planiranoj izgradnji grada Nikšića imale su hrvatske arhitekta i tadašnje urbanističke institucije.

3.1. Istorijat

Povoljan geografski položaj i odgovarajući prirodni uslovi, još u najranijem periodu praistorije, omogućavali su život čovjeka na prostoru današnjeg Nikšića. Prema dosadašnjim naučnim istraživanjima, arheološko nalazište Crvena stijena, u selu Petrovići, uz El Kastiljo u Španiji, je najstarije nalazište u Evropi. Artefakti koji su tu pronađeni su iz starijeg kamenog doba. Istraživanja Crvene stijene još uvijek traju. U periodu od oko dva milenijuma, naročito sa pojavom bronzanog doba, formiraju se prva naselja. Utvrđenje Kulina, koje se nalazi iznad sela Zavrha, je poznato ilirski odbranbeni centar. U periodu od bronzanog do gvozdenog doba, poznate pod nazivom “egejska seoba”, na teritoriji opštine Nikšić se pojavljuju nalazišta u selima Smrduša, Ćemenca, Petrovići, Zavrh ... Antičko doba predstavlja početak pisane istorije vezan za proctor današnje Crne Gore. Tokom perioda rimske imperije

izgrađuju se značajni putni pravci. Put Narona–Skadar je izgrađen u I vijeku, a sa teritorije opštine Nikšić javljaju se stanice Povija (Varis XI), Nikšić (Sanderva ili Anderba VI) i Riječani (Salunto XVII). Na više mjesta su pronađeni ostaci rimskih puteva. Najznačajniji ostaci zlatnog rimskog novca su nađeni u okolini Nikšića. Goti 488. i 489. godine osvajaju prostor današnje opštine Nikšić. Na brežuljku podižu utvrđenje i daju mu ime Anagastum. Ime Anagastum je dobilo naziv po gotskom imenu Anagast. Posle Gota, ovim teritorijom vlada Vizantija sve do VI i početka VII vijeka. Nakon toga se doseljavaju slovenska plemena.

Slovenska plemena iz Pomorja i Polablja (današnja Njemačka) nakon što je oslabilo Zapadno rimsko carstvo, nakon slabljenja Gota i Vizantije, se doseljavaju na gotovo pust prostor Prevalitanije. Konstantin Porfirogenit, car Vizantije u svom djelu „O upravljanju carstvom“, glava 29, 30 i 35, piše da Avari uspijevaju porobiti i opustošiti primorje i Duklju. Posle pada Avarske moći, Duklja postaje samostalna, a jedna od najvažnijih oblasti je Podgorje. Podgorje se proteže u smjeru jugoistok–sjeverozapad. Centar Podgorja bio je Onogošt koji je imao veoma važnu trgovačku ulogu i istorijski značaj.

Raška pokorava Duklju – Zetu u XII vijeku, Onogošt je pripada Gornjoj Zeti gdje i dalje ima ulogu trgovačkog i saobraćajnog centra. Naročit značaj ima trgovačka veza Dubrovnika i Kotora, koja se odvija preko Onogošta. Za vrijeme vladavine Nemanjića, bosanskih i hercegovačkih feudalaca, na teritoriji Onogošta nema ostataka znamenitijih kulturnih i istorijskih spomenika sem akropola stećaka.

Turska vojska dolazi u Nikšićko polje 1465. godine. U Nikšićko polje su došli preko preko Gacka, Golije i Duge. Onogošt je u to vrijeme bio nahija. Pripadao je kadiluku Blagaja. Narod je bio protiv turske vladavine, pa često dižu ustanke. U tim pobunama veliki značaj ima ustanak vojvode Grdana Nikšića 1597. godine. Mitropolit Vasilije Jovanović (Sv. Vasilije Ostroški) dolazi u Nikšić u manastir u Popima. Za vrijeme svog boravka on doprinosi sjedinjavanju plemena kako bi se odbranili od Turaka. Osmanlije nastoje da učvrste najvažnije strateška mjesta na putevima. U ta mjesta spada i Nikšić. Veći radovi na obnovi tvrđave i formiranja varoši vrši se između 1700. i 1705. godine. Onogošt preuzima ulogu kadiluka kao i sve vojne i administrativne funkcije. Stanovništvo turskog Onogošta brzo raste, zato što je Onogošt bio jako bitan trgovački grad. Povećanje broja stanovništva turskog porijekla jako je smetalo plemenu Nikšići – ogranak Trebješani. Trebješani napadaju utvrđenje i počinju otpor ka turskoj vlasti. Tokom XVIII nastavljaju se konstantne borbe. Od 2000

hrišćanskih porodica, na kraju vijeka ostaje 200. Za vrijeme Petra II Petrovića Njegoša na prostoru današnjeg Nikšića vode se borbe sa Turcima. U Bijeloj gori 1857. godine, vođe donose odluku da se dižu pobune protiv Turaka. U maju 1858. godine Turci iz Trebinja i okolnih mjesta kreće u osvajanje Grahova i Vilusa. Nakon velikih borbi, zauzimaju Grahovo 10. maja 1858. godine. Crnogorska vojska pomaže Grahovljanima iz svih krajeva Crne Gore, pa 5500 vojnika na čijem je čelu bio vojvoda Mirka Petrović, 11. maja 1858. godine napadaju turske jedinice. Nakon tri dana borbi Crnogorci pobjeđuju Turke na Grahovcu. Bitke za oslobođenje se nastavljaju. 1862. Započet je najveći rat na prostoru Duge i Golije. Bitka na Vučjem dolu 28. jula 1876. godine imala je možda i najveći značaj u daljim borbama Crnogoraca i Turske vojske. Nikšić je prije oslobođenja imao nešto više 4000 žitelja. Od tog broja je bilo hrišćanskih 40 porodica. Ustanci Nikšićana su jako bitni bili za Crnu Goru. Na čelu crnogorske vojske bio knjaz Nikola. Nakon 47 dana opsade, 8. septembra 1878. godine Turci predavaju grad.

Prvi urbanistički plan Nikšića je 1883. godine uradio arhitekta dr Josip Slade. Nikšić počinje da se razvija velikom brzinom i postaje veoma bitan kulturni i trgovački centar u Crnoj Gori. Otvaraju se škole, čitaonice, kulturna društva, štamparije, razvija se saobraćaj. Nikšić je početkom XX vijeka postao kulturni centar Crne Gore. 1913. godine u Nikšiću se otvara gimnazija.

U I svjetskom ratu veliki doprinos su dali se borci iz nikšićkog podneblja. Po završetku rata, nikšićki srez je podijeljen na više opština. Stanovništvo je siromašno. Prema odluke Podgoričke skupštine, dolazi do stvaranja Božićnog ustanka. Stanovnici nikšićkog sreza učestvuju u velikom broju.

Kulturna dešavanja u nikšićkom kraju između dva svjetska rata bila su dosta dinamičnija od ekonomskog razvoja. KUD „Zahumlje“, osnovan 1898. godine, nastavio je rad. Pokrenut je list „Slobodna misao“, osnovano je Gradsko pozorište, osnivaju se sportska društva...

Tokom II svjetskog rata, veliki broj intelektualaca se iskupio i aktivirao u NOP-u. Nikšićki srez organizuje prve akcije a ustanak protiv okupatorske vojske započinje 13.07.1941. godine u Crmnici. Borbe su neprestane. Suđenje i strijeljanje studenta Ljuba Čupića postaje simbol antifašističkog terora. Nikšićki život je bio težak, pogotovo nakon bombardovanja saveznika 7. i 8. aprila 1944. godine. Veliki broj žrtava i srušene građevine su bili ishod bombardovanja. Nikšić biva oslobođen 18. septembra 1944. godine. Od 11000

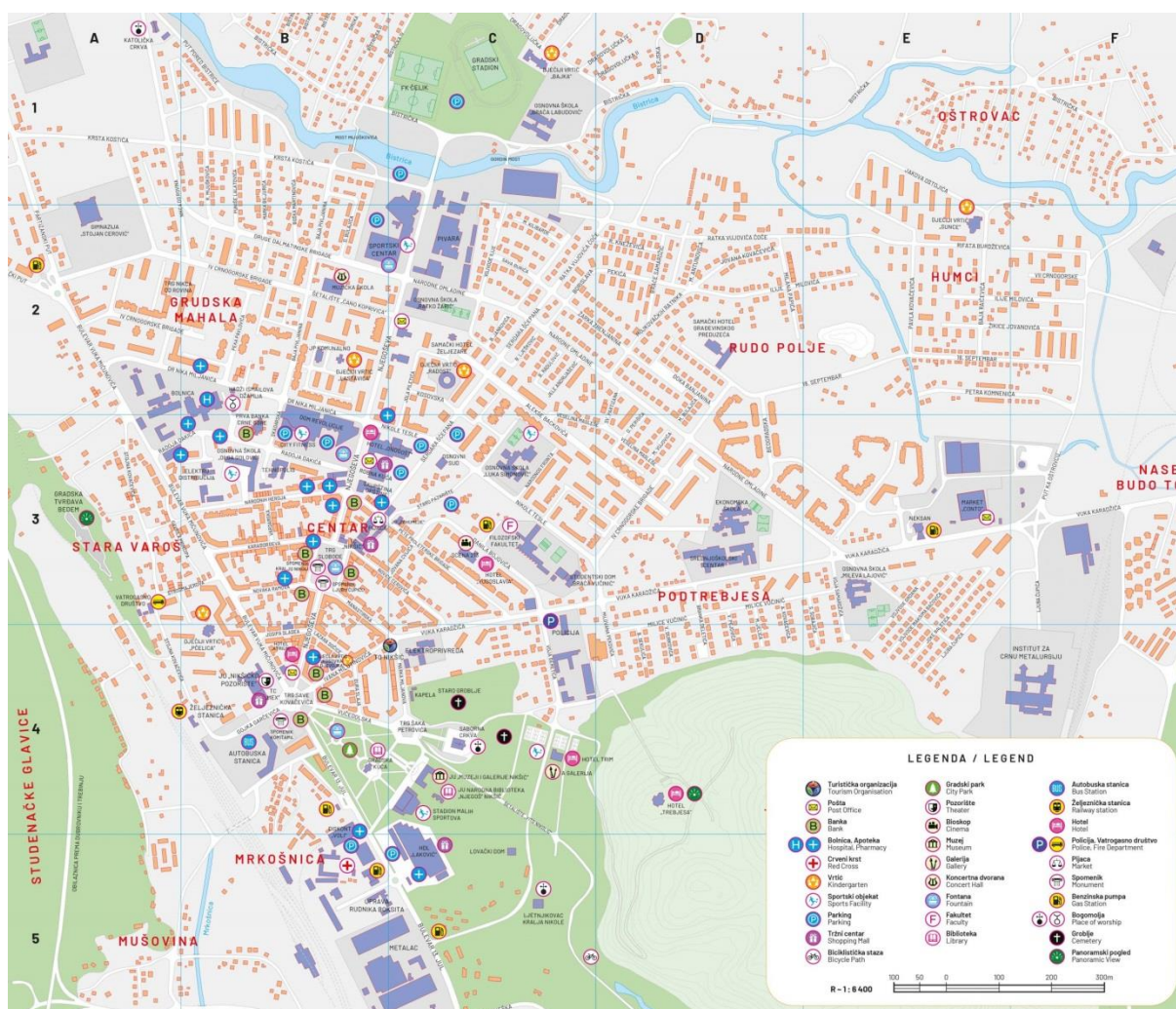
boraca iz nikšićkog sreza poginulo je njih 1540. Strijeljan je 571 čovjek. Iz Nikšića je 501 borac je dobio Partizansku spomenicu. 48 boraca su bili nosioci Ordena narodnog heroja. Nakon rata su uništene zgrade, parkovi, industrijski objekti...

Nakon oslobođenja počinje obnova grada i sela. Zbog prisutnosti prirodnog bogastva, u Nikšiću se već sredinom XX vijeka dosta investiciono ulagaže. Planirano je bilo da se od Nikšića pravi industrijski centar. Gradi se: željezara, HE „Gornja Zeta“, drveni kombinat, rudnici boksita, nastavlja se proizvodnja u pivari... Sve do 90tih godina XX vijeka, Nikšić zauzima značajnu poziciju u Crnoj Gori. U Nikšiću je urađen prvi pravi urbanistički plan, otvorena pivara, željezara, banka, prvo pozorište i KUD, prva lokalna radio i TV stanica, prve lokalne novine, izgrađen prvi kružni saobraćajni tok... Sve ovo pokazuje da je Nikšić bio jedan grad koji je nudio veliki potencijal.

3.2. Urbanistički plan opštine Nikšić

Nikšić je imao urbanistički plan prije mnogo naprednijih i bogatijih gradova. Nikšić je bio idealno područje za miješanje arhitektonskih oblika. Smatran je za najsredniji planski grad u republici Crnoj Gori. Urbanistički planovi Nikšića su proučavani na svim velikim univerzitetima svijeta. U Nikšiću veliki broj objekata su projektovali najpoznatiji jugoslovenski arhitekti, kao što su Feđa Košir, Periša Vukotić, Ratibor Đorđević, Josip Sajsel, Duško Popović, Rajko Tatić, Milić, Butovski i drugi. Nikšić je iznjedrio čuvene arhitekte kao što su Slobodan Vukajlović i Đorđije Minjević. Slovenački arhitekta Marko Mušić je uradio arhitektonsko rješenje Doma revolucije. Dom revolucije je trebao da predstavlja narodni otpor i borbu protiv okupatora. Zamišljen je kao multimedijalni centar, sa TV prostorima, pozorištem koje bi imalo pokretnu scenu, zatim sa bioskopom, kafe barovima, poslovnim prostorima, trgovačkim centrom, bankom, prostorom namijenjenim za ministarstvo culture. Dom revolucije se prostire na 21000 m². Dom revolucije godinama je ostao nedovršen. Tek zadnjih godina djelovi objekta se iskorišćavaju pa samim tim i grad dobija drugačiji vizuelni efekat. Slobodan Vukajlović je bio prepoznatljiv po stvaranju objekata sa heksagonalnom strukturom. Projektovao je hotel „Jastreb“ na brdu Trebjesa, zatim upravnu zgradu Nikšićke banke, vrtić Sunce, gradsku kapelu i spomen dom na Bogetićima. On je prvi je doktor arhitekture iz naših prostora. Projekat hotela „Jastreb“ je bio prvi projekat koji je bio zapažen izvan granica naše države. Đorđije Minjević je projektovao

zgradu Radničkog univerziteta, objekat stare Gimnazije, dio hotela „Onogošt” itd. Novi dio hotela „Onogošt” izgrađen je po projektu arhitekata Ivana i Tihomira Štrausa iz Sarajeva. Slobodan Vukajlović je za objekat centralnog vrtića dobio Borbinu nagradu za arhitekturu, a pomenutu nagradu dobio je i Pavle Popović za dječiji vrtić u Humcima. Zgrada u obliku čaše i danas predstavlja jedinstven arhitektonski oblik u našoj državi ali i šire. Od starijih zdanja valjalo bi pomenuti saborni hram Sv. Vasilija Ostroškog na Petrovoj glavici, dvorac kralja Nikole I, zatim gradsku kuću u gradskom parku ali i željezničku stanicu koja je građena od ručno obrađenog kamena sa ostroških greda. Za vrijeme gradonačelnika Đorđija Bata Grujičića grad dobija brojna zdanja koja su bila ispred svih svjetskih trendova.



Slika 1. Mapa grada Nikšić

Nikšić je bio prvi grad u Crnoj Gori koji je dobio urbanistički plan. Urbanistički plan je dobio zahvaljujući inženjeru Josipu Sladeu. Josip Slade je plan napravio po naređenju crnogorskog kralja Nikole I. Kralj je Nikšić prihvatio kao svoju buduću prijestonicu. Bez

obzira što je to ostalo samo kraljeva želja, plan Josipa Sladea i dan danas predstavlja najsavršenije i najoriginalnije urbanističko rješenje. Njegovi planovi su se zasnivali na izgradnji što više trgova. Po njegovom planu, Nikšić je trebao imati šest trgova, ali je urađeno samo četiri i to: centralni Trg Slobode sa kojeg se formira šest ulica, zatim glavni saobraćajni čvor — Skver, Trg Šaka Petrovića, petougaoni trg građen po uzoru na Pariske trgove i Trg Golootočkih žrtava između autobuske i željezničke stanice. Trenutno, Nikšić ima 11 ulica bulevarskog čija je širina četiri kolovozne trake. Ulice koje imaju poseban značaj za Nikšić su Vuka Karadžića (najduža ulica, duga 2,6 km), Njegoševa, Narodne omladine, Nikole Tesle, Radoja Dakića, Baja Pivljanina, Nika Miljanića, Danila Bojovića, Serdara Šćepana, bulevar Buca Mićunovića, bulevar 13. jul, Druge dalmatinske, Skadarska, Hercegovački i Partizanski put. Nikšić je izgrađen sa zasebnim kvartovima. Kvartovi u Nišiću su: Šeste crnogorske, Serdara Jola Piletića, Vračar, Alekse Backovića, kvart iza Bolnice, Rudo polje i Palestina. Centar plana Josipa Sladea je Trg Slobode i ulice oko Trga Slobode: ulica Novaka Ramova, ulica Novice Cerovića, zatim Manastirska ulica, Karađorđeva ulica, ulica Marka Miljanova, pa Đure Salaja, Stojana Kovačevića, ulica Lazara Sočice, pa ulica Josipa Sladea, Vučedolska, Narodnih heroja, Pete proleterske, Gojka Garčevića, Stojana Cerovića i Štrosmajerova. Urbanistički stručnjaci su i posle Josipa Sladea izrađivali planove koji su bili oslonjeni na Sladeove ideje. U tome bili uspješni. Sada panorama Nikšića, gledana sa bilo koje tačke, pa čak i putem satelitskog snimka izgleda impozantno za jednu malu sredinu.

U gradskim naseljima, pogotovo onima koja se nalaze u neposrednoj blizini centra, skoncentrisano je poprilično puno stanovništva. Najveće gradsko naselje je Kličevo. Kličevo broji oko 14000 stanovnika, a u Kličevu postoji pošta, zatim dom zdravlja, škola, vrtić, ali i brojne prodavnice prehrane i mješovite robe. Od većih naselja najpoznatija su: Kočani, Ćemenca Straševina, Dragova Luka, Oštovac, Bistričko naselje, Rudo polje, Grebice itd.



Slika 2. Položaj opštine Nikšić u odnosu na ostale opštine u Crnoj Gori

3.3. Zakon o komunalnim delatnostima Crne Gore

Komunalne djelatnosti, u smislu ovog zakona, su pružanje komunalnih usluga koje su nezamjenljiv uslov života i rada građana, privrednih i drugih subjekata na teritoriji jedinice lokalne samouprave i održavanje komunalne infrastrukture, opreme i sredstava za obavljanje tih djelatnosti.

U komunalne djelatnosti ubrajamo:

- 1) javno vodosnabdijevanje;
- 2) upravljanje komunalnim otpadnim vodama;
- 3) upravljanje atmosferskim vodama;
- 4) upravljanje komunalnim otpadom;
- 5) uređenje i održavanje javnih površina;

- 6) upravljanje javnom rasvjetom;
- 7) javni prevoz putnika u gradskim i prigradskim naseljima;
- 8) održavanje opštinskih puteva (lokalni putevi, gradske ulice i ulice u naseljima) i biciklističkih staza;
- 9) održavanje korita vodotoka od lokalnog značaja;
- 10) održavanje javnih groblja, kapela i krematorijuma i sahranjivanje;
- 11) održavanje pijaca;
- 12) održavanje javnih prostora za parkiranje;
- 13) održavanje javnih toaleta;
- 14) zbrinjavanje napuštenih i izgubljenih životinja (kućnih ljubimaca) i održavanje skloništa za njihovo zbrinjavanje, u skladu sa zakonom.

Lokalne samouprava ima mogućnost određivanja novih komunalnih djelatnosti za koje smatra da imaju lokalni značaj. Takođe, lokalna uprava može i da propisuje različite uslove kao i načine na koji se isti mogu obavljati.

Lokalna samouprava i zaposleni u sektorima komunalnih djelatnosti obavezni su da obezbjeđuju:

- 1) obavljanje komunalnih djelatnosti koje mora biti u skladu sa tehničkim propisima, ali trajno, kontinuirano i na što kvalitetniji način;
- 2) komunalnu uslugu koja je dostupna svima;
- 3) održavanje kompletne komunalne infrastructure ka oi sredstava i opreme, kako bi sve bilo u ispravnom stanju;
- 4) obavljanje komunalne djelatnosti koja se prilagođavaju pravilima održivog razvoja;
- 5) javno obavljanje svojih poslova;

6) zaštitu korisnika njihovih usluga.

