

WP3: Testing, Activity 3.18
Koprivnica Križevci County RES investment potential

**Deliverable 3.18.1: RES investment plan for
Koprivnica Križevci County**

Final version, July 2018





WP3 (TESTING) LEADER

Technical University of Crete, School of Environmental Engineering, Renewable and Sustainable Energy Systems Lab (TUC ReSEL)

RESPONSIBLE PARTNER: REGIONAL ENERGY AGENCY NORTH

DELIVERABLE 3.18.1: res INVESTMENT PLAN FOR Koprivnica Križevci County

FINAL VERSION, July 2018

AUTHORS: JURICA PERKO, ZVONIMIR PERKO

CONTRIBUTORS:

IMPORTANT NOTICE: *Reproduction of the content or part of the content is authorized upon approval from the authors and provided that the source is acknowledged.*



Sadržaj

Abstract	1
Sažetak	4
1 Koprivničko-križevačka županija	6
1.1 Geografski položaj	7
1.2 Populacija	7
1.3 Ekonomski i financijski indikatori	8
2 Energija u Koprivničko-križevačkoj županiji	11
2.1 Neposredna potrošnja energije.....	14
2.2 Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora	25
2.3 Potencijal obnovljivih izvora energije u Koprivničko-križevačkoj županiji	27
2.4 Energetska učinkovitost	27
2.5 Troškovi energije i otkupna cijena.....	31
3 Zakonodavni okvir	37
3.1 EU razina.....	37
3.2 Nacionalna razina	38
3.3 Regionalne strategije i planiranje.....	45
4 Pregled izvora financiranja	50
4.1 Lokalni/regionalni izvori	50
4.2 Nacionalni izvori	50
4.3 EU izvori.....	51
4.4 Alternativni izvori financiranja	55
5 Identifikacija projekata	58
5.1 Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci	59
5.2 Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica	64
5.3 Sunčana elektrana Kampus Koprivnica	73
5.4 Sunčana elektrana Ivanščak	78
5.5 Sunčana elektrana Herešin.....	83
5.6 Sunčana elektrana Lipovac.....	88
5.7 Geotermalna elektrana Križevci	93
5.8 Geotermalna elektrana bazeni Cerine	100
5.9 Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko – križevačkoj županiji	105
5.10 Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Gradu Koprivnici	111

5.11	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad	118
5.12	Bioplinsko postrojenje Sizim Bio – Nerg.....	124
5.13	E-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja.....	128
6	Plan investicija i financijski plan	139
7	Zakonodavne barijere.....	142
8	Mobilizacija dionika.....	143
9	Monitoring i ocjene	144
10	Podizanje razine svijesti	147
11	Zaključak.....	149
12	Prilozi	150