Tekst koji je upotrijebljen u pomenutom zakonu ima sljedeće značenje:

1) pojam ekonomske regulacije komunalnih djelatnosti predstavlja grupu postupaka uz pomoć kojih se direktno djeluje na određivanje cijene usluga od strane komunalnih službi

2) građevinsko zemljište predstavlja teritoriju koja je planirana po prostorno-planskim dokumentima za izgradnju objekata;

3) pod javnom površinom podrazumijeva se neka lokalna svojina koja se koristi u opštoj upotrebi i dostupna je svima pod istim uslovima. Nju je moguće koristiti bez specijalnih odobrenja ili dozvola od strane nadležnih organa;

4) komunalna infrastruktura je lokalno dobro koje se nalazi u opštoj upotrebi ili je od opštih interesa. Tu spadaju objekti, instalacije i uređaji koji su potrebni kako bi se komunalna djelatnost mogla obavljati na što bolji način;

5) pod pojmom komunalne opteme i komunalnih sredstava misli se na svu pokretnu opremu, odnosno pokretna sredstva za potrebe vršilaca komunalnih djelatnosti, sa potrebom za izvršavanje zadatih obaveza;

6) pod komunalnim proizvodom se smatra i voda za piće u Koliko ispunja neophodne uslove ispravnosti;

7) komunalna usluga je takođe isporuka vode za piće, zatim preuzimanje otpadnih voda u mrežu javne kanalizacije, crpljenje septičkih jama, prevoz, prerada i odlaganje ili drugi poslovi u cilju zbrinjavanja komunalnog otpada. Takođe pod komunalnom uslugom se smatra uređivanje javnih površina, njihovo održavanje, ugradnja i održavanje rasvjete na putevima, javni prevoz putnika, sanacije opštinskih drumova, održavanje mostova, javnih parking prostora, kapela, groblja, sahrane umrlih lica, održavanje javnih toaleta, pijaca, zbrinjavanje napuštenih životinja;

8) korisnik komunalne usluge predstavlja fizičko ili pravno lice, sa mjestom prebivanja ili boravka na području poslovanja lokalne uprave, ili vlasnik prostora koje su pod obavezom korištenja komunalnih usluga;

9) monitoring podrazumijeva praćenje stanja kao i procjenu dobijenih podataka vezanih za određene komunalne usluge, izmjenu kvaliteta usluge i dostavljanje komunalnih proizvoda;

10) izvršavanje komunalnih djelatnosti znači izvršavanje svih komunalnih usluga, održavanje komunalne infrastructure, održavanje objekata, sredstava, opreme, uređaja, zaštitu životne sredine, zaštitu ljudskog zdravlja;

11) planski dokument predstavlja dokumente uz pomoć kojih se organizuje upotreba prostora, određuje njegova namjena, daju se određena uputstva za njegovu upotrebu i zaštitu;

12) priključak na komunalnu infrastrukturu je prostor ili više njih koji se nalazi na rubovima urbanističkih parcela, uz pomoć kojih se daje mogućnost spajanja urbanističkih parcela ili objekata na komunalnu infrastrukturu;

13) recipijent predstavlja vodotok, nastao prirodnim ili vještačkim putem, akumulacije, jezera, mora ili zemljišta u kojima se deponuju atmosferske ili otpadne vode;

14) Regulatorna agencija za energetiku je u suštini agencija koja je formirana po zakonu uz pomoć koje se mogu određivati i uređivati sve djelatnosti energetike kao metode izvršavanja istog;

15) seoski vodovod je način snabdijevanja seoskih područja sa pijaćom vodom. Tu se ubrajaju sva seoska područja koja imaju do 200 žitelja, a potrebu za pijaćom vodom manjom od 100 metara kubnih dnevno;

16) vršilac komunalne djelatnosti je lice ili društvo koje pruža komunalne usluge;

17) vršioci regulisanih komunalnih djelatnosti lica koja vrše komunalne djelatnosti po ovom zakonu;

18) zahvatanje i tretman vode na vodoizvoru je preuzimanje površinskih ili podzemnih voda. Ista se može koristiti za piće ali i za sve druge potrebe. U taj postupak je neophodna sva prateća oprema;

19) zone sanitarne zaštite vodoizvorišta čine oblasti od izvora vode koje se iskorištava za javno snabdijevanje vodom. Na tom mjestu su zabranjene aktivnosti osim neophodnih, kako bi se mjesto zaštitilo od svih vrsta zagađivanja.

Jedinice lokalne samouprave, sa ciljem da se komunalne djelatnosti održavaju na što bolji način, su propisale uslove održavanja i mjere vezane za komunalni red. To su:

- 1) uređivanje naselja,
- 2) održavanje higijene, čuvanje svih javnih površina,
- 3) čišćenje sniježnih padavina kao i leda,
- 4) kontrola i održavanje javne rasvjete,
- 5) održavanje obale rijeka, zatim mostova, jezera, plaža, kanala itd,
- 6) održavanje higijene i upotrebljivosti javnih toaleta,
- 7) kontrola i sankcionisanje narušavanja komunalnog reda glasnim zvukovima.

Pravna i fizička lica dužna su da postupaju u skladu sa odlukom o komunalnom redu. Za to su zaduženi godišnji program vezani za obavljanje komunalnih djelatnosti, koje donosi skupština lokalne samouprave.

Pod tehničkim uslovima komunalne infrastrukture, njene opreme i sredstava spadaju:

- tehnička svojstva materijala, tj građevinskih elemenata koji su sastavni dio građevina komunalne infrastrukture. Takođe, tu spadaju cio tehnički sadržaj uređaja i instalacije koji su ugrađeni po zakonu i u skladu sa upotrebom;
- način izrade, upotrebe, upotrebe komunalne infrastrukture;
- najmanje uslove koje mora ispunjavati sva oprema kao i sredstva sa namjerom korišćenja u cilju obavljanja određene komunalne djelatnosti;
- ostale minimalne uslove potrebne za obavljanje komunalnih djelatnosti.

Cijene komunalnih usluga se određuju u zavisnosti od više faktora:

- 1) cijene i broja angažovanih zaposlenih;
- 2) utroška energenata;
- 3) utroška održavanja u tom periodu;
- 4) utroška investicije neophodne za održavanje infrastrukture i opreme;

5) utroška novčanih pozajmica nastalih prilikom izrade komunalne infrastrukture i opreme neophodne za izvršavanje obaveza;

6) nabavljanje materijala;

7) ostalih troškova koji su nastali prilikom obavljanja usluga.

Cijene komunalnih usluga određuje lice koje vrši komunalnu djelatnost, a i tek nakon što obezbijedi neophodnu saglasnost skupštine lokalne samouprave.

DIO IV

4. KLASIFIKACIJA KOMUNALNIH SISTEMA OPŠTINE NIKŠIĆ

U ovom delu master rada biće objašnjen način na koji je komunalna infrastruktura Nikšića koncipirana. Infrastruktura zajednice se prvenstveno odnosi na male osnovne objekte, tehničke objekte i sisteme izgrađene na nivou zajednice za održavanje života i egzistenciju stanovništva koje živi u zajednici, u slučaju ovog master rada, opštine Nikšić. To su infrastrukture izgrađene tokom vremena kroz inicijative koje predvodi zajednica, u skladu sa potrebama i težnjama stanovništva zajednice. Ove mikro infrastrukture su društveno, ekonomski operativno povezane sa životima zajednice i opcijama za život, obezbeđujući osnovne usluge svom stanovništvu.

U poslednjih četvrt vijeka povećani su kapaciteti većine posmatranih i analiziranih komunalnih delatnosti opštine Nikšić. Međutim, u gradu je došlo do značajnog pogoršanja komunalnog standarda između pojedinih gradskih opština, a naročito ovih i prigradskih opština (<https://www.pcnen.com/portal/2009/09/19/stanje-zivotne-sredine-na-teritoriji-opstine-niksic/>). S druge strane, pad standarda komunalnih usluga i pouzdanosti isporuke posebno u segmentu vodosnadbijevanja, gradskog saobraćaja energetike i čistoće, bila je prisutna kako u gradskim opštinama tako i u prigradskim (<https://koalicija27.me/drustvo-mladih-ekologa-niksic/>). Za viši i ravnomerniji stepen komunalnog standarda u opštini Nikšić potrebna je znatno veća materijalna osnova za razvoj komunalne infrastrukture i odgovarajuća politika urbanog razvoja, kao i znatno veća realna kupovna moć stanovništva, kao preduslov visoke komunalne potrošnje (Radojčić, 2010). Poboljšanje odnosno dostizanje evropskog komunalnog standarda može se postići unapređivanjem privrednog i društvenog razvoja, odnosno znatno većim povećanjem materijalnih mogućnosti grada Nikšića (Investing in Public Infrastructure in Europe).

Najvažnije aktivnosti podrazumijevaju nabavljanje vozila i neophodne opreme koje bi koristile komunalna inspekcija i javno komunalno preduzeće. Takođe, u te aktivnosti spadaju nabavka i instalacija zelenih ostrva, različite obuke zaposlenih, seminari, prakse, prezentacije koje su po standardima EU sa ciljem da se što bolje upravlja čvrstim otpadima.

Dalje, svaka jedinica lokalne samouprave svojim propisom definiše gradsko građevinsko zemljište kao urbanističku cjelinu. Detaljna razrada određuje se prostornim, odnosno urbanističkim planom. Takođe se građevinsko zemljište van granica gradskog građevinskog zemljišta određuje prostornim, odnosno urbanističkim planom.

Aktivnosti programa uređivanja građevinskog zemljišta odnose se na dvije faze i to: pripremu za izgradnju i komunalno opremanje (Ivanović, 1977). Kod pripreme građevinskog zemljišta za izgradnju i rekonstrukciju objekata razlikuje se izrada dokumentacije, sanacioni radovi na zemljištu i rušenju postojećih objekata, uklanjanje materijala i uređenje prostora (Mićković, 2019). Komunalno opremanje obuhvata izradu i rekonstrukciju objekata i uređenje komunalne infrastrukture (Building a Modern Infrastructure System). Te aktivnosti se odnose na puteve i ulice u naseljima, trotoare, trgove, skverove i javna parkirališta, objekte javne rasvjete, zelene površine, pješačke staze, deponija za odlaganje čvrstog otpada i komunalne instalacije dopriključka na urbanističku parcelu (Balashov, 2021).

Po pitanju odlaganja čvrstih otpada, kontejneri nedostaju u mjestima stanovanja, naročito u seoskim područjima. Ovakvi problem se javljaju takođe i u prigradskim naseljima, ali i u urbanim dijelovima (Prostorni plan opštine Nikšić).

Građani odlažu otpad na za to predviđenim mjestima ili u blizini mjesta stanovanja nema odgovarajuću infrastrukturu za odlaganje otpada pa odlaganje vrši na najbližoj deponiji, dok manji broj otpad spaljuje, što predstavlja poseban problem, pored rizika od pojave požara, jer se spaljivanjem otpada zagađuje vazduh. Ova navika je najzastupljenija u seoskim područjima kao i na svim mjestima sa skromnom komunalnom infrastrukturom (Sajt životne sredine, <https://epa.org.me/>).

Građani su raspoloženi da se sami organizuju po pitanju problema vezanih za životnu sredinu o gradu u kome žive. Omladina u najvećoj mjeri je spremna da preuzima zelene inicijative, a sve u cilju kako bi grad bio bolje mesto za život.

U Nikšiću, je, nažalost, izražena jako slaba ekološka svijest, što dodatno stvara ekološke probleme. Te probleme zapažamo kroz deponije, blagom kažnjavanju, industriji, saobraćaju, nepoštovanju propisa itd. U tom cilju nalaže se neminovnost usaglašavanja mera i uvođenje evropskih standarda u regulisanje ove oblasti komunalne infrastrukture. Proteklih godina su sprovedene brojne inicijative i akcije u cilju unapređenja komunalne infrastrukture.

Posljednja ažurirana informacija je da opština Nikšić nije usvojila strateški plan razvoja u jedinici lokalne samouprave. Strateško planiranje na lokalnom nivou predstavlja osnovni razvojni mehanizam, zahvaljujući kojem se stvaraju uslovi da opština Nikšić svrsishodno i planski valorizuju svoje potencijale, što može predstavljati potencijalnu pretnju po sam grad, a samim tim i po komunalnu infrastrukturu.

Glavni problem istraživanja odnosi se na relativnu lošu sliku komunalne infrastrukture opštine Nikšić. U skladu sa navedenim problemom, uočeni su i podproblemi, koji će detaljnije biti objašnjeni u radu. S druge strane, osnovni cilj istraživanja u okviru master rada, a u skladu sa problemom istraživanja je korespondirajući - glavni cilj je istraživanje i pronalaženje odgovora da li je komunalna infrastruktura na zadovoljavajućem nivou za građane Nikšića, kao i za druge opštine u Crnoj Gori i njene stanovnike. Poznato je da jedna jedinica lokalne samouprave ne može da bude izolovana od ostatka države, pa tako i opština Nikšić treba da bude u koheziji sa drugim lokalnim samoupravama, po pitanju planova i strategija održivog razvoja. Kao kulminacija istraživanja, ono takođe ima za cilj da pruži doprinos u vidu preporuka u vezi sa tematikom master rada, pošto je tema istraživanja od značajnog društveno-ekonomskog značaja za celu Crnu Goru, ali i region, zbog izuzetnog geostrateškog položaja opštine Nikšić.

4.1. Saobraćajna infrastruktura

Grad je zahvaljujući predanom radu na unapređenju putne infrastrukture postao otvoren i putno povezan. Višemilionska ulaganja u razvoj saobraćajne infrastrukture rezultirali su uređenim ulicama, trotoarima, glavnim gradskim trgom i brojnim putevima u prigradskim, ruralnim naseljima ali i regionalnim putevima.

Nikšić, posmatrano sa aspekta grada u Crnoj Gori ima više nego dobro razvijenu saobraćajnu mrežu. Centralne ulice su dovoljno široke. Dnevno tim ulicama prolazi više od 30.000 motornih vozila. Izgradnjom obilaznica, jezgro grada je rasterećeno. Najvažnije saobraćajnice koje prolaze Nikšićem su: Podgorica preko Nikšića za Sarajevo, Risan, preko Nikšića za Žabljak, Nikšić, preko Plužina za Šćepan Polje, Nikšić – Trebinje, Nikšić preko Bileće za Mostar, Nikšić preko Krsca za Gacko i Nikšić – Kolašin. Na prostoru opštine Nikšić se nalazi i industrijska obilaznica, biciklističke staze dužine 30 km, 2 saobraćajne petlje.

Može se naglasiti da je željeznički saobraćaj u Crnoj Gori na zavidnom nivou. Odrađena je rekonstrukcija elektrifikovane pruge koja spaja Podgoricu i Nikšić. Ista je puštena u saobraćaj 13. 07. 2012. godine. Elektrifikacija vozova je unaprijedila željeznički saobraćaj i učinila ga bržim, sigurnijim, udobnijim. U planu je pokretanje i sanacija pruge koja je nekada povezivala Crnu Goru i uku Ploče. Planirano je da pruga ide od Nikšića do Čapljine. U Nikšiću postoje 2 željezničke stanice. Putnička, nedaleko od autobuske stanice i teretna koja se nalazi u neposrednoj blizini nikšićke Željezare. Industrijske pruge se nalaze oko najvećih industrijskih centara a u prošlosti je bio zastupljen plan povezivanja pruga u jedan prsten. Do danas je ostala samo ideja o istom.

Kada pomenemo vazduhoplovni saobraćaj u Nikšiću, mislimo na izgradnju aerodroma na Kapinom Polju. Aerodrom je u prošlosti nosio ime Alabama, a istorija kaže da je to ime dobio kroz šifre od strane izraelske vojske. Smatra se da je u prošlosti služio kao pista vojnih aviona i da nosi zasluge prilikom stvaranja države Palestine. Trenutno, aerodrom u Nikšiću predstavlja sportski aerodrom i jedan je od najmodernijih malih aerodroma na prostoru Jugoistočne Evrope. Aerodrom je u vlasništvu države Crne Gore. Aero klub Nikšić je prvi aero klub u Crnoj Gori.

4.2. Vodovod i kanalizacija

Od 1990. god JP Vodovod i kanalizacija Nikšić osnovano je kao posebno preduzeće. JP Vodovod i Kanalizacija Nikšić posluje po Odluci o organizovanju (sl. list RCG-Opštinski propisi , br. 12/90, 12/91,16/97 i 12/99). Ono je registrovano za obavljanje sledećih poslova:

1. Obezbeđivanje pijaće vode za grad Nikšić i naseljenih delova Nikšića,
2. Upotrebu, kordiniranje i održavanje prostora vodovoda Nikšića,
3. Gradnju, upravu ,upotrebu i servis prostora mreže kanalizacije,
4. Izvlačenje fekalnih materija iz prostora septičkih jama evakuisanje istog,
5. Planirano širenje vodovodnih i kanizacionih mreža u Nikšiću,

6. Izrada savremenih vodovodnih sistema u naseljenim mjestima kao i servisiranje ranije izgrađenih prostora čija je svrha snabdivanje pijaće vode,

7. Vršenje usluge u vidu mehanizacije u sklopu JU Vodovod i Kanalizacija Nikšić, i po potrebi privatnim i fizičkim licima.

PPOV pušteno je u rad 2016. godine. Kapacitet postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda iznosi 110000 ES. Kao rješenje za tehnološki proces prečišćavanja otpadne vode uzet je: Intenzivan proces sa niskoopterećenim aktivnim muljem i višestrukom recirkulacijom aktivnog mulja – Anaerobno-Anoksično-Oksični (Aerobni) proces. Zbog visokih ekoloških standarda, odnosno zahtjeva za kvalitetom prečišćene vode, predviđen je kompletan tretman sirove otpadne vode, koji uključuje sisteme za preliminarni, primarni, sekundarni (biološki) i tercijarni tretman. Osim oksidacije ugljenikovih jedinjenja, vrši se i denitrifikacija – uklanjanje azota, kao i uklanjanje fosfora (biološko i hemijsko). Na liniji završnog tretmana predviđena je primjena mikrosita i dezinfekcija efluenta UV zracima.

Što se tiče tretmana otpadnog mulja, predviđeno je zgušnjavanje primarnog i aktivnog mulja, anaerobna stabilizacija mulja, kondicioniranje polimerom i mehanička dehidracija mulja. Prilikom stabilizacije mulja, u procesu anaerobne digestije proizvodi se biogas, koji se može koristiti kao izvor toplotne i električne energije. Predviđeno je odlaganje dehidratisanog mulja na deponiju i/ili trajna destrukcija dehidratisanog mulja sagorijevanjem u specijalnim pećima. Kolektor kojim se otpadna voda transportuje do PPOV je profila DN=800 mm.

Nikšić, gradsko jezgro sa okolnim mjestima se snadbijeva pijaćom vodom sa Vidrovanskih vrela (donja i gornja)., U zavisnosti od potreba, povremeno se aktiviraju i bunari na Pokloncima. Ovo je jako bitna stavka, naročito u ljetnjim mjesecima kao i posle priključivanja Bogetića na gradski vodovod. Najveći problem sa ovim vrelima je to što su sklona velikim kolebanjima izdašnosti tokom perioda u godini. Što se tiče kvaliteta sa stanovišta bakteriološkog i hemijskog sastava, voda u Nikšiću ispunja sva očekivanja. Današnji vodovod je prošao fazu rekonstrukcije davne 1983. godine. Tada je na vodovod priključeno 20.000 korisnika. Na Duklu se nalazi laboratorija i pumpna stanica i u njoj se vrše hemijske analize uzoraka vode, prije i nakon hlorisanja iste. Nakon toga, voda se distribuira ka potrošačima. Uz pomoć tih analiza, ustanova ima podatke o sastavu vode, njenoj PH vrijednosti. Voda u Nikšiću pripada slabo alkalnim vodama, a po pitanju tvrdoće srednje tvrdim vodama. Takođe, Nikšićka voda pripada slabo mineralnim vodama. Po pitanju fizičkih osobina, ova voda je čista, bez boje, mirisa i ukusa, prozirna je, a temperatura se kreće oko 7 stepeni Celzijusa. Jako bitna stvar iz vodosnadbijevanja sa Vidrovanskog vrela je uređenje sanitarne zaštite. Da bi se odredila sama Zona zaštite, iziskivala je veoma velik i zahtjevan

posao. Da bi izvoriste bilo u potpunosti zašćićeno, granice moraju biti što veće. To nosi dodatne troškove oko samog održavanja, kao i nadoknadu vlasnicima prostora koje će biti unutar tih granica. U budućnosti, zašćićivanje izvorišta mora biti dio ekološkog programa gotovo svih institucija koje se bave sa zašćićivanjem i unapređivanjem životne sredine. Prema Zakonu o vodama moraju se urediti 3 pojasa sanitarnih zaštita oko izvora. Prva zona sanitarne zaštite izvorišta Vidrovan bi trebala zauzimati kaptažu Donjeg i Gornjeg Vidrovana, kao i sve prostore koji se nalaze na ovom pojasu, zatim 2 eksploataciona bunara. Za sada, ovaj pojas je ograđen ogradom od žice, obuhvata kapiju za ulaz, a sa boćnih strana nalaze se odgovarajuće table sa jasno istaknutim upozorenjima. Po pitanju sanitarnog uređenja ove zone, vodi se računa na način što se sve vrste otpada iz okruženja momentalno uklanjaju, a prilikom rada se vrše sve neophodne vrste zaštite samog izvorišta. Zemljište je pokriveno travom, bez tretiranja vještaćkim đubrivom. Pristupimaju samo zaposleni iz ove zone, ali i vodoprivredni inspektori. Najuža oblast sanitarne zaštite obuhvata prostor koji može imati uticaj na direktno zagađenje izvorišta. Ova zona se nastavlja na neposrednu zonu zaštite i obuhvata nešto pojas oko vodozahvatnih objekata. U ovoj zoni nije dozvoljena gradnja bilo kakvog objekta , niti bilo koja radnja koja bi mogla ugroziti izvorište. Ova zona takođe ima jano istaknute tble sa upozorenjima. Šira zona zauzima cijeli sliv Vidrovanskog vrela. Obuhvata i manji broj domaćinstava koji se bave poljoprivredom. Industrijskih objekata nema a pojas slivnog područja obuhvata nešto oko 120km². Jedan od problema je što iz ove zone kod mještana još nije dovoljno razvijena svijest o zaštiti životne sredine, znaćaju tog podneblja i njihovog uticaja za zagađivanje. Obaveza je stručnih lica da mještanima objasne koliki zapravo oni imaju uticaj na zagađenje voda. Dakle, u koliko posmatramo ove tri zone zaštite, možemo zaključiti da je vodoizvoriste Nikšića urađeno po propisu, kao i da voda koja se distribuira potrošaćima ispunja sve uslove. Kao probleme možemo samo navesti sto imamo stare cjevovode na određenim lokacijama, ćiji kvalitet varira ali i vrsta materijala nije na zavidnom nivou. Takođe bi bilo neophodno odraditi rekonstrukciju pumpne stanice na Duklu. Jedan od problema predstavlja veći broj “divljih” prikljućaka ćesama, koji su naroćito izraćeni u Gornjem Polju, Mokroj Njivi, Koćanima i ostalim prigradskim naseljima. Sa ovih ćesama se potroši ogromna kolićina vode. Ovaj postupak izaziva niz drugih problema kao što su bespotrebna potrošnja vode, neuredno snabdijevanje vode nekih po nadmorskoj visini visocćijih djelova grada, izazivanje finansijskih problema u JP Vodovod i kanalizacija. Prema njihovomproraćunu, ćak 40 procenata potrošnje vode se utroši na ove nelegalne prikljućke. JP Vodovod i kanalizacija gotovo svakodneвно preduzimaju neophodne mjere, usavršavaju opremu kako bi ovaj i slićne ovom problemu regulisali u što kraćem vremenu. Takođe, jedan

od problema je prisustvo slabih vodovoda u određenim područjima odnosno nepostojanje vodovoda na pojedinim mjestima. Župa, recimo, ima jako slabo sabdijevanje vode bez obzira što se u Morakovskim Blacama nalaze ne male rezerve vode za piće. Sela Kuta i Vasiljevići koriste vodu sa izvorišta Crni Oštak. Kako se ovo izvorište nalazi u blizini jame boksita, tokom kišnih perioda voda bude zamućena i neupotrebljiva. Neki djelovi seoskih naselja nemaju vodovodnu mrežu pa koriste vodu iz sopstvenih bistijerni. U budućnosti, lokalna samouprava planira pomoći izgradnji vodovodne mreže u mjestima gdje je to izvodljivo. Samo snabdijevanje vodom kao uslovom života bi uticao na vraćanje dijela seoskog stanovništva ali i na zadržavanje trenutnih domaćinstava. Koliko god nije do sada lokalna uprava reagovala na ove probleme, u najskorijoj budućnosti će biti prinuđena da se pozabavi ovim problemom.

4.3. Javna higijena

Preduzeće je osnovano 09.05.1990. godine (Prije toga preduzeće je funkcionisalo u sklopu RO za komunalnu djelatnost Nikšić)

Djelatnost preduzeća: Skupljanje, transport i odlaganje komunalnog otpada, zatim održavanje higijene ulica, trgova, javnih površina, parkova, trotoara, gradskih ali i prigradskih puteva, lokalnih puteva, čišćenje snijega, leda, pogrebne usluge, pogrebni poslovi, pijačne usluge i djelatnosti.

Broj radnika: 161

Ukupan broj korisnika komunalnih usluga: 1.150 pravnih lica i 15.369 domaćinstava

Ukupna dnevna količina deponovanog otpada: 360 – 420 m³ ili cca 54 t.

Ukupan broj kontejnera: 500 komada 1,1 m³ i 40 komada 5 m³

Ukupan broj vozila namijenjenih za transport komunalnog otpada:

- 4 transportera sa mehanizmom za odvoz kontejnera 5 m³
- 8 transportera sa mehanizmom za pražnjenje kontejnera 1,1 m³

Osnivač ovog preduzeća je Opština Nikšić

U Nikšiću briga oko čvrstog komunalnog otpada obuhvata skupljanje, prevoz i skladištenje iz gradskih djelova i prigradskih naselja. Do ovoga trenutka nije postojao način organizovanog skupljanja specifičnih vrsta otpada, poput raznih motornih ulja, zatim akumulatora i njegovih djelova, ćelijskih baterija itd. Te specifične vrste otpada zahtijevaju poseban način skladištenja, jer imaju veoma izražen negativan uticaj na životnu sredinu. Skupljanje otpada se odrađuje na 2 načina. Prvi način je pražnjenjem sudova, kanti, ali i metlanje trotoara i ulica. Taj otpad se transportuje na privremenu deponiju Mislov Do. Mislov Do se nalazi na 6 km od centra Nikšića, i nalazi se u brdu Budoš.. Ova deponija je pod nadležnošću JKP "Komunalno Nikšić". Koristi se zadnjih 10-tak godina. Ova deponija ima ograničen kapacitet i može se koristiti samo još par godina. Inače, pored čvrstog otpada na ovoj deponiji se skladište i opasne materije koje se, nažalost tretiraju isto kao i čvrsti otpad. Prije svega, ovako neklasifikovani otpad predstavlja veliku prijetnju od zaraza, zagađivanja, rizik od požara. Pored svega, individualni sakupljači na deponiji sakupljaju sekundarne sirovine, razne metale, hartije i akumulatore, klasifikuju i nose na otkup na otpade. Kasnije, te sirovine se prerađuju i služe za proizvodnju drugih sirovina. Način na koji se vrši sakupljanje je zaista jedan nehygienski, neprofesionalan i primitivan vid klasifikacije otpada. Dio otpada se spaljuje što utiče na smanjenje čvrstog otpada ali i na ispuštanje raznih štetnih gasova u atmosferu. Kako je process urbanizacije u porastu, tako se i količina otpada uvećava. To najbolje možemo shvatiti u Koliko izračunamo da jedan čovjek dnevno napravi od 0,5 do 1,8 kg otpada. Dio tog otpada je gotovo nemoguće razgraditi ni u period od par stotina godina. Takođe, zadnjih godina na deponiji u Nikšiću se lageruje otpad iz drugih gradova, prije svega primorskih. Sela u okolini Nikšića nemaju organizovan transport otpada do deponije, pa su primorani da sami nađu mjesto gdje bi isti lagerovali, ili u krajnjoj mjeri spaljivali. U zadnjoj dekadi, u Nikšiću je pokrenuta separacija otpada tako što su postavljeni kontejneri za različite materijale. Nikšićani s tom ideju prihvatili i prilagodili se toj metodi, ali nažalost, ovaj otpad se prevozi istim transporterima, gdje se miješa sa ostalim materijama. Prilikom izgradnje objekata nastaje velika količina šteta koji treba otkloniti. Taj postupak su dužne odraditi građevinska preduzeća odnosno vlasnici objekata gdje se izvode radovi. Komunalno preduzeće ima usvojen plan odvoza otpada i isti obavlja po programu, u terminima koji su predviđeni sanitarnim pravilnikom. To znači da se komunalni otpad ne smije zadržavati 3 dana u kontejnerima, u zimskom period, odnosno više od jednog dana u ljetnjem period godine. Svojim Master planom, Evropska agencija za rekonstrukciju je planirala da na teritoriji opštine Nikšić izgradi Regionalno sanitarne deponije. Tim planom deponije bi dobili Nikšić, Plužine i Šavnik. Formiranjem sanitarnih deponija dobili bi sve neophodne uslove

potrebne za odlaganje različitih tipova otpada na najsavremeniji ali i najbezbjedniji način, što bi ujedno doprinijelo kvalitetu očuvanja životne sredine ali i zdravlju ljudi. Nazad par godina nastalo je preduzeće “Budoš” D.O.O. sa namjerom da se kordinira novonastalom sanitarnom deponijom. Mjesto koje je bilo planirano za izgradnju ove deponije je bio zapadni dio Budoša koje se nalazi iznad Slanske i Vrtačke akumulacije. Trenutno jedan dio sugrađana se ne slaže sa tom idejom. Prema njihovom mišljenju lokalna samouprava je dužna da obezbijedi određene novčane naknade kako mi nadoknadili korišćenje imanja vlasnika jer će, u Koliko se na tom mjestu formira sanitarna deponija, vlasnička imanja trpjeti neke vrste zagađenja. Stručno mišljenje je da je, prije svega, neophodno ispitati teren , pokušati pronaći neku vrtaču ili jamu koja ima vodonepropusni sloj. U Koliko se ne bi ispoštovale procedure neophodne projektima, moglo bi doći do zagađenja okolnih akumulacijskih i podzemnih voda. Danas, u zemljama razvijenog svijeta postoje neophodne procedure koje se obavljaju za uklanjanje otpada. Procedura obuhvata kontrolisano sanitarno deponovanje, zatim kompostiranje dijela otpada, spaljivanje in a kraju reciklažu dijela otpada. Ne postoji idealan postupak za deponovanje i eliminisanje otpada, ali izgradnjom Regionalne sanitarne deponije koja bi bila izrađena po evropskim standardima, veliki dio problema bi bio riješen.

Tokom svake industrijske proizvodnje, neminovno je stvaranje manjeg ili većeg dijela otpada. Ovo je izraženo naročito kada se u proizvodnji koriste različite energetske sirovine. Ovdje prije svega se misli na upotrebu fosilnih goriva. Željezara u Nikšiću predstavlja najvećeg zagađivača. Otpad Željezare se deponuje na deponiji “Halda”. Ova deponija nije predviđena ni jednim planskim dokumentom. Za ovu deponiju su vezana 2 problema. To je problem transport ai pretraživanje ostataka aluminijuma, bakra i ostalih metala, koje se iskupljaju ii du na dalju preprodaju. Ove poslove obično odrađuju djeca i žene iz naselja Rubeža. Često, prilikom pretrage otpada dolazi do povreda oštrijim predmetima. Matreijal, jednim dijelom sadrži opasne i po zdravlje štetne materije, pa te osobe obolijevaju od najopasnijih bolesti. Nadležne službe ne reaguju na ove probleme, iako bi to trebalo biti njihova obaveza. Zadnjih godina vlasništvo na tim prostorima je privatizovano, ali otpad je i dalje pod vlasništvom Željezare. Ovaj problem dodatno otežava rad nadležne inspekcije.

4.4. Energetska infrastruktura

Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić predstavlja društvo sa osnovnom djelatnošću proizvodnje električne energije i snabdijevanje korisnika sa električnom energijom u Crnoj

Gori. Takođe, Elektroprivreda Crne Gore se bavi sa izradom i servisom objekata elektroenergetskih funkcija, ali i sa kupovinom, prodajom električne energije, izradom projekata, nadgledanjem i kontrolom istih, i drugim djelatnostima koji su propisani u Statutu Elektroprivrede Crne Gore.

Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić raspolaže ogromnim kapacitetima za proizvodnju električne energije. Ukupna bruto instalisana snaga električne energije iznosi 877,38 MW. Od toga:

- 342 MW proizvede HE Piva
- 307 MW proizvede Perućica
- 225 MW proizvede TE Pljevlja
- 3,38 MW proizvedu mHE (Lijeva Rijeka, Rijeka Mušovića, Šavnik, Rijeka Crnojevića, Podgor)

Djelatnost Elektroprivrede Crne Gore AD Nikšić se obavlja tako što se obezbjeđuje uredno i kvalitetno snabdijevanje električnom energijom. Cilj iste je zadovoljenje potreba crnogorskog tržišta, uspješno poslovanje, kvalitetno upravljanje, ali i stvaranje odličnih poslovnih odnosa sa lokalnim i regionalnim poslovnim partnerima.

Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić u junu 2020. godine potpisuje Ugovor o realizaciji projekta ekološke rekonstrukcije Bloka I TE „Pljevlja“ sa konzorcijumom DEC INTERNATIONAL – BEMAX – BBSOLAR – PERMONTE. Nakon potpisivanja i pokretanja ovoga projekta, Crna Gora će postaje prva zemlja u regionu koja će odraditi kompletnu tehničku ali i ekološku prepravku prostora čija je izgradnja bila nešto manje od 40 godina. Ovaj projekat is ama rekonstrukcija se izvršava uz strogo pridržavanje idejnog projekta, ka oi uz pridržavanje elaborate o zaštiti životne sredine. Elaborat o zaštiti životne sredine je konstruisala regionalno poznata firma “Steag Energy Services GmbH”. Kompanija je iz Njemačke. Vrijednost projekta je nešto više od 54 miliona eura. Projekat finansira Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić. Takođe, Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić potpisuje 2 ugovora čija je vrijednost 10 miliona eura, sa ciljem da se izvrši revitalizacija građevinskog dijela HE “Perućica”. Jedan od planova je rekonstruisanje kanala Opačica sa ciljem da se što više iskoristi voda iz jezera Slano. Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić potpisuje ugovor sa Litostroj Power Ljubljana i firmom Elektroremont Subotica, čija je

vrijednost više od 2 miliona eura, sa zadatkom da se nakon rekonstrukcije produži vijek trajanja HE “Piva” i iskoristi njena maksimalna mogućnost.

Maksimalna snaga elektroenergetskog Sistema se ogleda u kapacitetu postrojenja koji su zaduženi za proizvodnju električne energije. HE “Perućica” predstavlja najstariju hidroelektranu u Crnoj Gori. Ova hidroelektrana je pokrenuta davne 1960. godine. Ime je dobila po vrelu Perućica, čiji se izvor nalazi u neposrednoj blizini pomenute hidroelektrane. Teritorijalno pripada opštini Nikšić. Nalazi se u sjevernijem dijelu Bjelopavličke ravnice. Ostale, manje hidroelektrane su smještene na teritoriji Kolašina, Cetinja Šavnika i Podgorice. Instalirana snaga ove hidroelektrane iznosi 307 MW bruto. Tokom 2020. godine HE Perućica je proizvela 672 GWh, a manje hidroelektrane Elektroprivrede Crne Gore AD Nikšić su uspjele proizvesti tek 2GWh. Dalje, HE Piva je pokrenuta 1976. godine. Nalazi se na sjeverozapadu Crne Gore. Kako je tako topografski položaj zahtijevao, ova hidroelektrana je izgrađena ispod površine tla. Instalirana snaga ove hidroelektrane iznosi 657GWh bruto. Prva kondezациона termoelektrana u Crnoj Gori je TE Pljevlja. Ova termoelektrana je pokrenuta 1982. godine. Nalazi se 4 km daleko od Pljevalja ka Đurđevića Tari, odnosno Žabljaku. Kako je neophodno vršiti i hlađenje ovog pogona, voda se dobija od akumulacije “Otilovići”, na rijeci Čehotini. Ova akumulacija se nalazi 8 kilometara daleko od termoelektrane Pljevlja. Instalirana snaga TE Pljevlja je 225 MW bruto, a u 2020. godini ova termoelektrana je proizvela 1487 GWh.

U Crnoj Gori, zadnjim danom 2020. godine bilo je 404787 korisnika usluga EPCG. Od tog broja, 364733 korisnika su bili kupci iz kategorije domaćinstava, a 40054 korisnika su spadala u kategoriju ostale potrošnje. U avgustu 2012. godine EPCG pokreće projekat “ZLATNI TIM”. Cilj ovoga projekta je da što veći broj korisnika što redovnije izmiruje svoja dugovanja prema ovom preduzeću. Kraj 2020. godine nije urodio plodom kao rezultat pomenutog projekta. EPCG povećava popust za korisnike “ZLATNOG TIMA” sa 10 na 13 procenata, daje dodatne popuste na aktivnu energiju u iznosu od 3 procenta, organizuje nagradne igre za redovne kupce. Ideja is ama realizacija ovog projekta je urodila plodom i doprinijela povećanju broja prdovnih platiša.

Elektroprivreda Crne Gore AD Nikšić tokom 2020. godine je ukupno proizvela 2819,2 GWh električne energije. Od tog iznosa TE Pljevlja je proizvela 52,76%, ostale velike hidroelektrane 47,16 % a male hidroelektrane samo 0,08 %. HE Perućica je proizvela 672,1 GWh, i time podbacila za 26,9% od planirane proizvodnje. HE Piva je u 2020. godini

proizvela 657,3 GWh, što je 12,4% manje od planirane godišnje proizvodnje. Male hidroelektrane su uspjele proizvesti 2,3 GWh, a termoelektrana Pljevlja je proizvela 1487,5 GWh, što je za 12,9 % više od planiranog za tu godinu. Tokom 2020. godine najveća proizvodnja je bila u mjesecu decembru, gdje je proizvodnja iznosila 350,2 GWh a namanja proizvodnja u maju 2020. godine sa 34,7 GWh.

Takođe, kompletna isporuka električne energije potrošačima Snabdijevanja EPCG za 2020. godinu je bila 2.242,7 GWh. Od navedenog iznosa, na potrošače na naponu 110 kV otpada nešto oko 56,1 GWh. Firmi Uniprom isporučeno 1,3 GWh. Potrošačima FC Snabdijevanja na 35, 10 i 0,4 kV je opredijeljeno 2.185,2 GWh. Što se tiče najveće mjesečne isporuke EPCG kupcima, FC Snabdijevanje postignuta je u mjesecu januaru u iznosu od 231,3 GWh. Najmanja isporuka je bila u junu, u iznosu od 159,5 GWh.

U cilju zaštite životne sredine, EPCG kontinuirano ulaže u razvoj i modernizaciju opreme kako bi doprinijeli smanjenju emisije štetnih materija, adekvatnom tretmanu otpada i otpadnih voda, kao i sanaciji zemljišta.

Statistički gledano, 2020. godine EPCG je uložila u svoje investicije 21748080,34€. Veći dio uloženog je usmjeren na projekte FC Proizvodnja. Za te projekte je odvojen iznos od 14829122,59 € . Za modernizaciju postojećeg i nove projekte izdvojeno je 5880554,49 €.

Najbitnije investicije EPCG u 2020. godini su bile:

- Ekološka rekonstrukcija TE „Pljevlja” gdje je uplaćen avans,
- Produžetak korišćenja i rekultivacije sprovedena u fazama za deponiju „Maljevac”
- Izvršavanje rekonstrukcije i postupak modernizacije HE „Piva” , gdje je završena planirana II faza.

4.5. Sistemi zelenih površina

Za gradsko zelenilo možemo reći da predstavlja specifičnu ekološku funkciju. Razlog tome je zato što ono klimatske ekstreme čini blažim, dobrim dijelom ublažava buku, čuva nas od prekomjerne insolacije, štiti sredinu od vjetrova, zadržava prašinu, apsorbuje štetne

gasove, utiče na vlažnost vazduha i temperature sredine. Kordinacija gradskim zelenilom je jedna od najbitnijih komunalnih djelatnosti. Poseban značaj treba dati samoj zaštiti i obnavljanju zelenih površina. Javne zelene površine u Nikšiću već duži niz godina održava Javno komunalno preduzeće Nikšić. U Nikšiću, pod travnatim površinama se nalazi oko 176000 m². Broj stabala koja se nalaze na zelenim površinama, ali i u vidu drvoreda broji 5581, a žbunastih biljaka 5482. Pod živom ogradom se nalazi 3358 m. Ruže zauzimaju 370 m². Sezonsko sađeno cvijeće i perene (višegodišnje cvijeće) pokrivaju 620 m² površine. Kako je raspored zelenih površina u Nikšiću veoma bitan planski i uređivački poduhvat, potrebno je da se planski odredi gdje će in a koji način šta biti postavljeno. Bitno je odrediti gdje će se i koja vrsta zelenila upotrijebiti, kolike će površine zauzimati, kakva će biti raspodjela istog na teritoriji Nikšića. Zavisno od osobina biljaka, one se sade po odgovarajućim zonama. Prioritet se daje biljkama koje mogu neutralisati buku i prašinu. Tu se izdvajaju jela, javor, grab i lipa.

Trebjesu često nazivamo plućima grada Nikšića. Trebjesa se nalazi na par stotina metara od centra grada. Jedna je od lokaliteta u gradu koja bilježi najviše posjeta, kako starije populacije, tako i sportista, porodica, djece. Trebjesa obuhvata prostor od 156 ha. Smatra se i turističkim mjestom. Veliki broj naučnika je posjetilo i uvjerilo se u čari ove predivne šume, ka oi njenog prirodnog ali i kulturnog značaja. Na samom vrhu Trebjese se nalazi jako uređen hotel Trebjesa. Ljubitelji biciklizma uživaju u stazi kružnog oblika, dužine 5,8 km.

2000.godine, Trebjesa je, odlukom SO Nikšić stavljena pod zaštitu kao Posebni prirodni predio.