Popis slika

Slika 1 Administrativna podjela Koprivničko-križevačke županije na gradove i općine	6
Slika 2 Udio broja poduzetnika po županijama	9
Slika 3 Ukupna potrošnja energije u Hrvatskoj	11
Slika 4 Potrošnja električne energije u Hrvatskoj	12
Slika 5 Struktura neposredne potrošnje energije u Koprivničko-križevačkoj županiji	13
Slika 6 Udjeli sektora u ukupnoj potrošnji energije u Koprivničko-križevačkoj županiji	14
Slika 7 Udio sektora u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije Koprivničko-križevačke županije u 2012. godini	15
Slika 8 Udjeli oblika energije u neposrednoj potrošnji u Koprivničko-križevačkoj županiji	16
Slika 9 Neposredna potrošnja energije po stanovniku	16
Slika 10 Neposredna potrošnja električne energije po stanovniku	17
Slika 11 Neposredna opća potrošnja energije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	18
Slika 12 Neposredna potrošnje energije u sektoru kućanstva Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	19
Slika 13 Neposredna potrošnja energije u uslužnom sektoru Koprivničko-križevačke županije prema energentima i pod-sektorima u 2012. godini	20
Slika 14 Raspodjela tipova izvora svjetlosti u javnoj rasvjeti Koprivničko-križevačke županije	22
Slika 15 Neposredna potrošnje energije u sektoru industrije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	23
Slika 16 Neposredna potrošnja energije u sektoru prometa Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	24
Slika 17 Prosječna potrošnja energije po izvoru svjetlosti	30
Slika 18 Udio pojedinih izvora svjetlosti	30
Slika 19 Tarifne stavke za korištenje mreže za kupce kategorije poduzetništvo; u primjeni od 1. siječnja 2016. godine	32
Slika 20 Plaćanje naknada za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije	36
Slika 21 Mehanizmi financiranja održivih energetskih projekata	50
Slika 22 Način provedbe ESCO modela	56
Slika 23 Prikaz lokacije za izgradnju fotonaponske elektrane	60
Slika 24 Detaljan prikaz fotonaponskih modula na krovu poduzetničkog centra	61
Slika 25 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije	62
Slika 26 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine	62
Slika 27 Dispozicija fotonaponskih modula na krovu bolnice	66
Slika 28 Krivulje opterećenja – siječanj/veljača	67
Slika 29 Krivulje opterećenja – ožujak/travanj	67
Slika 30 Krivulje opterećenja – svibanj/lipanj	68
Slika 31 Krivulje opterećenja – srpanj/kolovoz	68
Slika 32 Krivulje opterećenja – rujan	69
Slika 33 Krivulje opterećenja – listopad/studenj	69
Slika 34 Krivulje opterećenja – prosinac	69
Slika 35 Lokacija za izgradnju fotonaponske elektrane	74

Slika 36 Detaljan prikaz fotonaponskih modula na tlu Kampusu	75
Slika 37 Očekivana proizvodnja fotonaponske elektrane	76
Slika 38 Dispozicija sunčane elektrane	79
Slika 39 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije	80
Slika 40 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine	81
Slika 41 Dispozicija sunčane elektrane	84
Slika 42 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije	85
Slika 43 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine	86
Slika 44 Dispozicija sunčane elektrane	89
Slika 45 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije	90
Slika 46 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine	91
Slika 47 Prikaz izvora Kža-1 i okolnih objekata	94
Slika 48 Shema energane bazirane na geotermalnoj i energiji biomase.....	95
Slika 49 Svjetiljka javne rasvjete na bazi žive	106
Slika 50 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu.....	107
Slika 51 LED svjetiljka za javnu rasvjetu	107
Slika 52 Prikaz ostvarenih ušteda prijelazom na LED rasvjetna tijela	108
Slika 53 Svjetiljka javne rasvjete na bazi žive	112
Slika 54 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu.....	113
Slika 55 LED svjetiljka za javnu rasvjetu	113
Slika 56 Rezultati provedbe modernizacije javne rasvjete	115
Slika 57 Živina svjetiljka za javnu rasvjetu	119
Slika 58 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu.....	120
Slika 59 LED svjetiljka za javnu rasvjetu	120
Slika 60 Učinci rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete u Općini Legrad.....	121
Slika 61 Prijedlog novih e-ruta i definiranje pozicija punionica	130
Slika 62 E-bike sharing stanica Kampus.....	131
Slika 63 Izgled sučelja postolja e-bike sharing sustava.....	132
Slika 64 Ilustracija e-bike sharing stanice	133

Popis tablica

Tablica 1 Lista svih projekata.....	5
Tablica 2 Aktivno stanovništvo na području Koprivničko-križevačke županije.....	7
Tablica 3 BDP po stanovniku za Republiku Hrvatsku, prostornu jedinicu za statistiku 2. razine (NUTS II) – Kontinentalnu Hrvatsku i Koprivničko-križevačku županiju	8
Tablica 4 BDP u mil. kn za Koprivničko-križevačku županiju	9
Tablica 5 Neposredna potrošnja energije u Koprivničko-križevačkoj županiji u 2012. godini	13
Tablica 6 Ukupna neposredna potrošnja energije u Koprivničko-križevačkoj županiji u 2012. godini	15
Tablica 7 Neposredna opća potrošnja energije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	18
Tablica 8 Neposredna potrošnje energije u sektoru kućanstva Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	19
Tablica 9 Neposredna potrošnja energije u uslužnom sektoru Koprivničko-križevačke županije prema energentima i pod-sektorima u 2012. godini.....	20
Tablica 10 Neposredna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije	21
Tablica 11 Neposredna potrošnje energije u sektoru industrije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini	23
Tablica 12 Neposredna potrošnja energije u sektoru prometa Koprivničko-križevačke županije prema energentima i modalitetu prometa u 2012. godini.....	24
Tablica 13 Instalirani kapaciteti za proizvodnju toplinske i električne energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine	25
Tablica 14 Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine....	26
Tablica 15 Proizvodnja toplinske energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine	26
Tablica 16 Proizvodnja krutih i tekućih biogoriva u Hrvatskoj u 2015. godini	26
Tablica 17 Broj mjernih mjesta po godinama.....	27
Tablica 18 Broj rasvjetnih tijela u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu.....	28
Tablica 19 Sumarni prikaz instalirane snage javne rasvjete po JLS-ima	28
Tablica 20 Prosječna potrošnja energije po broju izvora svjetlosti.....	29
Tablica 21 Udio pojedinog izvora svjetlosti dobiven temeljem reprezentativnog uzorka	31
Tablica 22 Živini izvori svjetlosti po snagama.....	31
Tablica 23 Cijena plina prema tarifnim modelima	33
Tablica 24 Fiksna mjesečna naknada.....	33
Tablica 25 Cijena drvene biomase.....	34
Tablica 26 Sektorski ciljevi udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2020. godini prema Nacionalnom akcijskom planu	39
Tablica 27 Obnovljivi izvori energije i povećanje energetske efikasnosti u prostornim planovima u Koprivničko-križevačkoj županiji	47
Tablica 28 Energetski projekti na području Koprivničko-križevačke županije	58
Tablica 29 Financijski plan	63
Tablica 30 Provedba projekta.....	63
Tablica 31 Analiza proizvodnje i potrošnje sunčane elektrane na godišnjoj razini.....	65
Tablica 32 Analiza proizvodnje i potrošnje sunčane elektrane po mjesecima.....	70
Tablica 33 Financijski plan	71
Tablica 34 Provedba projekta.....	72

Tablica 35 Financijski plan	77
Tablica 36 Provedba projekta	77
Tablica 37 Financijski plan	82
Tablica 38 Provedba projekta	82
Tablica 39 Financijski plan	87
Tablica 40 Provedba projekta	87
Tablica 41 Financijski plan	92
Tablica 42 Provedba projekta	92
Tablica 43 Nazivne snage osnovnih dijelova	95
Tablica 44 Investicija Kža-1	96
Tablica 45 Operativni troškovi energane	96
Tablica 46 Prihodi energane	96
Tablica 47 Financijski plan	98
Tablica 48 Provedba projekta	99
Tablica 49 Godišnji prihod proizvodnje	102
Tablica 50 Troškovi na godišnjoj razini i u promatranom periodu (20 godina)	102
Tablica 51 Financijski plan za pojedinu fazu	104
Tablica 52 Provedba projekta	104
Tablica 53 Financijski plan	109
Tablica 54 Provedba projekta	110
Tablica 55 Snaga i broj instaliranih LED svjetiljki	112
Tablica 56 Usporedni prikaz rezultata analize načina upravljanja sustavom javne rasvjete	114
Tablica 57 Financijski plan	116
Tablica 58 Plan provedbe	117
Tablica 59 Snaga i broj instaliranih svjetiljki	119
Tablica 60 Financijski plan	122
Tablica 61 Plan provedbe	123
Tablica 62 Financijski plan	126
Tablica 63 Plan provedbe	127
Tablica 64 Godišnja potrošnja energije za 3 vozila po stanici	134
Tablica 65 Godišnje emisije CO ₂ za 3 vozila po stanici	134
Tablica 66 Godišnja potrošnja goriva za 3 vozila po stanici	135
Tablica 67 Godišnje financijske uštede uvođenjem bike sharing sustava	135
Tablica 68 Financijski plan	137
Tablica 69 Popis svih planiranih projekata uvrštenih u Energetski investicijski plan	139
Tablica 70 Prikaz promjene ključnih indikatora prema scenarijima	145