4.6. Građenje i eksploatacija objekata komunalne infrastrukture

Postoje planovi za izgradnju novih energetske objekata i višemilionske investicije u obnovljive izvore energije. Tako je najavljena gradnja mHE Otilovići, VE Gvozd, HE Kruševo, solarnih elektrana Velje Brdo i Briska gora, te plutajućih solarnih elektrana na jezeru Slano kod Nikšića. Tu je i projekat Solari 500+ i 3000+ čija je realizacija već počela, a raspisan je i tender za novu fazu projekta Solari 5000+. Osim planova državne elektro-energetske kompanije, za izgradnju energetske objekata koji će proizvoditi struju iz obnovljivih izvora, interesovanje pokazuje i sve više privatnih investitora.

Prva u nizu je investicija kompanije M Energy koja planira razvoj solarnih elektrana na teritoriji Cetinja i Nikšića, i to u mjestima Ubli na Cetinju, te Bogetići i broćanac u Nikšiću. Za ove projekte Vlada je izdala urbanističko-tehničke uslove. Ukupna površina lokacija je 13.000.000 m², a maksimalni mogući kapacitet budućih elektrana je cca 385 MW.

Za gradnju solarne elektrane zainteresovana je i kompanija Sunrise Europe iz Kotora. Ovaj investitor planira gradnju objekata u Šavniku, a maksimalni mogući kapacitet buduće solarne elektrane iznosi cca 220 MW.

Investicija o kojoj je takođe bilo riječi u prethodnom periodu jeste izgradnja VE Gvozd. Priča o ovoj vjetroelektrani nije nova, a kako su u oktobru kazali iz Elektroprivrede koja realizuje investiciju, glavni razlog za kašnjenje projekta je pandemija koronavirusa. Kako su tada naveli, realno je očekivati da objekat na mreži bude u 2024. godini. Kompanija je na vanrednoj sjednici Skupštine akcionara usvojila odluku o zaduživanju u iznosu od 82 mil EUR za realizaciju projekta. Ugovor o zajmu biće potpisan sa Evropskom bankom za obnovu i razvoj (EBRD).

Uprava za saobraćaj je raspisala još jedan vrijedan tender, i to za izgradnju magistralnog puta Nikšić - Vilusi. Za prvu fazu radova opredijeljeno je 6,89 mil EUR. Raspisan je i poziv za nadzor nad radovima.

5. PRIMERI DOBRE PRAKSE KOMUNALNIH INFRASTRUKTURA U SVETU

U ovom delu rada biće dati primeri dobre prakse komunalnih infrastruktura u svetlu.

5.1. Primena LED izvora svetlosti u instalacijama javnog osvetljenja

Danas je u gradovima javno osvetljenje svuda zastupljeno. Ono pruža udobnost i sigurnost našem svakodnevnom životu. Nakon dugog perioda razvoja, LED izvori svetlosti su jedan od preferiranih izvora koja se koriste u uličnom osvetljenju. U poređenju sa natrijumovim sijalicama visokog pritiska, upotreba LED izvora ima više prednosti. Pre svega jer su jednosmerni izvor svetlosti, bez difuzije svetlosti, obezbeđujući dobru svetlosnu efikasnost, ima jedinstveni sekundarni optički dizajn, rasipanje svetlosti je u manjem obimu. LED sistem javnog osvetljenja može imati uređaj za automatsku kontrolu štednje energije koji može postići najveće moguće smanjenje snage i uštede energije pod uslovom ispunjavanja zahteva za osvetljenjem u različitim uslovima i vremenskim intervalima. Može da realizuje kompjutersko zatamnjivanje, kontrolu vremenskog perioda, kontrolu svetla, kontrolu temperature i druge brojne funkcije. Niski troškovi održavanja su takođe značajna prednost. Međutim, i dalje postoji dosta prostora za unapređenje. Kroz rad će biti prikazano poređenje sa prethodnim sistemima, kao i šta je potrebno uraditi da bi došlo do potpune primene.

Ulična i javna rasveta (osvetljenje) su ključna usluga koju pružaju lokalne i opštinske samouprave. Dobro osvetljenje noću je od suštinskog značaja za bezbednost na putevima, ličnu bezbednost i urbani ambijent, što indirektno sprečava kriminal i obezbeđuje sigurnost imovine. Dobro osvetljene ulice takođe povećavaju ekonomske mogućnosti proširenjem sati komercijalne aktivnosti po mraku.

Obezbeđivanje javnog osvetljenja jedna je od najskupljih obaveza opštine i može činiti do 38% potrošnje energije i emisije gasova staklene bašte u nekim gradovima. Nove energetske efikasne tehnologije i dizajn mogu značajno smanjiti troškove javnog osvetljenja (do 60%) i smanjiti emisije gasova staklene bašte za isti iznos. Uštede takođe omogućavaju

opštinama da prošire pokrivenost javnog osvetljenja na dodatne oblasti koje obuhvataju oblasti sa niskim prihodima i druge nedovoljno pokrivene oblasti.

Javno osvetljenje čini oko 19% globalne potrošnje električne energije. Većina je koncentrisana u gradovima i urbanim sredinama u kojima osvetljenje puta može doprineti do 40% gradskog godišnjeg računa za struju. Gradovi trenutno čine više od dve trećine globalne potrošnje energije, a očekuje se da će potražnja za energijom u gradovima porasti skoro 60% do 2030.



Slika 3. Poređenje LED-a (levo) i HPSV-a (desno) pod uslovima kiše i magle: Bela svetlost LED-a proizvodi manje odsjaja nego žuto svetlo HPSV-a u uslovima kiše i magle

Hitnost da se staro javno osvetljenje zameni energetske efikasnijim tehnologijama više se ne može ignorisati. Ovo je, zajedno sa korišćenjem obnovljivih izvora energije, od suštinskog značaja za ispunjavanje očekivanog povećanja energije potražnje na ekološki održiv način.

LED izvori svetlosti su dokazano najefikasnija opcija za javno osvetljenje danas i mogu pomoći opštinama da ostvaruju do 50 do 70% uštede energije u odnosu na konvencionalne tehnologije javnog osvetljenja. Sve je više uspešno spovedenih projekata zamene starih vidova javnog osvetljenja LED izvorima svetlosti. Održivo javno osvetljenje je posebno relevantna za sektore transporta, urbanog i ruralnog razvoja:

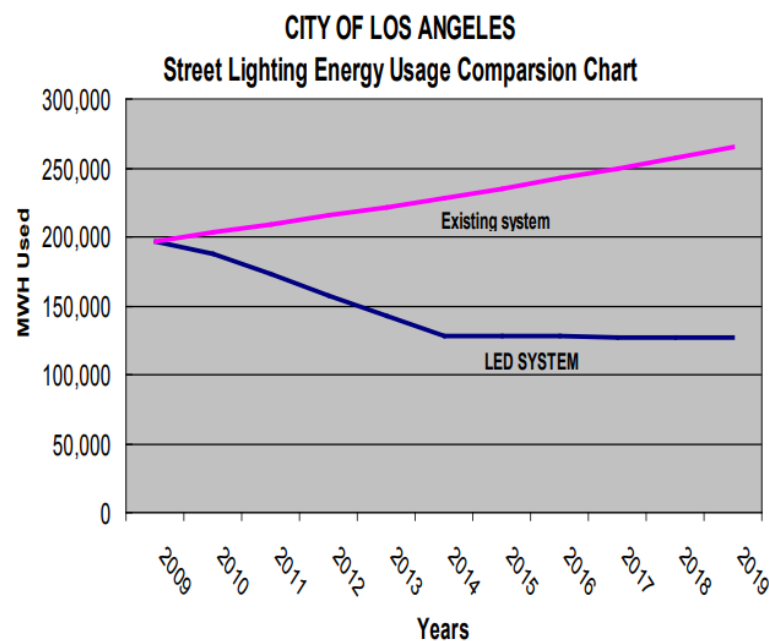
Produženo dnevno svetlo u komunalnim prostorijama i propisno osvetljeni putevi omogućavaju poslovanje, zdravstvo, obrazovanje, aktivnosti vezane za zajednicu i zapošljavanje noću, promovišu društvenu koheziju zbližavanjem članova zajednice i čine ove

oblasti bezbednijim noću. Nekoliko projekata realizovanih tokom poslednjih nekoliko godina na različitim lokacijama u razvijenim zemljama i zemljama u razvoju pokazuju karakteristike lakog održavanja i koristi za zajednicu od LED javnog osvetljenja.

U nastavku slede studije slučaja u vezi unapređenja javne rasvete.

5.1.1. Los Angeles

Od 2006. Godine En Arbor u Mičigenu je bila prva metropolitanska oblast koja je primenila LED izvore svetlosti za javno osvetljenje. Od tada su proširili svoju upotrebu LED izvora svetlosti i pridružio im se eksponencijalno rastući broj gradova širom zemlje. Los Angeles je 2009. započeo petogodišnji projekat zamene 140.000 jedinica javnog osvetljenja LED izvorima svetlosti. U 2010. Sijetl je pokrenuo sopstveni petogodišnji plan za implementaciju 40.000 LED izvora svetlosti. Drugi veliki gradovi poput Filadelfije, Njujorka i San Antonija započeli su istraživanje i/ili implementaciju sopstvenih inicijativa za rekonstrukciju LED -a.



Slika 4. Komparativna analiza upotrebe energije javnog osvetljenja – postojećeg sistema i LED izvora svetlosti

Ključne prednosti:

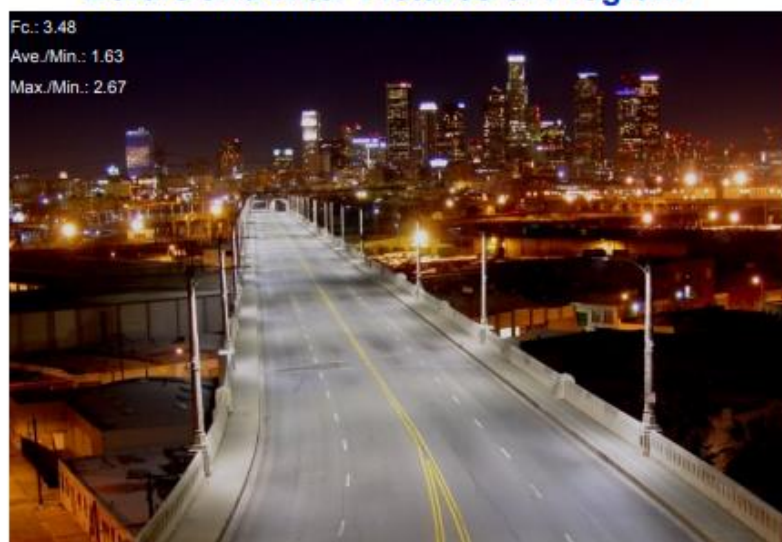
- Ušteda energije – 68,000,000 KWH/god, \$7.5 miliona/godišnje
- Uštede na održavanju – 2,5 miliona dolara godišnje
- Životna sredina – Smanjenje 40.500 tona ugljen dioksida
- Belo svetlo, percepcija poboljšane mogućnosti osvetljenja/vidljivosti/zatamnjenja
- Instalacija jedinica za daljinsko praćenje
- 4000° K temperatura
- Garancija 6 godina
- 70% isporuka početnih lumena na 50.000 sati
- Najmanje 45% uštede energije
- PE utičnica sa tro-zupcima

Before and After Pictures of Program



Slika 5. Pre zamene – Most preko reke u Los Angelesu

Before and After Pictures of Program



AFTER (LED)
6th Street Bridge over Los Angeles River



Slika 6. Nakon ugradnje LED izvora svetlosti - Most preko reke u Los Anđelesu

Before and After Pictures



BEFORE (100 W HPS)

La Mirada Ave. – Seward St. to Wilcox Ave.

AFTER (LED)

Slika 7. La Mirada bulevar u Los Anđelesu – prethodni sistem i nakon ugradnje LED izvora svetlosti

Promena sa HPS na belo svetlo sa LED izvorima svetlosti se doživljava kao značajno povećanje nivoa osvetljenja. Poboljšana je vidljivost, što su primetili i stanovnici. LED izvori svetlosti su stvorili efekat tepiha. Dalje, manje/lakše su jedinice javnog osvetljenja,

jednostavne za instalaciju i transport. Smanjenje težine između 15% i 55% u zavisnosti od veličine snage:

- Nema potrebe za nošenjem komponenti u kamionima radi održavanja
- Smanjenje skladišnog prostora - nema potrebe za skladištenjem komponenti
- Pakovanje – zapremina LED izvora svetlosti je smanjena za najmanje 50% u odnosu na HID jedinice

Omogućava dizajn sa manjom veličinom žice i vodova. Kompatibilan sa sistemima za daljinsko praćenje. Opcija dražvera sa mogućnošću zatamnjenja. Trenutni ON i OFF rad. Korišćenje distribucije svetlosti tipa II na lokalnim ulicama umesto istorijskog tipa III. Odnos maksimum/minimum je postao relevantniji od odnosa prosek/minimum

Tabela 1. Rezultati istraživanja amortizacije lumena i nečistoća

	Lumen %	Nečistoće %	Ukupno (LED) %	Ukupno HID %
2 godine	13	4	17	20
4 godine	8	9	17	28

Poređenje kvarova nove opreme za osvetljenje kolovoza instalirane nakon 24 meseca od početnog rada:

- Prosečan otkaz HID-a - 10% (zasnovano na prethodnoj istoriji instalacije)
- Prosečan otkaz LED -a - 0,2% (na osnovu programa uvođenja nove LED tehnologije javnog osvetljenja)

Tabela 2. Statistika incidenata kriminala širom grada između 19:00 i 7:00 časova

Tip kriminalne aktivnosti	Godina		% redukcije
	2009	2011	
Ukupno	46 869	41 944	10.50
Krađa vozila	15 778	13 632	13.60
Krađe/razbojništvo	19 967	18 406	7.82
Vandalizam	11 115	9 906	10.90

Od 2009. godine, grad Los Angeles je naknadno opremio preko 180.000 jedinica javnog osvetljenja sa LED izvorima svetlosti. Pametan sistem povezuje sve instalirane LED uređaje radi poboljšanja upravljanja i nadzora mreža javnog osvetljenja. Ova višenamenska inicijativa je rezultirala značajnom uštedom energije i mrežom troškova održavanja. Takođe je poboljšao život i bezbednost noću, istovremeno doprinoseći borbi protiv klimatskih promena progresivnim smanjenjem emisije ugljen-dioksida (CO₂) povezane sa javnim osvetljenjem u gradu. Ovaj primer ilustruje kako se implementiraju LED projekti u kombinaciji sa usvajanjem pametnih, međusobno povezanih sistema upravljanja javnim osvetljenjem, što je put da se postane održiviji i klimatski pametniji grad.

Javno osvetljenje zasnovano na LED izvorima svetslosti pretvorilo se iz „lepe ideje“ u „akciju koja se mora uraditi“. Grad Los Angeles je izveo najveću svetsku rekonstrukciju LED javnog osvetljenja. Moderne i efikasnije tehnologije osvetljenja, u kombinaciji sa pametnim sistemima, omogućavaju gradovima i lokalnim samoupravama da se postigne višestruka korist pri pružanju usluge zajednici. Sposobnost da daljinski nadgledaju i upravljaju mrežom javnog osvetljenja pomaže u postizanju vrednih uštede energije, smanjenje troškova održavanja i pružanje usluga većeg kvaliteta.

Grad Los Angeles u Kaliforniji jedan je od globalnih gradova koji prednjače u održivosti. Javno osvetljenje je jedna od opštinskih uslužnih oblasti gde je održivost implementiran u pristup. Najnaseljeniji grad u državi Kalifornija, Los Angeles je drugi po veličini opštinska mreža javnog osvetljenja u Sjedinjenim Državama, posle Njujorka. Mreža je narasla na preko 220.000 izvora svetlosti raspoređenih po ulicama, putevima, parkovima i javnih i otvorenih prostora.

Krajem 2000-ih, grad Los Angeles je primetio da je upravljanje opštinskom uslugom osvetljenja sa konvencionalnim javnim osvetljenjem bilo skupo zbog prekomerne potrošnje struje, sa ogromnim negativnim uticajima na životnu sredinu koje je trebalo rešiti. U 2008. godini, mreža javnog osvetljenja u Los Angelesu sastojala se od 209.000 jedinice javnog osvetljenja približno 197 gigavat sati električne energije, sa troškovima energije u iznosu od 15 miliona USD godišnje. Nakon toga, Biro za javno osvetljenje, jedan od pet Zavoda u Odeljenju za javne radove u gradu Los Angelesu, tražio je sveobuhvatan rešenje za rešavanje ovih identifikovanih izazova.

Lokalna uprava je zvanično pokrenula veliki projekat 2009. godine, pod nazivom LED javno osvetljenje /Program energije i efikasnosti (Program zelene ulice) za rekonstrukciju

gradskog javnog osvetljenja sa energetske efikasne LED izvorima svetlosti kao i implementirati sistem daljinskog nadzora. U 2015. godini, kao druga faza akcije, grad Los Angeles je počeo da rekonstruiše preostalo javno osvetljenje LED izvorima svetlosti, i da implementira projekat povezanog javnog osvetljenja koristeći sofisticirani sistem za daljinsko upravljanje osvetljenjem. Navedeno je povećalo kvalitet pružanja usluga i poboljšalo život i bezbednost u gradu noću.



Stanovništvo (2014): 3,928,864

Ukupna površina (2016): 1.302 km²

Godišnja ušteda energije: 110,45 gigavati

Godišnje smanjenje CO₂: 65,358 MT/god

U prvoj fazi planiranja, usklađen sa ambicijom da postane klimatski lider, grad Los Angeles početkom 2008. donosi odluku da prestane sa upotrebom konvencionalnog javnog osvetljenja u svojoj mreži javnog osvetljenja i postavi napredniju tehnologiju izvora svetlosti.

Nakon razmatranja relevantnih tehnologija uređaja, Biro je odabrao LED tehnologiju u odnosu na indukcionu tehnologiju, kao isplativo rešenje sa poboljšanom optičkom kontrolom LED izvora svetlosti koje bi dobro funkcionisale. U oktobru 2008., gradonačelnik Los Angelesa je odobrio petogodišnji projekat za konverziju 140.000 starih izvora svetlosti u LED izvore svetlosti, omogućavajući Birou da započne uvođenje koristeći interno finansiranje. Projekat rekonstrukcije je zasnovan na saradnji između Biroa izvora svetlosti, Kancelarije gradonačelnika Los Angelesa, Odeljenja za vodu i struju Los Angelesa i CCI.

U novembru 2008. godine Grad je obavestio potencijalne proizvođače LED javnog osvetljenja i dobavljače tehnologije o demonstracionom projektu gde su zainteresovani proizvođači pozvani da pošalju četiri uređaja. Tromesečni Probni rad je sproveden uzastopnom ugradnjom primljenih LED izvora svetlosti različitih proizvođača u stambenim gradskim blokovima. Na osnovu procenjenih performansi uređaja, izmerenih nivoa osvetljenja i prikupljenih povratnih informacija o novoinstaliranim LED izvorima svetlosti od stanovnika tog područja kroz ankete, Grad je izradio specifikacije javnog osvetljenja za prve godine ugradnje i odabranih proizvođača od kojih će kupiti opremu.

Nakon toga, u februaru 2009. godine, grad Los Angeles je zvanično pokrenuo Program zelene ulice. Preko 140.000 izvora svetlosti javnog osvetljenja zamenjeno je visokoefikasnim LED izvorima svetlosti, što je privuklo ogromnu pažnju jer je ovo bila najveći LED projekat rekonstrukcije osvetljenja ikada planiran. Na početku projekta, LED izvori svetlosti su prvenstveno zamenili postojeći sistem osvetljenja. Zbog relativno brzog razvoja LED tehnologije, Biro je odlučio da ponovo proceni tržište LED izvora svetlosti svakih šest meseci, revidirajući specifikacije zasnovane na najboljoj dostupnoj tehnologiji, i kupovinu opreme u skladu sa tim.

Sa rokom završetka od pet godina, projekat je trebalo da bude završen 2013. godine. Međutim, završetak je bio u junu 2012. godine, sa instaliranim 141.089 LED izvora svetlosti. Ekipe za montažu su uspele da ubrzaju proces kako su sticali iskustvo, upoznavajući se sa tehnologijom. Instalirane svetiljke su zadovoljile ili premašile prethodne nivoe osvetljenja, pratile su napredne standarde osvetljenja i smanjile svetlosno zagađenje i sjaj neba širom grada.

Dalje, kao deo programa Zelene ulice, raspoređen je sistem za daljinsko praćenje. Sistem je bio usmeren na prikupljanje i centralno izveštavanje podataka o performansama u realnom vremenu za svaki LED uređaj za praćenje funkcije opreme i kvarova, i da sinhronizuje prikupljene podatke u realnom vremenu sa radnim nalogima za održavanje. Iako je sistem implementiran, pokrivajući skoro jednu trećinu instaliranih LED izvora svetlosti na kraju prve faze, Biro je identifikovao nedostatak GPS sistema kao nedostatak. Stoga je Biro počeo da traži efikasniju opciju da bi mogao obezbedi kvalitetniju analitiku u pravcu boljeg daljinskog nadzora i upravljanja mrežom javnog osvetljenja.