Abstract

The Energy Investment Plan is a plan document that describes the potential projects and measures needed for their realization. It also includes an estimate of the required economic resources and an overview of the expected revenue / savings in order to properly assess the viability of the investment. The Plan will initiate and improve the principles of multidisciplinary management as one of the major challenges in achieving the scalability of projects that will enable the use of different financial models available only in the case of aggregate volumes, and which are generally unavailable to smaller investors. The projects identified in the Energy Investment Plan will be based on sectoral approach, i.e. aggregation of similar projects in terms of technology, size or target groups. All projects will ultimately contribute to the reduction of greenhouse gas emissions and adverse impacts on the environment, thereby improving the quality of life in the region while simultaneously increasing energy independence. Activities envisaged in the project include, inter alia, establishing strong co-operation with local authorities in the development of integrated sectoral plans for sustainable energy actions at the regional level. The realization of the Energy Investment Plan will result in the fulfilment of obligations defined by Covenant of Mayors which will facilitate the support of such and similar projects and the transfer of experience and knowledge gained during the implementation of the project. The expected impact will include energy savings, renewable energy production, integrated plans, etc. The energy investment plan will propose actions that should result in multiple benefits such as reducing light pollution, improving work environments and opening new jobs. As mentioned above, the primary objective is to collect projects within the county, but for the achievement of significant benefits it is also necessary to cooperate with other energy agencies in Croatia, which contributes to the national goals. In the Energy Investment Plan, the situation in Koprivnica-Križevci County, as well as on the state level, is described in detail, which includes the area of the County, cities and municipalities, population, working-age and employed population, economic and financial situation, state of the energy sector and so on. In order to comply with European legislation and to enable the development of RES measures, the Republic of Croatia has adopted, in accordance with Directive 2009/28/EC, a proposal for the National Action Plan for Renewable Energy by 2020, setting national targets for the share of renewable energy sources in traffic, electricity production and heating and cooling. The objective of the Energy Investment Plan is, as well as the National Action Plan for Renewable Energy, to reduce greenhouse gas emissions through energy savings and increase the use of renewable energy sources.

From the previously prepared documents, Energy in Croatia and the Energy Efficiency Action Plan of Koprivnica-Križevci County, values of the energy demand in the County and the Republic of Croatia have been taken. Trends in total energy consumption or electricity consumption in Croatia are comparable to total energy consumption in Koprivnica-Križevci County. Regarding to the production of energy from renewable energy sources, there are significant resources in Koprivnica-Križevci County for the exploitation of renewable energy resources and the construction of cogeneration plants using renewable energy sources. The potential of all forms of renewable energy in the area of Koprivnica-Križevci County is addressed in the Strategy for the Use of Renewable Energy in the Koprivnica-Križevci County, which originates from the EU Project GREEN PARTNERSHIPS.

The Covenant of Mayors (CoM) is one of the most important initiatives of the European Union, involving local and regional administrations that are voluntarily obliged to increase the energy efficiency and use of renewable energy in their area. Both Koprivnica and Križevci are signatories of

this initiative with obligation of reducing CO₂ emissions by 50% and 20%, respectively. According to CoM, every signatory is obliged to create a document (Sustainable Energy Action Plan – SEAP) that, based on the collected data of the current state, identifies and provides precise and clear guidelines for the implementation of projects, energy efficiency measures, usage of renewable energy sources and environmentally friendly fuels at the city level, with CO₂ reduction by more than 20% by 2020. City of Koprivnica submitted this document in 2011 and City of Križevci in 2012. The next step will be submission of Monitoring Report of the SEAP or creation of SECAP (Sustainable Energy and Climate Action Plan).

In this Energy Investment Plan, 13 projects with total costs of 21,128,000 €, related to energy efficiency are given below.

	Project	Expected savings	Investment costs
1.	Solar power plant Technology park Križevci	43.88 MWh/y	40,500 €
2.	Solar power plant Koprivnica Hospital	257.03 MWh/y	237,000 €
3.	Solar power plant Koprivnica Campus	1,050 MWh/y	1,415,000 €
4.	Solar power plant Ivanščak	484.08 MWh/y	347,000 € / 263,000 €
5.	Solar power plant Herešin	648.353 MWh/y	437,000 € / 335,000 €
6.	Solar power plant Lipovac	132.452 MWh/y	104,000 € / 83,000 €
7.	Geothermal power plant Križevci	7,980 MWh/y thermal energy, 2,030 MWh/y electric energy	3,900,000 €
8.	Geothermal power plant Cerine Pools	660,000 m ³ /y natural gas (6.351 MWh/y)	1,613,000 €
9.	Reconstruction i modernization of public lighting in Koprivnica-Križevci County	4,340 MWh/y	4,757,000 €
10.	Reconstruction i modernization of public lighting in City of Koprivnica	1,990 MWh/y	2,139,000 €
11.	Reconstruction i modernization of public lighting in Municipality of Legrad	190 MWh/y	160,000 €
12.	Biogas plant Sizim Bio-Nerg	18,500 MWh/y	6,000,000 €
13.	e-bike sharing system for connecting urban and rural areas	85 MWh/y	186,000 €
Total Investment			21,128,000 €

For construction of the solar power plant in Technology park in Križevci, project documentation has been drafted so far and in June 2018 the cooperation agreement should be signed and proceed with the implementation of the project. The project of construction the solar power plant in Koprivnica Campus began in October 2017. So far, project documentation and location permits have been drafted for the project. Solar power plant projects in Ivanščak, Herešin and Lipovac started in January 2018 as well as geothermal plant project on Cerine Pools, biogas plant Sizim Bio-Nerg and projects of reconstruction and modernization of public lighting in City of Koprivnica and Municipality of Legrad.

Even though Koprivnica-Križevci County is still relatively underdeveloped regarding renewable energy and energy efficiency projects, there is a strong potential for their development. Implementation of such projects would lead to an increasing number of employees and contributions to local self-government units as well as achieving significant energy savings that will contribute to cost reduction.

Sažetak

Energetski investicijski plan pokrenut će i poboljšati načela višestupanjskog upravljanja kao jedan od glavnih izazova u postizanju skalabilnosti projekata koji će omogućiti korištenje različitih financijskih modela dostupnih samo u slučaju skupnih količina, a koje su uglavnom za manje investitore nedostupne. Projekti identificirani u Energetskom investicijskom planu bit će zasnovani na sektorskom pristupu, odnosno agregaciji sličnih projekata u smislu tehnologije, veličine ili ciljanih skupina. Svi projekti će na kraju doprinijeti smanjenju emisije stakleničkih plinova i negativnih utjecaja na okoliš, čime se poboljšava kvaliteta života u regiji, istodobno i povećavajući energetske neovisnost.

Aktivnosti predviđene projektom uključuju između ostalog uspostavljanje snažne suradnje s lokalnim vlastima u razvoju integriranih sektorskih planova za održive energetske akcije na regionalnoj razini. Realizacija Energetskog investicijskog plana rezultirat će ispunjenjem obveza definiranih Sporazumom gradonačelnika što će omogućiti potporu ovakvim i sličnim projektima te transfer iskustava i znanja stečenih tijekom provedbe projekta.