Druga faza - pametni sistem za povezano javno osvetljenje: Do početka 2015. grad je bio u mogućnosti da daljinski kontroliše oko 50.000 od svojih 160.000 LED izvora svetlosti

putem instaliranog sistema daljinskog nadzora. Bilo je potrebno koherentnije rešenje za povezivanje ostatka LED izvora svetlosti.

Druga faza, najavljena u aprilu 2015. godine, imala je za cilj rekonstrukciju ostatka javnog osvetljenja sa LED izvorima svetlosti i omogućavajući Gradu da daljinski nadgleda i kontroliše LED javno osvetljenje preko sofisticiranog sistema. Bila je potrebna mogućnost uključivanja ili isključivanja pojedinačnih svetla, prigušivanja svetla i podešavanja svakog LED izvora svetlosti, kako bi se obezbedio potreban nivo osvetljenja u celom gradu. Drugi prioritet je bio mogućnost prikupljanja i analize podataka sa LED izvora svetlosti za poboljšanje kvaliteta pružanja usluga.

Prolazeći kroz preciznu analizu postojećih sistema i tehnologija koje pružaju razni proizvođači, Grad je izabrao pametnu platformu za upravljanje javnim osvetljenjem koju je dizajnirao Sinify (u to vreme Philips Lighting) za svoje projekte javnog osvetljenja. Ova platforma uključuje bazni sistem i pametne senzore (čipove) za LED uređaje. Ovo je trebalo pomoći u smanjenju rizika da hakeri dobiju pristup sistemu i informacijama. Biro je predstavio platformu 2015. godine, instalirajući čipove na sve LED izvore svetlosti koja nisu umreženi (15.000 čipova).

Nova platforma prenosi podatke u sistem održavanja Biroa i pruža informacije zaposlenima. Problemi se odmah prijavljuju, npr. kada se pojedinačna svetlost ugasi. Sistem meri preciznu upotrebu kilovat-sata za svaki uređaj, stvarajući sliku realne potrošnje svih LED uređaja. Navedeno pomaže da se dobije tačan pregled uštede energije u mreži javnog osvetljenja.

Drugi cilj pokretanja druge faze projekta bio je rekonstrukcija preostalih 80.000 jedinica javnog osvetljenja sa LED izvorima svetlosti. Ovo je bilo malo izazovnije u poređenju sa prvom fazom, jer je Biro trebalo da rekonstruiše 400 različitih stilova dekorativnih elemenata po celom gradu. Projekat rekonstrukcije druge faze je bio planiran da se završi do 2021. godine. Los Anđeles će verovatno biti jedini grad na svetu koji je konvertovao sve uređaje u LED izvore svetlosti..

Štaviše, od 2016. godine i u skladu sa svojom inicijativom za pametno povezano javno osvetljenje, Zavod je počeo da zamenjuje stare stubove sa pametnim stubovima, kao deo pristupa pametnom gradu. Drugi pametni senzori (kao što je senzor buke) takođe mogu biti instalirani na ovim stubovima, generišući prihod iznajmljivanjem operaterima mobilne

telefonije, što bi takođe dovelo do poboljšanja pokrivenosti mrežom za mobilne telefone u celom gradu. Pored toga, Grad je pokrenuo program za ugradnju električnih stanica za punjenje vozila pričvršćene na stubove javnog osvetljenja. Do sada je postavljeno preko 100 stanica za punjenje električnih vozila.

Ukupni uticaji i postignuti rezultati

Ova dvofazna, višenamenska inicijativa je povećala kvalitet usluga opštinskog javnog osvetljenja uz istovremeno smanjenje nivoa svetlosnog zagađenja, potrošnje energije, emisija GHT i opštinskih troškova. Na osnovu pozitivnih komentara i povratnih informacija građana, različitih društvenih grupa i Uprave policije, implementacija projekta je transformisala noćni pejzaž Los Anđelesa, čineći grad sigurnijim i pogodnijim za pešake noću. Grad je objavio i sledeće rezultate:

- Zamena preko 140.000 jedinica javnog osvetljenja LED izvorima svetlosti u prvoj fazi projekta, završena 2012.
- Nadmašivanje prvobitnih ciljeva plana projekta za godišnju uštedu energije i smanjenje emisije CO₂ po završetku prve faze.
- Povećanje učešća LED izvora svetlosti u mreži javnog osvetljenja Los Anđelesa na preko 80%, zahvaljujući nastavku napora Grada na rekonstrukciji nakon prve faze, gde je ukupan broj jedinica javnog osvetljenja porastao sa 209.000 na više od 220.000

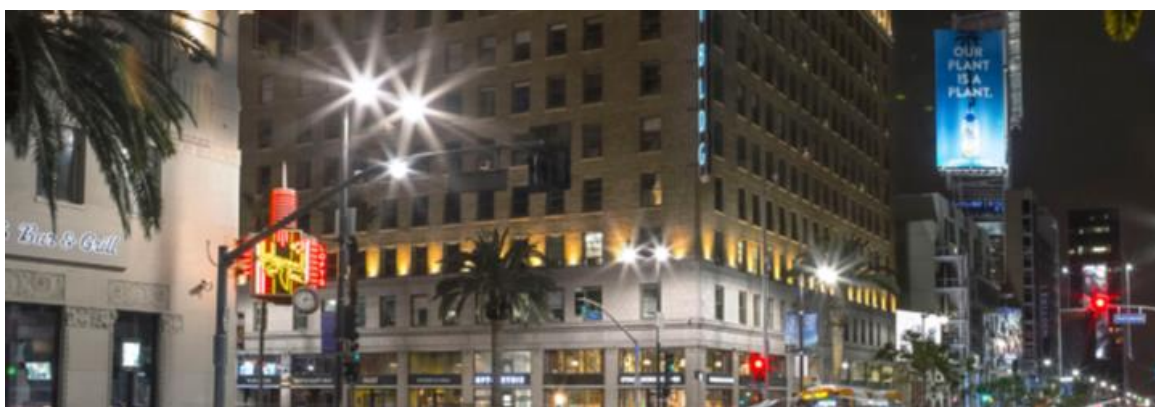
Noviji statistički podaci (2018) Grada Los Anđelesa pokazuju da trenutno godišnje smanjenje CO₂ iznosi 65.358 metričkih tona (ekvivalentno uklanjanju više od 10.000 automobila sa puta u Sjedinjenim Državama). Povraćaj ulaganja (ROI) Programa efikasnosti energije i LED javnog osvetljenja je takođe bio uspešan. Pre projekta, godišnji račun za struju Biroa iznosio je oko 15 miliona USD. Godišnje uštede energije ostvarene ovom inicijativom su 9,816,649 USD, isključujući uštede troškova održavanja, uz poboljšanje kvaliteta pružanja usluga.

Ova platforma uključuje sistem kičme i pametne senzore (čipove) pričvršćene za LED izvore svetlosti da bi ih povezali ćelijska mreža. Iz bezbednosne perspektive, platforma je veoma bezbedna jer korišćeni čipovi imaju „bankarski nivo šifrovanje“. Štaviše, sistem radi

preko celularnih mreža umesto lokalnih mreža. Ovo bi trebalo normalno pomoći u smanjenju rizika da hakeri dobiju pristup sistemu i informacijama.

Početna procena plana za godišnje uštede energije i troškova održavanja bila je 10 miliona USD.

Ovako sveobuhvatan pristup programu energije i efikasnosti LED javnog osvetljenja je model za sve gradove sveta. Višestruke prednosti se mogu postići zamenom stare, neefikasne, zagađujuće i visoko potrošne strukture javnog osvetljenja, korišćenjem pametnih sistema upravljanja. To uključuje značajno smanjenje potrošnje energije i troškova energije, smanjenje troškova održavanja i efektivno smanjenje emisije CO₂ u gradu.



Slika 8. Ulice Los Anđelesa nakon rekonstrukcije javnog osvetljenja

Troškovi i finansije

Puna implementacija prve faze zahtevala je ulaganje od 56,9 miliona USD. Ovo je finansirano kroz interna sredstva i sredstva priložena iz uštede energije i komunalnih rabata. Sedmogodišnji kredit od 40 miliona USD po stopi od 5,25% obezbedilo je odeljenje za vodu i energiju Los Anđelesa i gradski fondovi. Ovaj početni zajam, međutim, zamenjen je drugim kreditom od približno 40 miliona USD, koji je obezbedila Banka Amerike 2013. godine. Novac je bio deo bankarskog programa finansiranja od 500 miliona USD, nazvanog zelena obveznica, za finansiranje niskouglednih i održivih poslovnih projekata.

Iako je prvobitno očekivani rok za otplatu projekta bio sedam godina, bio je znatno ranije zbog dodatnih ušteda energije, u kombinaciji sa kontinuiranim padom cena LED izvora svetlosti. Sposobnost Grada da licitira uklonjene stare jedinice za javno osvetljenje (za razliku od jednostavnog recikliranja) su takođe doprinele uspešnosti projekta.

Za drugu fazu projekta, finansiranje je bilo mnogo jednostavnije zbog uspešnog iskustva Grada u kreditiranju otplate za prvu fazu. Grad je 2015. godine pokrenuo drugu fazu kroz interne izvore finansiranja. Međutim, dva kredita su kasnije korišćena za finansiranje ove faze iz spoljnih izvora: kredit od 26,4 miliona USD u 2016. i još jedan kredit od 39,3 miliona USD u 2017. je obezbeđen kod iste banke. Oni će biti vraćeni u narednih 10 godina, od godišnje uštede električne energije i troškova održavanja.

5.1.2. Da li je opravdano uvesti sistem LED rasvjete na teritoriji opštine Bijelo Polje



Neki od ciljeva same studije izvodljivosti:

- smanjenje troškova koje budžet opštine namijenjuje za finansiranje javne rasvjete,
- izbjegavanje finansijskih posledica koje budžet opštine može pretrpjeti,
- Adekvatniji sistem u proizvodnji i korišćenju električne energije, brža ugradnja i popravka sistema
- Vijek tranjanja LED rasvjete je mnogo duži od standarnih sistema, savremeni su i prilagođeni ekonomičnosti, veoma pouzdanih karakteristika, napravljenih od prilagođenih materijala koji su otporni na različite vremenske uslove zbog samog i sistema zaštite koje posjeduju

- nesnošenje potencijalnih rizika od strane opštine, zbog samih garancija ponuđača opreme
- Manja sopa zagađivanja vazduha pa samim tim i voda, tačnije manja emisija štetnih gasova
- Veći nivo sigurnosti tj. bezbjednosti stanovništva (kreiranje koristi za cjelokupno društvo)

Bijelo Polje je opština koja se nalazi u sjevernoj crnogorskoj regiji. Nalazi se na tećem mjestu u Crnoj Gori kada govorimo o populacijama opština, sa 46051 stanovnika, koliko je popisana na popisu održanom 2011.godine. Kroz grad prolaze magistralni put i željeznička pruga Bar-Beograd, na sjeveru ograničena planinom Lisom sa najvišim vrhom 1509m.n.v. a na jugu obroncima planine Bjelasice sa najvisočijim vrhom 2137m.n.v. Površinski je četvrta opština u Crnoj Gori a ukupna kvadratura je 924 kilometra kvadratna. Bijelo Polje je veoma važno saobraćajno čvorište a uz Berane predstavlja glavni centar sjevera za obrazovni sistem. Grad tj. sjedište opštine se nalazi na prosječnoj nadmorskoj visini od 575m. Ruralni dio opštine je različitiji i neke karakterišu doline rijeka koje su pritoke Lima, a druga sela su klasičan tip „planinskog sela“. Klima u Bijelom Polju je umjereno kontinentalna, sa značajnim padavinama u zimskom a malom količinom u ljetnjem periodu.

Uzimajući u obzir sve faktore koje karakterišu opštinu, sistem ugradnje savremene LED rasvjete je od državnog interesa. Ovaj sistem značiće veću stopu bezbjednosti građana a sa druge strane i uštedu oskudnih novčanih resursa.

Tabela 3. Postojeće rešenje

Specifikacija trenutnog sistema osvetljenja

1	Trenutno instaliranih svetiljki	1.577 kom
2	Instalisana snaga sijalica	273 kW
3	Prosečna potrošnja el.energije u kWh/god	1.230.740 kWh
4	Broj radnih sati JR/god	3.600 h
5	Prosečna ispravnost sistema JR-trenutno	100 %
6	Broj mernih mesta	63 kom
7	Troškovi za el.energiju u Eur/god	122.951 €
8	Troškovi održavanja sistema JR u Eur/god	29.700 €

Ukupni trenutni godišnji troškovi -----oko 152.651 € /god

Br	Tipovi instaliranih sijalica u svetiljkama	Količina	Potrošnja sa predspojnim uređajem
1	Hg 250W	107 kom	32,10 kW/h
2	Hg 125W	447 kom	67,05 kW/h
3	Na 250W	364 kom	104,65 kW/h
4	Na 150W	193 kom	33,29 kW/h
5	Na 100	18 kom	2,07 kW/h
6	Kandelabri 3x125W Hg	402 kom	60,30 kW/h
7	Reflektor Na 400W	2 kom	0,92 kW/h
8	Reflektor Mh 400W	44 kom	20,24 kW/h

Ukupno: 320,62 kW/h

Tabela 4. Trenutna situaciju u praski, podaci koji su dobijeni na osnovu proračuna

POSTOJEĆE REŠENJE		
Vrsta svetiljki i njihova snaga	Ukupan broj	Ukupna instalisana snaga u [kW]
Hg 125W	526	72,59
Hg 250W	104	28,81
Reflektori čija zamena nije opravdana	54	23,87
Kandelabri 3x125W Hg (159 komada)	477	65,83
Na 150W	201	34,97
Na 250W	413	115,64
Postojeće LED svetiljke čija zamena nije opravdana	111	3,33
UKUPNO	1886	345,03

Tabela 5. Specifikacija trenutnog sistema osvetljenja

Trenutni broj instaliranih svjetiljki	1.864
Broj svjetiljki čija je rekonstrukcija opravdana	1.721
kW	345
Časovi gorenja prema podacima opštine	3.600
kWh	1.242.122
Trošak po računu za el. energiju sa PDV	125.641 EUR
Trošak za održavanje sistema sa PDV	29.700 EUR

Ponuđači bi se na ovom području susreli i sa nizom problema. Jedan od najvažnijih je da bi se prosječni broj časova gorenja morao povećati za 400 časova kako bi se postigao prosjek za ovu regiju. Kada se poveća broj časova rasvjeta će prosječno biti upaljena 4000 časova, a biće ugrađen sistem za samouključivanje i samoisključivanje na osnovu podešenog vremena. Javno osvjetljenje u Bijelom polju mogli bi podijeliti u dvije osnovne grupe na osnovu pojedinih faktora:

1. Javno osvjetljenje koje je postaljeno na niskonaponskoj mreži – ovdje se izvori električne energije nalaze na banderama

2. Kandelabersko javno osvjetljenje – ovoj vrsti osvjetljenja je karakteristično da ovdje izvori osvjetljenja bivaju korišćeni samo za javnu rasvjetu. Ovakvi izvori energije se koriste za osvjetljenje značajnih objekata kao što su crkve, džamije...

Kada govorimo o trenutnom stanju javne rasvjetе u Bijelom Polju, evidentno je da se radi o zastarjeloj rasvjeti kojoj je potrebna rekonstrukcija ili zamjena. Samim tim ugradnja nove već navedene rasvjetе se nameće kao realno rješenje. Kada posmatramo trenutno stanje zaključujemo da;

1. Neadekvatno korišćenje energije- dobar dio svjetlosti odlazi u pogrešnom smjeru kao što su žbunje

2. Lošije karakteristike sijalicaa

3. Troškovi održavanja sistema su veoma veliki- sijalice su kratkog roka trajanja i brzo su neupotrebljive prilikom vremenskih nepogoda

4. Zastarjela tehnologija- Ovi uređaji su proizvedeni u industrijskim postrojenjima sa dotrajanim mašinama za izradu. Energija proizvedena na način na koji se napajaju sijalice javne rasvjete trenutno uglavnom ne bi trebala služiti proizvodnji svjetlosti.

Kada govorimo o trenutnom sistemu javne rasvjete u bjelopoljskoj opštini ne govorimo samo o rasvjeti unutar gradske zone. Uličnu rasvjetu posjeduju i određena naselja i sela kao što su Tomaševo, Nedakusi, Pavino Polje, djelovi Zatona i Ribarevina, Rasovo...Projektom koji je sačinjen planirana je zamjena sijaličnih grla u svim pomenutim naseljima, tj. u cjelokupnoj opštini. Trenutni sistem osvjetljavanja možemo podijeliti na osnovu puteva koji osvjetljavaju po osnovu standarda EN13201.

U praksi je trenutno stanje sledeće:

- Trenutno u opštini Bijelo Polje puteve osvjetljava 1886 sijaličnih grla
- Koristi se podjela puteva na osnovu evropskih standarda
- Uglavnom se koriste živine svjetiljke. Sama njihova zamjena je i više nego bitna iz razloga što su neefikasne. Tehnologija je napredovala pa se sada koriste sijalice koje čiji je vijek trajanja mnogo duži, koje prouzrokuju mnogo manje troškova...
- U prigradskim naseljima Resnik i Rasovo već su postavljene sijalice sa savremenim izvorima svjetlosti i uviđa se njihova efikasnost. Neophodno je postaviti iste i u ostatku opštine što bi značilo veliki poduhvat ka ispunjenje normi koje postavlja EU kada je u pitanju emisija ugljen-dioksida.

Kada govorimo o načinom na koji se rukovodi postrojenjima javnog osvetljenja, govorimo o različitim fotoćelijama unutar trafostanice. Rad ovih sijaica je uslovljen upravo količinom svjetlosti koja pada na fotoćeliju, pa im je neophodno održavanje kako u pojedinim godišnjim dobima ne bi dolazilo do bespotrebnog rada. Ovdje prvenstveno mislimo na taloge snijega i lišća koji zaklanjaju fotoćelije. Broj radnih časova bi rekonstrukcijom trebao doseći 4000 časova na godišnjem nivou. Opština bi u budućnosti sa trenutnim postrojenjima konstantno povećavala troškove.

Kada sagledamo trenutne standarde puteva i njihovu podjelu, dopunjenu proračunima dobijamo sledeću tabelu koju možemo smatrati idejnim rešenjem:

Tabela 6. Idejno rešenje

NOVO RJEŠENJE	
Vrsta svjetiljki i njihova snaga	Ukupan broj
LED 17 W	261
LED 25 W	183
LED 35W	161
LED 50 W	155
LED 90 W	54
LED 110 W	394
Kandelaberi MH 50 W	477
Reflektori čija se zamena ne planira	54
Parkovska LED 32 W	36
LED svjetiljke čija rekonstrukcija se ne planira	111
UKUPNO	1886

Kada se sačinjava plan izvodljivosti i traženja adekvatnih načina za sistem javne rasvjete, trebali bi se voditi navedenim ciljevima:

- da polazni osnov bude postojeći sistem,
- Naći rješenje koje će zadovoljavati potrebe za osvjetljavanjem potrebnih saobraćajnica u skladu sa standardima, u većoj mjeri nego li je slučaj sa postojećom instalacijom.
- Koristiti što je moguće kvalitetnije svjetiljke, poznatih brendova sa ovog tržišta, čija će svjetlost biti efikasnija a troškovi svedeni na najminimalnije moguće,
- Smanjenje troškova električne energije, biće omogućeno kroz jeftinije izvore dobijanja energije i dužim rokom trajanja svjetiljki.

Ovaj poduhvat je od nemjerljivih značaja za bjelopoljsku opštinu. Mnoge su činjenice koje potkrijepljuju ovu tvrdnju a jedna od njih jesu ekonomski razlozi. Po osnovu troškova za javnu rasvjetu, opština će imati manje utroške sredstava, a pored toga realizatori projekta snose odgovornost i rizike održavanja. Ovakva javna rasvjeta pruža veći nivo sigurnosti građana a pored toga sam grad biva više privlačan turistima. Kroz ovakav vid javne rasvjete količina štetnih gasova koje javna rasvjeta proizvodi, smanjena je na minimume. Time se

ispunjavaju propisani evropski standardi. U dugoročnom pogledu, opština Bijelo Polje bi imala mnoštvo benefita.

Tabela 7. Trenutno i idejno rješenje

Stavka	Prije rekonstrukcije	Poslije rekonstrukcije sa dimovanjem	Mjerna jedinica
Broj svjetiljki*	1.721	1.721	[kom]
Ukupna instalisana snaga	345	108**	[kW]
Broj časova gorenja	3.600	4.000	
Potrošnja el. energije u kWh	1.242.122	431.439	[kWh/god]
Potrošnja el. energije	125.641	43.640	
Uštedjena energija		65%	[kWh]
Ušteda Emisija CO ₂		683	[t/god]
Održavanje JR	Vrši opština 29.700,00	Prelazi na izvođača	
Vijek trajanja novih svjetiljki		100.000	
*Rekonstrukcija obuhvat 1.721 svjetiljki po sistemu 1 na 1 za LED i MH, ne vrši se zamjena 54 komada reflektora i 111 komada novih LED svjetiljki. **Sa uračunatim dimovanjem			

Realizacijom željenog smanjuje se troškovi na način:

- manji troškovi koje opština izdvaja za električnu energiju uvođenjem novih tehnologija i jeftinijih izvora svjetlosti,
- opština više ne snosi troškove zamjene i popravke instalacija, već isti trošak prelazi na izabranog realizatora,
- Sumirani godišnji troškovi bi bili umanjeni za 93 866 eura.

Tabela 8. Godišnje uštede od projekta

Opis ušteda	Iznos neto u EUR
1. Uštede troškova po računu za el. energiju	68.908,00
2. Ušteda troškova za održavanje	24.958,00
UKUPNI UŠTEDA	93.866,00

Tabela 9. Budući godišnji izdaci opštine

Opis troškova	Iznos neto u EUR
1.Troškovi po računu za el. energiju	36.672,00
2.Maksimalni troškovi otplate investicije na godišnjem nivou	93.866,00
UKUPNI RASHODI	130.538,00

Tabela 10. Rezultatu koji bi se ostvarili realizacijom poduhvata

Svi iznosi su u bruto		POSTOJEĆE REŠENJE	NOVO REŠENJE
Broj instaliranih svetiljki sa LED svetiljkama i reflektorima	kom	1.864	
Broj instaliranih svetiljki čija se zamena planira	kom	1.699	
Referentna cena el. energije sa naknadama	eur	0,085 EUR	
Casovi gorenja javne rasvete	h	3.600	4.000
Godišnja potošnja el. energije	(kWh)	1.242.122	431.439
Ušteda el.energije primenom novog rešenja na god. nivou	(kWh)		810.683
Ušteda el.energije primenom novog rešenja na god. nivou	(%)		65%
Ukupan godišnji iznos po računima za el. energiju	eur	125.641,00 EUR	43.639,68 EUR
Ukupni godišnji iznos za održavanje	eur	29.700,02 EUR	Obaveza ponuđača da obezbedi funkcionisanje svetiljki
Ukupni godišnji troškovi opštine	eur	155.341,02 EUR	
Maksimalni ukupni godišnji troškovi opštine nakon rekonstrukcije	eur		155.341,02 EUR
Maksimalni ukupni godišnji troškovi opštine za naknade otplate investicije	eur		111.701,34 EUR
Maksimalna ukupna naknada za primene mera uštede energije sa održavanjem kroz 10 godina uključujući i troškove finansiranja	eur	1.117.013,40 EUR	
Vrednost investicije bez kamata i osiguranja	eur	620.811,10 EUR	
Procenjeno optimalno vreme otplate investicije	god	10	

Prilikom odlučivanja o vrsti i proizvođaču sijaličnih grla, potrebno je utvrditi i način na koji će se upravljati istim. Po osnovu ovog upravljanja možemo smanjiti određene trškove i eventualne štete kao što su:

- Manja potrošnja električne energije
- manje zagađivanje životne sredine

Kao što smo naveli troškovi održavanja i popravke su prebačeni na izvođača radova, što će dosta smanjiti troškove koje je po ovom osnovu do sada imala opština. Samim tim što nema popravke, troškovi javne rasvjete se svode na početne troškove. U odnosu na dosadašnje izvore električne energije, sistem sa LED izvorima na osnovu globalnog sagledavanja postaje trend u svijetu, prije svega u zemlama članicama EU, đe je njihova upotreba dostigla zaista veliki nivo. Ovakvi projekti u Evropskoj Uniji prolaze razna rigorozna testiranja ali dobijaju najveće ocjene.

Savremeni izvori su mnogu efikasniji o odnosu na ostale vrste izvora svjetlosti, uzimajući u obzir da se prilikom stvaranja svjetlosti koriste najnovija tehnološka dostignuća. Životni vijek savremenih sijaličnih grla je po nekoliko desetina sati rada, a pritom one ne sadrže živu u sebi i ne emituju štetne gasove u značajnoj mjeri. Standardne svjetiljke koje posjeduju živu u sebi, imaju čitav kontrast zračenja koji loše utiču na zdravlje čovjeka. LED rasvjeta ne zahtijeva posebne tretmane prilikom recikliranja za razliku od standardnih koje se svrstavaju u opasan otpad. Na osnovu ovoga količina štetnih gasova se umanjuje za 95%. Na ovaj način se rješava mnoštvo ekoloških problema koji mogu nastati korišćenjem prije svega dotrajalih sijalica sa živom u sebi. Standardi Evropske unije nalažu da se u budućnosti živine sijalica potpuno uklone iz upotrebe, a na način što se realizuje navedeni poduhvat živine sijalice postaju prošlost u javnom osvjetljenju.

5.2. 5G primena

Prema planovima za 2020. gidine postalo je neophodno da barem jedan veći grad omogući korišćenje 5G mreže. Ovo se radi kako bi se omogućio novi, lakši vid poslovanja gdje prvenstveno mislimo na obrazovni sektor, zdravstvo, kvalitetnije medije, proizvodnje i isporuku novih funkcija. Ono što je osnov svega jeste želja za stvaranjem povjerenja stanovništva u 5G. Ovdje se podrazumijeva sigurnost u svaktor koji čini 5G, kao što su softverski i hardverski činioči završno sa sigurnostima u sajber okviru.

Informatička i tehnološka revolucija koje su se desile u drugoj polovini prošlog i nastavlja se u ovom vijeku nudi širok spektar mogućnosti tržišnim konkurentima, da uz adekvatan pristup budu konkurentni i u regionalnim okvirima. Karakteristično za ovaj period jeste da se posredstvom tehnologije i otkiće kao što su internet platforma, vještačka inteligencija, razvoj robotike i sličnih otkrića, znatno izmijenilo poslovanje pa samim tim i cjelokupno tržište. Faktor koji vezujemo za ove tehnologije jeste globalni karakter.

Tehnološke revolucije povezujemo za transformisanjem mreža infrastrukture u savremenije oblike. Kada govorimo o drugoj i trećoj industrijskoj revoluciji, njihov ključ je u postizanju cilja da električna energija bude dostupna mnogim potrošačima. Ovdje su se ostvarili ekonomski benefiti posredstvom ekonomije oboma, jer su povezana velika elektro postrojenja preko visokonaponskih mreža. Da bi se maksimizovale koristi četvrte industrijske revolucije potrebno je da i 5G pronade široku primjenu među potrošačima.

Govoreći o 5G mreži mi zapravo govorimo o 4G mreži koja je dopunjena tehnološkim inovacijama. Razlika između njih je što 5G posjeduje mogućost nevjerovatno brze komunikacije, masovnog karaktera, čija je dostupnost globalnog karaktera a sve posredstvom adekvatne upotrebe energije. Kada sumirima sve, uviđamo da će se događati revolucionarne promjene u mnogim sektorima kao što su prije svega školstvo i proizvodnja.

Kao što smo rekli za uspjeh 5G neophodna je sigurnost društva u istu. Ovo se postiže posredstvom glavnih aktera koji moraju dati pravu informaciju korisnicima. Čelni ljudi jedne države moraju da se opredijele da li smatraju potrebnim društvu uvođenje 5G postrojenja, zatim se mobilni operateri prilagođavaju istom. Na kraju, stanovništvo treba biti informisano kako bi ostvarilo maksimalne benefite.

Da bi se prilagodili novom vidu mreže, svaki pojedinac, prvenstveno poslovni, moraju da imaju dobru komunikaciju kako bi se dali odgovori na zadata pitanja. Na ovaj način će se dopuniti svi benefiti koji su se ostvarivali posredstvom tehnologije dostupne usled četvrte industrijske revolucije, što će se u krajnjem realitovati kroz samu primjenu 5G infrastrukture. Savremeni načini komunikacije će omogućiti efikasnost kakva je do skoro bila nezamisliva. Sada će biti mnogo lakše dolaziti do krajnjih potrošača a donošenje odluka biće olakšano zbog pregršti valjanih podataka.

Korišćenjem 5G može se ostvariti značajna ekonomska profitabilnost i povećati sveobuhvatna društvena vrijednost. Istraživanja ukazuju da će ekonomija na globalnom nivou biti upotrijebljena za oko 13 biliona dolara za 5G, stvarajući na globalnom nivou novih 22 miliona radnih mjesta do 2035.godine.

Ako želimo da 5G sistem u što je kraćem roku dobije svoje osnovne komentente, za šta je i sam kreiran, moraju se uočiti sve zainteresovane strane kao i veze među istima, kao i aktivnosti koje je neophodno preduzeti da bi se u budućnosti maksimizovali benefiti koje 5G nudi. Sastavni djelovi 5G infrastrukture susreće se sa različitim izazovima. Sam proces primjerene 5G infrastrukture sprovede se na najbolji način saradnjom među zavisnim stranama, jer bez čvrste saradnje neuspjeh je mnogo bliži od uspjeha. 5G mreža bi ponajviše svoju ulogu mogla zauzeti u poslovanju, pa je partnerstvo među strana veoma važno, jer se njihovom saradnjom jača sumirana društvena vrijednost. Trenutno na tržištima postoji dosta partnerstava koji se trude unaprijediti svoje poslovanje koristeći 5G infrastrukturu, čime se partnerstvo svodi na uzajamne koristi.

Razvoj 5G mreže će poboljšati **industrijske mogućnosti** jer će:

- Lakša i brža kontrola kroz poruke upozorenja
- Veća sigurnost zaposlenih
- Uopšteno veća efikasnost i efektivnost

Društvene koristi mogu posredstvom 5G mreže biti udvostručene. Prema postavljenim standardima cilj je obuhvatiti jedanaest oblasti na taj način ispunjavajući uslove razvoje, prema smjernicama Ujedinjenih nacija. Društvene koristi se ogledaju o manjem uticaju negativnih faktora koji utiču na zdravlje i sposobnosti, bolji načini proizvodnje kroz savremeniju tehnologiju, podsticanje razvoja...Dalje bi valjalo navesti da se društvene koristi mogu sagledavati i kroz adekvatnijim korišćenjem resursa i promociju zdravih životnih stilova.

Poboljšanje funkcionalnih uređaja – 5G infrastruktura omogućava napredak tehnoloških aplikacija. Uvidamo:

- poboljšanu mobilnu mrežu
- lakša komunikacija
- sigurnost
- bezgranična masovna komunikacija
- bolje iskorištavanje energija

5G bi mogla uz najsavremeniju tehnologiju biti savršeno rješenje, ali je u interesu saradnja sa WI FI, 4G platformom ili starijim postrojenjima.

Sumirane koristi 5G mreže: Postrojenja 5G mreže će se implementirati postepeno, kroz određene uređaje koji će se u budućnosti usavršavati. Globalizacija omogućava bolju rasprostranjenost i maksimizaciju koristi kako ekonomskih tako i koristi koje društvo osjeća. Rad to jeste poslovanje pojedinaca će se posredstvom savremenih aplikacija, poboljšanih performansi, značajno olakšati. Da bi se sve u što skorijem periodu realizovalo neophodno je sarađivati tj. kreirati partnerstva, za sumiranje društvenih koristi kroz korištenje svih potencijala koje nam 5G nudi.

Nova internet platforma tj. savremeniji načini konekcije priuštiti će da kroz 5G postrojenja stvorimo 3,6 biliona dolara ekonomske proizvodnje i na globalnom nivou bude više od 22 miliona novozaposlenih do 2035.godine. Globalna vrijednost sumirano u industrijama biće

preko 13 biliona dolara, gdje će najveći dio ići na proizvodnju. Sa druge strane imaćemo još zastupljene komunikacione tehnologije, građevinarstvo i arhitektura, maloprodaja i veleprodaja... Prije svega navedenog moraće se realizovati 5G postrojenja što naravno iziskuje mnogo finansijskih resursa. 5G mreže ukazuje na mogućnosti inovacija unutar kompanija čija saradnja kroz razne oblike partnerstva može u mnogome ubrzati proces realizacije.

Kada sagledavamo planove i realizaciju zemalja povodom uvođenja u svoj sistem 5G, uviđamo veliku razliku između razvijenih i nerazvijenih zemalja. Društvo u zemljama se na različite načine prilagođava novitetima a naročito zahtjevima za saradnju između kompanija i glavnih aktera u društvu. 5G u zemljama utiče na njihov razvoj jer kroz podsticanje inovacija, investicija kroz sigurnost u sam sistem pa se na ovaj način ojačavaju pozitivni uticaji ovakve platforme.

Prilagođavanje na 5G za preduzeća nije jednostavan posao. Samim tim javila se potreba da se menadžment preduzeća edukuje. Svjetski ekonomski forum je kroz svoje djelovanje pomagao tržišnim konkurentima da se transformišu i nameću kroz novi vid poslovanje. Sam program koji nam nudi forum je jedan od djelova postrojenja za razvoj digitalne ekonomije, čime se stvara dodatna vrijednost.

Kada želimo definisati 5G uviđamo da su autori saglasni da se radi o mreži pete generacije čija se tehnologija bavi mobilnom mrežom. Sam razvoj je počeo u pretposlednjoj deceniji prošlog vijeka. 5G će omogućiti lakšu komunikaciju kroz bolju mobilnu mrežu tj. vezu istih. Koristeći ovu mrežu industrije će moći da pospiješe svoj razvoj, pa samim tim i sumirani rezultat će biti povoljniji. Postoji mnoštvo mrežnih karakteristika koji 5G mrežu čine jedinstvenom. Pokretači 5G platforme su definisani i prikazani mogući načini njihove upotrebe.

Kroz 5G platformu su pronađena najbolja arhitektura koja podržava odgovarajuće funkcionalne drajvere. Ova arhitektura omogućava lakše prilagođavanje industrije i društva 5G platformama. Ciklus transformacije se odnosi na zavisnosti u svim bitnim djelovima jednog ekosistema i potrebi da se na adekvatan način prilagođavaju jedni drugima, u sprovođenju svojih akcija. Ovakav ciklus ima za krajnji cilj da ukaže na znalaj partnerstva, jer kroz saradnju svi ostvaruju benefite a odluke koje strane ekosistema donesu su izkordinisane pa je uspjeh mnogo bliži

Tabela 11. predstavlja neke primere novih funkcija, pokretača i 5G zahteva za neke vertikale.

Tabela 11. Primer novih funkcija, pokretača i 5G zahteva za neke sektore

Vertikala	Funkcije	Omogućava	5G zahtevi
Obrazovanje	Isporuka na daljinu Imerzivna iskustva	Video strimovanje proširene stvarnosti / virtuelne realnosti	Veliki propusni opseg Nisko kašnjenje
Proizvodnja	Industrijska automatizacija	Ogromne IoT mreže	Visoka gustina veze Ultra-pouzdanost Niska potrošnja energije
Zdravstvo	Dijagnostika i intervencija na daljinu Dugotrajno praćenje	Video strimovanje proširene stvarnosti / virtuelne realnosti Ugrađeni uređaji,	Mala snaga Visoka propusnost Malo kašnjenje
Energija/ Agrikultura	Smart Grid Inteligentna kontrola potražnje / ponude Pametna poljoprivreda i	IoT mreže	Visoka pouzdanost Široka pokrivenost mreže Malo kašnjenje
Zabava	Imerzivna industrija igara i medija Multimedijalno iskustvo u 4k, 8k rezoluciji	Video strimovanje proširene stvarnosti / virtuelne realnosti	Veliki propusni opseg Nisko kašnjenje
Automobili / Autonomni automobili	Izbegavanje sudara Inteligentna navigacija i transportni sistemi	Vozilo-vozilo (V2V), vozilo-infrastruktura (V2I) i inteligentni transportni sistemi (ITS)	Veliki propusni opseg i male latencije (<5 ms) i visoka pouzdanost veze (99,999%)

Pametni gradovi	Povezane komunalije, prevoz, zdravstvo, obrazovanje i svi sadržaji	Masivne IoT mreže Automatizacija Veštačka inteligencija Cloud infrastrukture	Veliki propusni opseg Visoka propusnost Visoka gustina
-----------------	--	---	--

2020. godine sve tadašnje članice Evropske Unije su dobile zadatak da obezbijede korišćenje 5G platforme u barem po jednom velikom gradu kao i da posjeduju 5G u svim urbanim zonama i autoputevima do 2025. godine. Na ovo poziva evropska komisija. U ranijim godinama se polazilo od zadatka iz 2013. godine, kada se nastojalo obezbijediti 5G mrežu u zemljama EU. Evropska unija je tada poduzela korake u primremi za implementaciju projekta 5G platforme.

Imajući u vidu stalni razvoj 5G javlja se potreba da se ispisuju procedure u vezi sa tim. Njih ispijuju vlade država članica EU, kako bi se prilagodili prodoru 5G u društvo. Na ovaj način se preventivno reaguje prema svim onim distributerima ovakve vrste mreže, jer procedure tj. propisi znače veći bezbjednost korisnik. Bez adekvatnog nadzora nema prave implementacije 5G sistema.

U starijim generacija, mobilnih telekomunikacija, sa korisnikom i mrežnim operaterom, postoji povjerenje među stranama da ono što je implicirano radi prilično zadovoljavajuće. Sa 5G mrežom postoji mnogo više u onih koji nude usluge mrežnog operate i zainteresovanih strana. Takođe, ovdje se javlja stepen nepovjerenja jer u novim slučajevima upotrebe raste nivo prijetnji i postoji veći nivo zabrinutosti za sigurnost i posledice koje jedno društvo može da snosi cjelokupno.

Kada govorimo o načinima na koji možemo postmatrati 5G možemo govoriti o više slojeva u kojima se 5G pojavljuje u sajber prostoru. Kako 5G omogućava različite aktivnosti , mi bi smo izdvojili onaj sloj koji se tiče društvenih aktivnosti i socio-tehničkim slojem. Nadalje je ovaj prosto podijeljen u podvrste i to na proizvodne oricese, prerađivače procese, procese distribucije i logistike... Ključna stvar u svemu navedenom jeste da se stekne povjerenje društva u načine na koji 5G vrši komunikaciju i stepen bezbjednosti koji nudi na sajber prostoru. Kada govorimo o sigurnosti pri korištenju 5G platforme, govorimo o svim aspektiva iste i to u korelaciji od samo tehničkih do socio-tehničkih radnji u sajber sistemu. Gledao sa aspekta korisnika, ovo podrazumijeva sbezbjednost 5G,

5.2.1. Robotika

Primer: *Danfoss - Digitalna proizvodnja*

Energetski efikasne tehnologije osnažuju pametne zajednice i industrije da stvore zdraviju i ugodniju klimu u našim zgradama i domovima i da snabdevaju više hrane sa manje otpada. Danfoss je proslavio 20-godišnju proizvodnju kompanije u Kini u svom kampusu Vuking, prvom proizvodnom pogonu u Kini. Danfoss globalni centri za razvoj aplikacija rade uživo na poboljšanju rešenja sa klijentima i poslovnim partnerima u okruženju za testiranje. Platforma industrijskog interneta stvari u kombinaciji sa 3D fabričkom vizuelizacijom: povezuje ljude, procese i uređaje. Osnovne karakteristike su:

- Potpuno pametno povezano preduzeće.
- Generisanje i vizuelizacija činjenica u realnom vremenu.
- Kontrola u realnom vremenu svih procesa u lancu snabdevanja.
- Novi sajber-fizički sistemi i odnosi.
- Brzo vreme odziva.
- Poboljšanje produktivnosti i pouzdanosti proizvodnih linija.
- Metode ispitivanja tokom proizvodnih procesa uključuju:
- Ispitivanje pouzdanosti: analiza temperature i vlažnosti.
- Funkcionalno testiranje: korišćenje testnih stolova, automatizovani softverski testovi.
- Sveobuhvatno testiranje odobrenja: uključuje veoma ubrzano testiranje životnog veka i omni-aksijalne (6-osni) nasumične vibracije u kombinaciji sa termičkim ciklusnim testiranjem.
- 100% fabričko testiranje opterećenja: obezbeđuje visoku pouzdanost.
- Ispitivanje elektromagnetne kompatibilnosti.
- Prvenstveni vid upotrebe: Regulatorne agencije, rizici i pravni partneri, proizvođači senzora, proizvođači originalne opreme, mrežni provajderi, dobavljači rešenja za analizu podataka.
- Uticaj na druge sektore: Inženjering, obrazovanje, igre, zdravstvo, robotika.
- Operativna efikasnost kroz smanjenje otpada.
- Smanjenje pritužbi kupaca.
- Smanjenje vremena ciklusa mašine.

- Veća produktivnost rada.
- Povećana vrhunska linija zahvaljujući digitalnom istraživanju i razvoju i inženjeringu.
- Monitoring podataka o životnoj sredini.
- Manji ugljeni otisci zahvaljujući efikasnim operacijama.
- Povećan moral i produktivnost rada.
- Povećane mogućnosti zapošljavanja kvalifikovane radne snage.
- Smanjenje otpada i samim tim smanjena potrošnja.

5.2.2. Simulacija/ Imaging

Primer: *Siemens: 3D pilot projekat proizvodnje*

Siemens je globalna moćna kompanija koja se fokusira na elektrifikaciju, automatizaciju i digitalizaciju. Jedan od najvećih svetskih proizvođača energetske efikasne tehnologije koje štede resurse, Siemens je vodeći dobavljač sistema za proizvodnju i prenos električne energije, kao i medicinsku dijagnostiku. Ključne inkluzije Vizije 2020+ uključuju tri „operativne kompanije“:

– „Gas i struja“, „Pametna infrastruktura“ i „Digitalne industrije“ – i ciljano širenje poslovanja digitalizacije i novo polje rasta: „Usluge integracije Interneta stvari (IoT)“.

Kada govorimo o 5G vidimo da ima potencijal da se prilagodi određenim industrijskim granama, dok druge imaju potrebu za upotrebom istog kako bi se konkurentski osnažili, implementirajući 5G platformu u svoje poslovanje. Pojednim industrijama će praktično tek kada budu dovoljno sazrele i prihvatilne nove koncepte, pa je veoma bitno podsticati sardanju i inovativnost svih strana kako bi se što prije iskoristile povoljnosti 5G mreže. Takođe, veoma je bitno da se 5G poveže sa drugim mrežama. 5G će u budućnosti neizbežna tehnologija za rešavanje datih problema, pod uslovom da je druga strana dovoljno prilagođena i Wi Fi, 4G i starijim generacijama. Prednost 5G mreže u odnosu na mreže starije generacije je i što će biti dostupan i u geografskim područjima u kojima trenutno nemamo dostupne internet i druge mreže. Ovo predstavlja itekako značajan poduhvat za sve one koji žive u ovim oblastima jer se mogu obrazovati i posloovati bez odlaska iz istog.

Da bi se sve navedeno postiglo potrebno je da zainteresovane strane što više sarađaju jer time pospješuju implementaciju 5G kroz faktor međuzavisnosti. Mnogi slučajevi koji su u upotrebi

a koriste se 5G mrežom su upravo zahvaljujući saradnji i komunikaciju ostvarili pozitivne rezultate. Mnoga udruženja, vlade, ponuđači usluga i organizacije moraju promovisati javna partnerstva, pod čime se misli na konstantne dijaloge kako bi se lakše prilagodili izazovima sa kojima se suočava rasprostranjeno usvajanje 5G. Na ovaj nači će se maksimitovati rezultati u različitim sektorima.

5.3. Implementacija pametnih mernih sistema

Pametni merni sistem je elektronski sistem koji je sposoban da meri električnu energiju koja se uvodi u mrežu ili električnu energiju potrošenu iz mreže, pružajući više informacija od konvencionalnog brojila, i koji je sposoban da prenosi i prima podatke za informacije, praćenje i kontrolu, koristeći oblik elektronske komunikacije. (E Direktiva 2019/944).

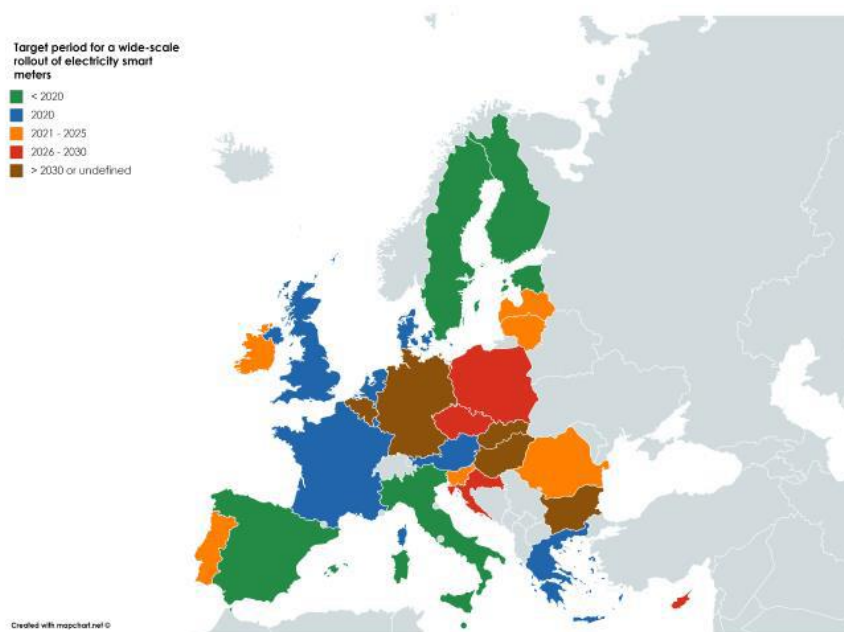
Sistemi pametnog merenja imaju za cilj da podrže maloprodajna tržišta da u potpunosti isporuče prednosti potrošačima i sistemu električne energije kroz omogućavanje odgovora na potražnju, dinamičnu konkurenciju u cenama i razvoj drugih energetske usluga.

Oni imaju ključnu ulogu u promovisanju energetske efikasnosti i osnaživanju krajnjih kupaca, posebno u pogledu njihove interakcije sa sistemima za upravljanje energijom potrošača i pametnim mrežama.

U ciljevima EU je planirano da se zamijeni 80 i više procenata brojila pametnim brojilima. Rok koji je bio postavljen je 2020.godina. Na ovaj način nastojao se ugradnjom pametnih brojila smanjiti proizvodnju štetnih gasova kao i smanjeni troškovi potrošača i ostalih učesnika na mreži:

- preko 200 miliona savremenih brojila za struju i preko 50 miliona brojila za gas, potrebno je postaviti u zemljama EU do 2024.godine. Ovo iziskuje 47 milijardi eura ulaganja.
- u EU zemljama 77% domaćinstava trebalo bi imati najnovija brojila za struju a 44% pametnih brojila za gas.
- ugradnja ovakvog brojila u prosjeku košta nešto manje od 200e

Savremena brojila su tu da obezbijede uštetu novčanih sredstava i potrošačima i snadbijevačima. Pored njih i distributeri imaju određene uštede. Navodi se da je štednja sa ovakvim brojilima u praksi 230 eura kada govorimo o gasu i 270 eura kada govorimo u električnoj energiji, po mjernom mjestu.



Slika 9. Pregled ciljnog perioda za široko uvođenje pametnih brojila električne energije sa najmanje 80% svih potrošača za svaku državu članicu

Očekuje se da će stopa penetracije pametnih brojila električne energije u Evropskoj uniji (EU) između 2018. i 2023. porasti sa približno 44% na 71%. Brz razvoj pametnog merenja (SM) kao tehnološke novine omogućene IKT napreduje u složenom inovativnom sistemu sa više aktera, koji je snažno vođen institucijama i politikama na nivou EU. S druge strane, glavni inhibitor je nedovoljan regulatorni okvir za uvođenje na nivou država članica, koji ne obezbeđuje u potpunosti interoperabilnost, zaštitu podataka i bezbednosne standarde ili organizacionu efikasnost.

Razvoj AMI-ja tokom proteklih deset godina, smanjili su se troškovi AMI-ja, koji uključuje pametna brojila, komunikacione mreže za povezivanje brojila sa komunalnim uslugama, i back-office sisteme neophodne za njihovo održavanje i podršku. Implementacija ovih uređaja i sistema omogućava da se informacije o potrošnji električne energije prikupljaju, čuvaju i izveštavaju u intervalima od 60 minuta ili kraće, kako za komunalna preduzeća, tako i za njihove potrošače. Sposobnost brzog saopštavanja ovih informacija

omogućava komunalnim preduzećima i kreatorima javnih politika da potpunije angažuju potrošače električne energije u boljem upravljanju njihovom potrošnjom i troškovima, a komunalnim preduzećima da razvijaju i slede resurse i ciljeve na strani potražnje.

U regulatornim postupcima širom sveta, mnoga komunalna preduzeća iznose obrazloženje za objašnjenje poslovnih slučajeva za ulaganja u AMI. Tri ključna pitanja su dosledno postavljana u ovim postupcima:

(1) povraćaj troškova investicija,

(2) koristi od operativnih ušteda komunalnih preduzeća i

(3) koristi (i za preduzeća i za potrošače) od uvođenja vremenski zasnovanih stopa i programa zasnovanih na podsticajima.

Zainteresovane strane žele da razumeju koliki će biti puni troškovi implementacije AMI plana preduzeća, rizici za obveznike plaćanja poreza i akcionare, mehanizme nadoknade troškova kroz tarife i raspodelu troškova među klasama kupaca. Regulatori takođe žele da bolje razumeju kako će investicije AMI-ja smanjiti troškove komunalnih preduzeća za rad i napore održavanja tokom vremena (npr. eliminisanje pozicija za očitavanje brojila, itd.). Za neka komunalna preduzeća, operativne uštede pružaju dovoljne koristi da opravdaju ulaganja AMI-je. Međutim, za druga komunalna preduzeća, samo operativne uštede možda neće biti dovoljne da obezbede prihvatljive otplate i potrebni su druge koristi, kao što su one koje proizilaze iz smanjenja vršne potražnje zbog vremenski zasnovanih stopa i programa zasnovanih na podsticajima, kako bi se napravio finansijski atraktivan scenario. U nastavku ovog poglavlja slede studije slučaja.

5.3.1. Studija slučaja - Sijuks dolina

AMI sistem i komunikacije: Sioux Valley Energy (SVE) je napravio postrojenja u svrhu obostrane komunikacije sa pametnim brojilima i pritom obezbijedio potpunu kontrolu radi lakšeg rešavanja problema u geografski manje pristupačnim predjelima. Način na koji SVE vrši ove funkcije jeste tako što se akumuliraju podaci sa pametnih brojila, zatim se prenose putem mreže da bi se nakon toga adekvatno reagovalo.

Poboljšana korisnička usluga iz programa naplate unapred: SVE ima više od 360 klijenata u dobrovoljnom programu naplate unapred. Kupci se mogu prijaviti za pre-paid tarife sa minimalno 25,00 dolara i dodeliti 50 % sredstava na račune koji kasne, a 50 % na buduću upotrebu električne energije. Ovaj aranžman se može zadržati sve dok se ne isplati dospeli iznos. Ako kupac odbije, potreban je depozit.

SVE je takođe smanjio iznos koji se naplaćuje kupcima za naplatu putovanja za oko 50 % od 2007. do 2014. godine, sa oko 64.000 dolara na oko 34.000 dolara.

Smanjena potražnja od vremenski zasnovanih stopa i obaveštenja kupaca: SVE-ov pilot program CPP iz 2011. uključivao je nekoliko hiljada stambenih i poljoprivrednih domaćinstava. Postojale su dve test grupe, dobrovoljna i nedobrovoljna, i kontrolna grupa za svaku klasu. Potrošnja energije za tri grupe svake klase tarifa je registrovana na dva sata tokom juna, jula i avgusta. Kritični vršni događaji naplaćuju se 0,50 USD po kilovat-satu; stopa u drugim vremenima je diskontovana na osnovu budžetskog prihoda od stope CPP. Telefonski pozivi su bili najčešći pristup, ali da su tekstualne poruke bile najviše preferirane. Skoro tri četvrtine ispitanika u anketi je reklo da su uvek bili svesni kritičnog vrhunca događaja danima nakon što su bili obavešteni do 16:00. dan ranije. SVE razvija aplikaciju za upravljanje energijom za pametne telefone kako bi upozorila kupce o kritičnim danima vršnih događaja.

Korišćenje AMI investicija za buduće mogućnosti: SVE planira da dizajnira i implementira poslovne procese od kraja do kraja kako bi efikasnije analizirao i koristio podatke pametnog brojila i obezbedio automatizovano izveštavanje o statusu AMI sistema i uticajima naplate.

5.3.2. Studija slučaja - Tri-državna energetska korporacija

AMI sistem i komunikacije: Instalirani program preko mreže dalekovoda dostavljaju informacije sa savremenih brojila. Odluka o nosiocu dalekovoda bila je vođena brdovitim geografskim profilom preduzeća i niskom gustinom korisnika, što čini poslovni slučaj bežičnog pristupa manje finansijski atraktivnim. Nadograđeni sistem za upravljanje podacima brojila (MDMS) pruža platformu za validaciju, organizaciju, analizu i distribuciju podataka brojila drugim aplikacijama, uključujući sistem naplate i novi veb portal za korisnike.

Uštede troškova O&M i poboljšana pouzdanost: Kroz ovakve programe Tri Stejt je uspio smanjiti troškove za gotovo 65%. Pametna brojila kompanije Tri Stejt omogućavaju komunalnom preduzeću da ponovo poveže uslugu bez obaveštenja od strane kupaca, otkrije prekide u delovima sa mnogo slobodnih kuća za stanovanje i spreči potencijalnu štetu na imovini kao što su smrznute cevi koje mogu da puknu usled nedostatka toplote.

Razne vrste smanjenja troškova, uz pomoći kroz finansiranje DOE u okviru SGIG peograma, omogućile su da se period otplate svede na pet godina na cjelokupnu investiciju u pametna brojila.

Smanjenje lošeg duga kroz program unapred plaćanja: Tri Stejtov dobrovoljni plan unapred plaćanja bio je popularna opcija kod nekih kupaca delimično zato što nije potreban depozit i nema naknada za kašnjenje (pošto račun uvek ima kredit). Depoziti za tradicionalne račune obično se kreću od 100 do 300 dolara, a naknade za kašnjenje su obično 5 procenata iznosa koji dospevaju nakon datuma dospeća. Uz plaćanje unapred, kupci mogu uspostaviti uslugu za 75 USD, uključujući 50 USD kredita za buduću potrošnju. Sa mogućnosti da isključi uslugu za račune sa nultim stanjem i ponovo poveže uslugu odmah nakon plaćanja (bez čekanja ili naknada), Tri Stejt je efikasno eliminisao rizike otpisa jer vlasnici računa moraju da održavaju kredit da bi usluga ostala aktivna.

Loš dug Tri Stejt se smanjio sa skoro 46 000 dolara u 2011. godine na oko 21 000 dolara u 2013. godine. Efektivni loš dug pao je za 97 %, sa 44.000 dolara u 2011. na nešto više od 1.000 dolara u 2013.

Podaci veb portala dijagnostikuju visoke račune i pomažu u praćenju praznih domova: Tri Stejt podstiče klijente da koriste veb portal za dijagnostikovanje problema sa visokim računima. Predstavnici korisničke službe takođe koriste veb portal kao alat za objašnjenje visokih računa i diskusiju o mogućim uzrocima kao što su vremenski uslovi, promene u ponašanju ili popunjenosti, ili potencijalni problemi sa opremom za grejanje i hlađenje. Tri Stejt može podesiti upozorenja za veliku potrošnju i slati e-poruke kupcima da ih upozori na potencijalno visoke račune. U jednom slučaju, praćenje upotrebe je upozorilo kupca izvan grada na provalu i krađu u kuću jer su vrata i prozori ostali otvoreni, a potrošnja električne energije povećana.

Tri Stejt planira da ponudi nove tarife za vreme korišćenja (TOU) svojim klijentima, u kombinaciji sa pristupom veb portalu, kako bi upravljali vršnom potražnjom.

5.3.3. Studija slučaja – Austrija

U okviru pravnog okvira u vezi sa pametnim merenjem Evropske unije do nacionalnog zakonodavstva i tržišnih kodeksa u Austriji (Nacionalni pravni okvir ELVOG 2010, IME VO, IMA VO, DAVID VO, Kodeks tržišta električne energije), u zavisnosti od konfiguracije brojila i uz saglasnost korisnika, sledeće funkcionalnosti će biti dostupne:

- čitanje 15 min. vrednosti potrošnje
- IME - ili vrednosti dnevne potrošnje
- IMS - memorija za 60 dana,
- dnevni prenos podataka od pametnog brojila do DOS-a (i veb portala korisnika) i od DOS-a do dobavljača,
- isključiti (samo DSZ): dozvoljeno je čitanje, memorija i prenos podataka samo za potrebe naplate,

Po svojoj želji kupac se u roku od 6 meseci oprema pametnim brojilom. DOS-ima je dozvoljeno da prikupljaju anonimno 15 min. vrednosti potrošnje za kontrolu mreže.

Pametni brojila treba da imaju:

- 4 interfejsa za povezivanje sa drugim mernim uređajima (gas, voda, toplota...)
- Interfejs u kući za komunikaciju sa korisničkim uređajima.
- Ispunjavanje odredbi o zaštiti podataka i bezbednosti.
- Informacije o kupcima (veb portal, informacije o potrošnji)
- Obaveze DOS -a da izveštavaju (izvođenje planova i napredak u primeni) prema Ministarstvu (BMK) i E kontroli.
- Godišnje obaveze izveštavanja i praćenja E Control.
- IME – inteligentni merač u proširenoj konfiguraciji;
- IMS – inteligentni merni uređaj u standardnoj konfiguraciji
- DSZ – digitalno brojilo električne energije

Protok informacija je precizno regulisan kroz: Zakon o električnoj energiji, Pravilnik, Kodeks tržišta električne energije i tehničku dokumentaciju.

Ovaj sistem je obuhvatio:

1. 123 mrežna operatora za distribuciju
2. Preko 6 milona brojila će biti osavremenjeno pametnim brojlilima
3. Broj ovakvih brojnih mjesta će ići i do 1,57 milona
4. polovina svih DOS-a radi samo na niskonaponskoj mreži i ima ukupno manje od 50.000 mernih mesta
5. male DOS su obično samo sekundarne poslovne zadruge, opštine, mala preduzeća, dakle sa izuzetno niskim stepenom digitalizacije,
6. samo 16 DOS ima više od 50.000 mernih mesta ,
7. 6 DOS ima više od 500.000 mernih mesta,
8. Većina njih biće ugrađena u seoskim područjima i na tu mrežu ce povezati gotovo 44% brojila, dok ce se u gradskim zonama ovim nacinom obihvatiti oko 36% korisnika mreza. Ostatak pokriva i seoske i gradske oblasti.

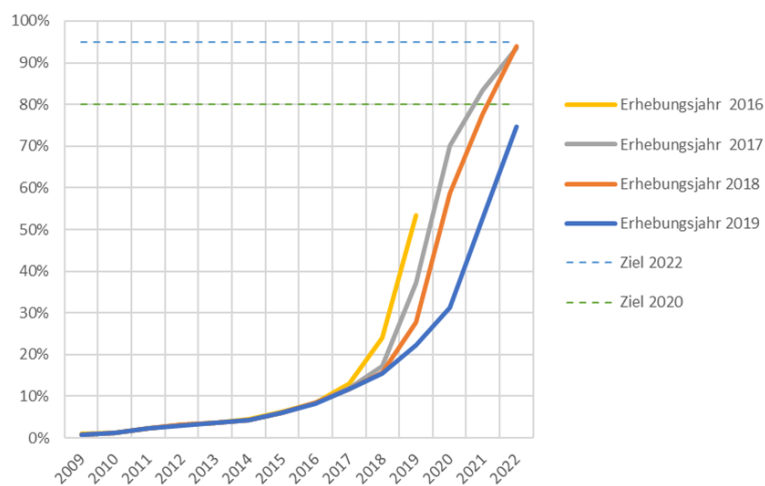
Implementacija sistema pametnih merenja, gde delovi DOS-a uključuju:

1. Procenu tehnologije
2. Javne tendere za uređaje i komunikacionu tehnologiju
3. IT zadatke uključujući unutrašnju pripremu sistema za upravljanje podacima uključujući razmenu podataka sa drugim stranama
4. Obezbeđivanje bezbednosti podataka i pitanja politike privatnosti podataka
5. Povećanje prihvatanja pametnih brojila od strane kupaca
6. Instalaciju pametnih brojila u prostorijama kupaca
7. Testiranje i pravilan i pouzdan rad čitavog novog sistema pametnog merenja
8. Monitoring i izveštavanje - oblasti rada regulatornog organa:
9. Izveštavanje
10. Alat za prikupljanje podataka
11. Alat za analizu podataka
12. Godišnji izveštaji o napretku instalacije pametnog brojila
13. Razmena sa zainteresovanim stranama (Komora rada, Savezna kancelarija za metrologiju i geodetsku delatnost, Udruženje električne i elektronske industrije, Austrijski regulatorni organ za radiodifuziju i telekomunikacije...)
14. Nadgledanje i ocenjivanje
15. Kontinuirana procena zakonskog okvira i izveštavanje o potrebnim izmenama
16. Pravila za razmenu podataka između učesnika na tržištu (DOS -a, dobavljača, kupaca

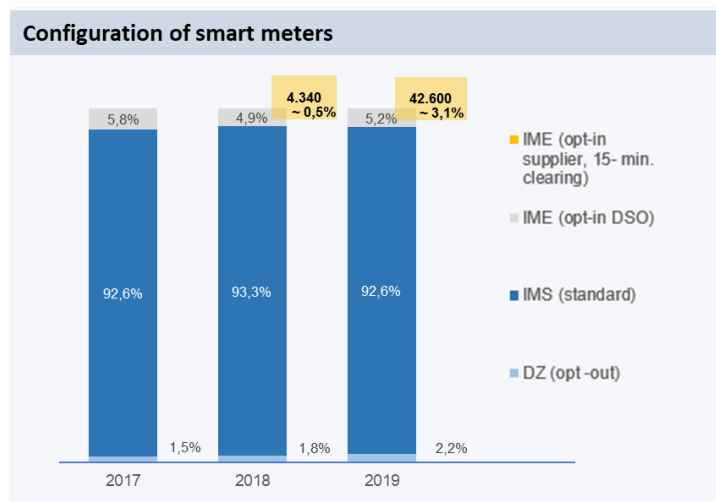
17. Pitanja dobavljača
18. Hotlajn i rešavanje sporova (problemi klijenata)
19. Procena informacija na sajtovima DOS -a
20. Aktivnosti podrške
21. Povećanje prihvaćenosti od strane kupaca kroz različite aktivnosti odnosa sa javnošću
22. flajeri i brošure
23. Informacije o veb lokaciji: www.frag.e-control.at
24. FAQ

Status uvođenja u Austriji

Ciljevi postavljeni u Pravilniku IME VO ne mogu se postići u roku. Poređenje kumuliranih stepena razvoja u izveštajima za 2016, 2017, 2018, 2019. godinu u poređenju sa obavezujućim nacionalnim ciljevima prikazani su na sledećoj slici.



Slika 10. Izveštaj o uvođenju pametnih merača u Austriji



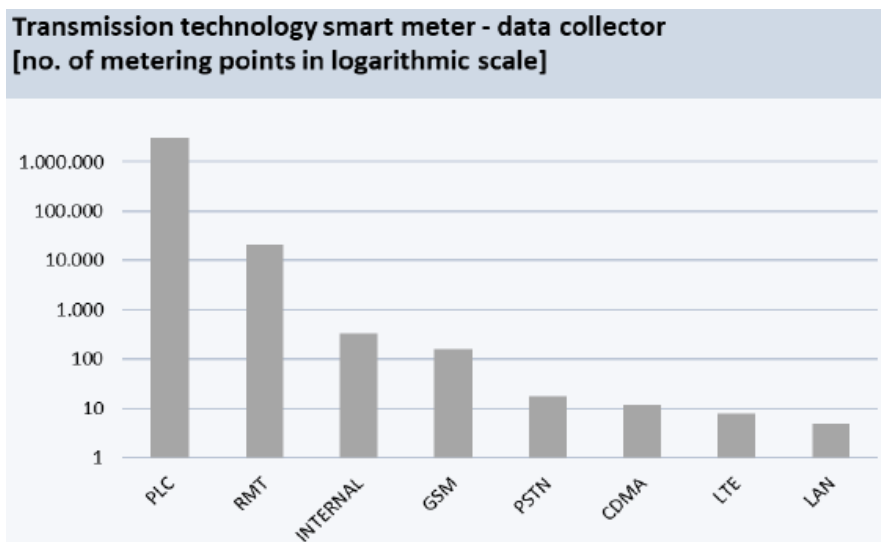
Slika 11. Broj instaliranih pametnih brojila u 2019: 1,4 miliona (22,2%)

Do 2019. Godine u Austriji je ugrađeno 72500. pametnih brojila što je oko 5% od ukupnih. Ovakva brojila za 15 minuta prenose informacije centralnoj platformi, a većina njih za ovo vrijeme isporučuje informaciju i distributeru.

Komunikacione tehnologije

U više od 95% slučajeva PLC tehnologija postoji 92.600 sakupljača podataka koji primaju podatke sa 3,1 miliona pametnih brojila i prenose ih odgovarajućim centralnim sistemima DSO:

- 99% mernih uređaja koristi PLC tehnologiju za komunikaciju putem električne mreže do sakupljača podataka.
- od sakupljača podataka do centralnih sistema u 90% slučajeva bežične mobilne komunikacione javne komunikacione mreže samo oko 130.000 (4%). pametna brojila koriste mobilne javne mreže za direktnu komunikaciju sa DOS DOS sistemima.



Slika 12. Transmisiona tehnologija pametnih brojila

Prednosti za kupce

Troškove je moguće smanjiti na sledeće načine:

1. Izbjegavanje nepotrebnih plaćanja ili dodatnih avansnih plaćanja, kroz uklanjanje procijenjenih troškova fakturisanja sagledavanjem podataka iz prethodne godine
2. Plaćanja su ista tj. nema više nesigurnosti od eventualni povećanja cijena na osnovu obrasca potrošnje i prosječnih temperatura u godini
3. Digitalno je moguće utvrditi cijenu očitavanjem brojila na daljinu u bilo kom momentu, čime je kvalitet samog proračuna višestruko poboljšan
4. Brzi procesi promjena
5. Uvodjenje alternativnih izvora
6. Moguće učešće na konkurentskim tržištima kao korisnik ili grupa korisnika obnovljivih resursa za proizvodnju energije
7. Učešće na berzama
8. Bolja struja
9. Manji troškovi
10. Grupisanje kroz mobilnost

Prednosti za dobavljače

- I sami dobavljači ubiraju višestruke koristi. Mogu na osnovu podataka predvidjeti potrošnju i time gotovo anulirati rizik bespotrebne energije i izbjeći se nekonkurentnost
- Postojanje načina da se korisnicima pokažu novi nivoi tarifa , čime se prikazuje inovativnost pa potrošači lakše prihvataju ponude.

- Mogućnost da se kupcima ponude novi modeli tarifa za energiju i na taj način deluju na inovativan i prihvatljiviji način za potrošače,
- Nuđenjem odgovarajućih tarifa za energiju (vršno opterećenje/bazno opterećenje), vrhovi potrošnje se mogu pomeriti i time stvoriti ekonomske prednosti,
- Potencijal za poboljšanje ponude i time povećanje konkurentnosti.

Prednosti za DOS

- Povećanje efikasnosti rada mreže,
- Poboljšanja u planiranju mreže i kontroli mreže,
- Mogućnost automatskog ograničenja snage,
- Upravljanje kvarovima uz identifikaciju instalacija korisnika na koje su kvarovi uticali i ciljano efikasno eliminisanje kvarova,
- Mogućnost praćenja i ocenjivanja karakteristika kvaliteta napona (struja) koje sistem beleži,
- Podrška integraciji decentralizovanih proizvodnih postrojenja (električna energija),
- Individualno merenje profila opterećenja,
- Pomeranje pikova potrošnje i izjednačavanje opterećenja mreže kroz tarifne podsticaje za potrošače,
- Poznavanje stvarne količine isporučene energije, npr. za tačno određivanje gubitaka u mreži.

DIO VI

6. ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Bilo bi idealno da se buduće preporuke zasnivaju na kontekstu opštine Nikšić, ali nije zanemarljiv uticaj trendova u zemljama regiona Zapadnog Balkana, jer je kontekst širi i uključuje takve preporuke koje mogu biti primenljive na više zemalja.

U cilju dobijanja sveobuhvatne slike, u radu su takođe razmotreni i ostali faktori koji mogu uticati na komunalni infrastrukturni razvoj opštine Nikšić, kao što je snaga institucija i drugih strukturnih elemenata, proces evrointegracija itd. Konačno, analiza je bila usmjerena na pružanje odgovora da li trenutna komunalna infrastruktura opštine Nikšić generalno daje pozitivan ili negativan efekat na lokalno stanovništvo, i da li zaostaje ili je u istoj ravni sa ostalim opštinama u Crnoj Gori, regionu.

Mogući prijedlozi bili bi: Zeleno planiranje javnih prostora pametne zdravstvene zajednice; digitalni inovacijski ekosistem kroz pametan i održivi razvoj; aktivnosti opštine kroz AI (veštačku inteligenciju) itd.

U radu nisu identifikovana ograničenja istraživanja, jer se ne sprovodi terensko istraživanje. Takođe, nisu uočeni teorijski i konceptualni problemi, i rad je u potpunosti odgovorio na postavljena istraživačka pitanja.

Pitanja tranzicije stambeno-komunalnih usluga na inovativni razvojni model su među onima koje naučna zajednica aktivno proučava. Javno-komunalna infrastruktura je osnov održivog rada opštine i određena je strateškim ciljevima teritorijalnog, prostornog i reproduktionog razvoja. Sistem javnih usluga komunalnih infrastruktura je dragocen za društvo, a dostupnost komunalnih usluga je ključna komponenta kvaliteta života.

Potrebna su unapređenja komunalne infrastrukture opštine Nikšić u uslovima dramatičnih promena, tako da ekonomskih, inovativnih i društveni uslovi zahtevaju dalja istraživanja. Sve složeniji društveni i ekonomski procesi ne mogu otkloniti izazove u okviru komunalne infrastrukture. Zahtevaju sveobuhvatnu rekonstrukciju i modernizaciju koji bi bili u skladu sa zahtevima inovativne tehnologije i proizvodnje u budućem periodu. Savremeno doba zahteva prelazak na digitalnu orijentaciju i transformaciju.

LITERATURA

1. Balashov, E. (2021). Management of the Process of Modernization of Communal Infrastructure. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 1079. 052043. 10.1088/1757-899X/1079/5/052043.
2. Brown, A.G. (1966).: New Fruit from Old, Fruit Present and Future, 10-24.
3. Building a Modern Infrastructure System, <https://en.ndrc.gov.cn/policies/202207/P020220706584719425648.pdf>.
4. Investing in Public Infrastructure in Europe, A local economy perspective, https://coebank.org/media/documents/Investing_in_Public_Infrastructure_in_Europe_27dc1Pg.pdf.
5. Ivanović, Z. (1977), Urbani razvoj Nikšića, Srpska akademija nauka i umetnosti, Geografski institut "Jovan Cvijić.
6. Mićković, B. (2019), Značaj prostorno planskih dokumenata u periodu od 1883. do 2000. godine za planiranje i uređenje prostora opštine Nikšić, TEHNIKA – NAŠE GRAĐEVINARSTVO 73 (2019) 6.
7. Prostorni plan opštine Nikšić, <https://www.gov.me/dokumenta/15d5b29a-af65-44ce-9c04-e3da2a931692>.
8. Radojčić, B. (2010), Opština Nikšić, Filozofski fakultet Nikšić.
9. Sajt životne sredine, <https://epa.org.me/>
10. Street, E. (2020), Community Infrastructure Study, Elton Consulting.
11. Čendo Metzinger, T., Toth, M. (2020), METODOLOGIJA ISTRAŽIVAČKOG RADA ZA STRUČNE STUDIJE, Veleučilište Velika Gorica.
12. <https://koalicija27.me/drustvo-mladih-ekologa-niksic/>
13. <https://www.pcnen.com/portal/2009/09/19/stanje-zivotne-sredine-na-teritoriji-opstine-niksic/>
14. <http://niksic.me/>
15. Avancini, D.B.; Rodrigues, J.J.P.C.; Martins, S.G.B.; Rabêlo, R.A.L.; Al-Muhtadi, J.; Solic, P. Energy meters evolution in smart grids: A review. J. Clean. Prod. 2019, 217, 702–715.

16. Berg Insight. Smart Metering in Europe 2017, 14th ed.; Berg Insight: Gothenburg, Sweden, 2018.
17. Istraživanje “Benchmarking smart metering deployment in the EU 28”, dostupno na: <https://ec.europa.eu/energy/studies>.
18. Energy to smart grid, dostupno na: <http://www.e2sg-project.eu/>
19. European Commission. COM(2016) 864 final/2 Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Common Rules for the Internal Market in Electricity (Recast); European Commission: Brussels, Belgium, 2017.
20. European Commission Joint Research Centre. Smart Metering Deployment in the European Union 2019., dostupno na: <https://ses.jrc.ec.europa.eu/smart-metering-deployment-european-union>.
21. Smart Grids European Technology Platform, dostupno na: <https://web.archive.org/web/20111003102349/http://www.smartgrids.eu/>.
22. Smart Energy International. Global Trends in Smart Metering 2018, dostupno na: <https://www.smartenergy>.
23. The Clean Energy Package, Meeus and Nouicer, dostupno na: <https://ec.europa.eu/energy/studies/benchmarking--smartsmart--meteringmetering--deploymentdeployment--eueu--2828>
24. <https://www.econtrol.at/marktteilnehmer/strom/smart-metering/monitoring>
25. www.ebutilities.at
26. <https://www.smartgrid.gov/files/Tri-StateffElectricffFinalffProjectffDescriptionff-ffFinal.pdf>
27. <https://www.smartgrid.gov/files/SMUDffProjectffDescription.pdf>
28. E Balashov 2021 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1079 052043
29. European Commission, Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe, 2016, dostupno na: https://connectcentre.ie/wp-content/uploads/2016/10/EC-Study_5G-in-Europe.pdf.
30. IHS Markit, The 5G Economy: How 5G will contribute to the global economy, 2019, dostupno na: <https://www.qualcomm.com/media/documents/files/ihs-5g-economic-impact-study-2019.pdf>.
31. International Telecommunication Union (ITU), Setting the Scene for 5G: Opportunities & Challenges, 2018, dostupno na: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/pref/D-PREF-BB.5G_01-2018-PDF-E.pdf.

32. Next Generation Mobile Networks (NGMN) Alliance, 5G White Paper, NGMN, 2015.
33. PwC Strategy& and World Economic Forum, 5G for the Fourth Industrial Revolution, 2019, dostupno na: <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2019/05/1-Isabelle-Mauro-Director-Head-of-Telecoms-Digital-Communications-Industry- WEF.pdf>.
34. Tech4i2 Ltd, 5G socio-economic impact in Switzerland, 2019, dostupno na: https://asut.ch/asut/media/id/1465/type/document/Study_Tech4i2_5G_socio-economic_impact_switzerland_February_2019.pdf.
35. United Nations (UN), Sustainable Development Goals Knowledge Platform, 2019, dostupno na: <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>; "Helping governments and stakeholders make the SDGs a reality", 9 November 2019, <https://sustainabledevelopment.un.org>.
36. World Economic Forum and PwC analysis, 2019.
37. World Economic Forum, Fourth Industrial Revolution: Beacons of Technology and Innovation in Manufacturing, 2019, dostupno na: http://www3.weforum.org/docs/WEF_4IR_Beacons_of_Technology_and_Innovation_in_Manufacturing_report_2019.pdf.
38. 5G – Next generation networks programme, Repository of use cases, The impact of 5G: Creating new value across industries and society, 2019, World Economic forum.
39. Best practise public lighting, Dark sky ireland, 2020.
40. C40 case study on Los Angeles LED Street Lighting. https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/case_studies/images/92_cci_casestudy_laledlighting_2011.original.pdf?1389916747.
41. Chen Yang, Peng Liang, Liming Fu, Guorui Cui, Fei Huang, Feng Teng, Yawar Abbas Bangash. "Using 5G in Smart Cities: A Systematic Mapping Study.", 2022.
42. ELABORAT ZA ZAMENU SVETILJKI SA ŽIVINIM IZVORIMA SVETLOSTI ENERGETSKI EFIKASNIJIM IZVORIMA SVETLOSTI NA TERITORIJI GRADA VRANJA, Gradska uprava Grada Vranje, 2018.
43. Heejung, Y., Howon, L., & Hongbeom, J. "What is 5G? Emerging 5G Mobile Services and Network Requirements." MDPI, 2017. Preuzeto s web stranice: https://www.researchgate.net/publication/320435616_What_is_5G_Emerging_5G_Mobile_Services_and_Network_Requirements

44. LED Street Lighting Assessment and Strategies for the Northeast and Mid-Atlantic, Northeast Energy Efficiency Partnerships, 2015.
45. New York City Global Partners. 2009. Best Practice: LED Street Lighting Energy and Efficiency Program. Los Angeles.
46. NYC Global Partners' Innovation Exchange, www.nyc.gov/globalpartners/innovationexchange.
47. Patella, S.M., S. Sportiello, S. Carrese, F. Bella, F. Asdrubali, The effect of a LED lighting crosswalk on pedestrian safety: Some experimental results, *Safety*. 6, 2020. <https://doi.org/10.3390/safety6020020>.
48. Pompigna, A., R. Mauro, Smart roads: A state of the art of highways innovations in the Smart Age, *Eng. Sci. Technol. an Int. J.* 2021 . <https://doi.org/10.1016/j.jestch.2021.04.005>.
49. Remmert, H. "What Is 5G Network Architecture." Digi International, 2021. Preuzeto s web stranice: <https://www.digi.com/blog/post/5g-network-architecture>
50. Slović, D. (1953): Organizacija rasadnika i proizvodnja voćnih sadnica. Zadruga knjiga. Beograd. /Organization of nurseries and fruit seedling production/
51. Studija o opravdanosti uvođenja energetske efikasnosti LED rasvjete u opštini Bijelo Polje, Opština Bijelo Polje, 2016.
52. United States Department of Energy. 2008. LED Application Series: Outdoor Area Lighting. Washington, DC.
53. Voskresenskaya, E., L. Vorona-Slivinskaya, Y. Tilinin, Intelligent street lighting technologies for transport operation, *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 918, 2020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/918/1/012083>.
54. <https://www.streetlight-epc.eu/>
55. https://www.denvergov.org/files/assets/public/doti/documents/standards/pwes-012.2-street_lighting_design_guidelines.pdf.
56. https://www1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/ssl/msslc_la2012_ebrahimian.pdf, City of Los Angeles, Changing our Glow for Efficiency, Municipal Solid State Lighting Consortium - LED Workshop, Los Angeles, April 2012.
57. <https://me.ekapija.com/news/3993292/ulaganje-u-solarne-i-vjetro-elektrane-hekrusevo-lng-terminal-u-luci>
58. Ministarstvo održivog razvoja i turizma (2013). PREGLED PRIORITETNIH PROJEKATA U OBLASTI IZGRADNJE KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ČIJA REALIZACIJA SE PREDVIĐA U 2013 I 2014. GODINI, Podgorica.

59. <https://bookaweb.com/sr/ad/2510>
60. ELEKTROPRIVREDA CRNE GORE a.d., Nikšić. (2021). Finansijski iskazi za 2020. godinu u skladu sa računovodstvenim propisima Crne Gore i Izvještaj nezavisnog revizora. BDO.
61. <https://komunalnoniksic.me>.
62. Udruženje građana „OZON”. (2010). Stanje životne sredine u opštini Nikšić, Opasnosti i mogućnosti, Nikšić.
63. <http://vodovodnk.me>.
64. Zakon o komunalnim delatnostima Crne Gore, "Službeni list Crne Gore", br. 055/16 od 17.08.2016, 074/16 od 01.12.2016, 002/18 od 10.01.2018, 066/19 od 06.12.2019.
65. Ivanović, Z., Doderović, M. (2020). Mreža naselja opštine Nikšić i njene specifičnosti, Matica, br. 83.
66. Podgorica: Republički zavod za statistiku.
67. <https://niksic.travel/o-niksicu/>
68. Mićković, B. (2019). Značaj prostorno planskih dokumenata u periodu od 1883. do 2000. godine za planiranje i uređenje prostora opštine Nikšić, Tehnika – Naše Građevinarstvo 73.
69. Jahić, M. (2006). Komunalna infrastruktura. Univerzitet u Bihaću.
70. CEB. (2017). Investing in Public Infrastructure in Europe, A local economy perspective.

SPISAK SLIKA

Slika 1. Mapa grada Nikšić

Slika 2. Položaj opštine Nikšić u odnosu na ostale opštine u Crnoj Gori

Slika 3. Poređenje LED-a (levo) i HPSV-a (desno) pod uslovima kiše i magle: Bela svetlost LED-a proizvodi manje odsjaja nego žuto svetlo HPSV-a u uslovima kiše i magle

Slika 4. Komparativna analiza upotrebe energije javnog osvetljenja – postojećeg sistema i LED izvora svetlosti

Slika 5. Pre zamene – Most preko reke u Los Anđelesu

Slika 6. Nakon ugradnje LED izvora svetlosti - Most preko reke u Los Anđelesu

Slika 7. La Mirada bulevar u Los Anđelesu – prethodni sistem i nakon ugradnje LED izvora svetlosti

Slika 8. Ulice Los Anđelesa nakon rekonstrukcije javnog osvetljenja

Slika 9. Pregled ciljnog perioda za široko uvođenje pametnih brojila električne energije sa najmanje 80% svih potrošača za svaku državu članicu

Slika 10. Izveštaj o uvođenju pametnih merača u Austriji

Slika 11. Broj instaliranih pametnih brojila u 2019: 1,4 miliona (22,2%)

Slika 12. Transmisiona tehnologija pametnih brojila

SPISAK TABELA

Tabela 1. Rezultati istraživanja amortizacije lumena i nečistoća

Tabela 2. Statistika incidenata kriminala širom grada između 19:00 i 7:00 časova

Tabela 3. Postojeće rešenje

Tabela 4. Postojeće rešenje uz obilazak terena, koja se uzima kao osnova pri proračunima

Tabela 5. Specifikacija trenutnog sistema osvetljenja

Tabela 6. Novo rešenje

Tabela 7. Pregled postojećeg i novog rješenja

Tabela 8. Godišnje uštede od projekta

Tabela 9. Budući godišnji izdaci opštine

Tabela 10. Sumiranje rezultata koji treba da se postignu projektom

Tabela 11. Primer novih funkcija, pokretača i 5G zahteva za neke sektore

PREDGOVOR

Ovaj rad posvećujem svojoj porodici, koja je bila moj izvor snage da završim ovaj rad.
Zahvaljujem mentoru na pomoći tokom izrade ovog rada.

IZJAVA O VALIDNOSTI

Potvrđujem svojim potpisom da nisam pokušao, da tuđi rad predstavim kao svoj, osim na mestima gde je to izričito naznačeno, kao i da mi je poznato da ću u slučaju plagijata biti isključen, sa daljih studija. Poznato mi je i da Fakultet ima sva prava da raspolaže mojim radom.

Dejan Višnjić