Očekivani učinak uključuje uštedu energije, proizvodnju iz obnovljivih izvora energije, integrirane planove itd. Energetski investicijski plan će predložiti radnje koje bi trebale rezultirati višestrukim prednostima poput smanjenja svjetlosnog onečišćenja, poboljšanja radne okoline i otvaranja novih radnih mjesta. Kao što je već spomenuto, primarni cilj je prikupljanje projekata unutar županije, ali za postizanje značajnih povlastica također je potrebno surađivati s ostalim energetske agencijama u Hrvatskoj, što doprinosi nacionalnim ciljevima.

U Energetskom investicijskom planu detaljno je opisano stanje u Koprivničko-križevačkoj županiji, ali i na razini države, što podrazumijeva površinu Županije, gradove i općine, broj stanovnika, radno sposobnog i zaposlenog stanovništva, ekonomsku i financijsku situaciju, stanje u energetske sektoru i slično.

Unutar energetske investicijske plana razrađeno je ukupno 13 mjera, odnosno projekata s ukupnim investicijskim troškovima od oko 158.450.000 kuna (Tablica 1).

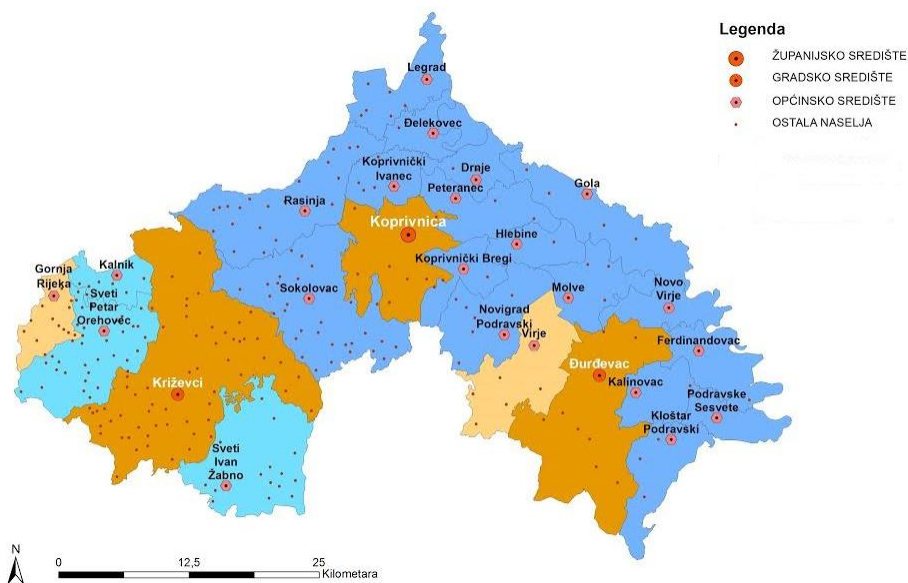
Tablica 1 Lista svih projekata

	Projekt	Očekivane uštede	Trošak
1.	Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci	43,88 MWh/god	304.000 kn
2.	Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica	257,03 MWh/god	1.777.000 kn
3.	Sunčana elektrana Kampus Koprivnica	1.050 MWh/god	10.611.000 kn
4.	Sunčana elektrana Ivanščak	484,08 MWh/god	2.600.000 kn/ 1.975.000 kn
5.	Sunčana elektrana Herešin	648,353 MWh/god	3.280.000 kn/ 2.516.000 kn
6.	Sunčana elektrana Lipovac	132,452 MWh/god	780.500 kn /619.500 kn
7.	Geotermalna elektrana Križevci	7.980 MWh/god toplinske energije, 2.030 MWh/god električne energije	29.250.000 kn
8.	Geotermalna elektrana bazeni Cerine	660.000 m ³ /god prirodnog plina (6.351 MWh/god)	12.100.000 kn
9.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko-križevačkoj županiji	4.340 MWh/god	35.677.000 kn
10.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete Grada Koprivnice	1.990 MWh/god	16.040.000 kn
11.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad	190 MWh/god	1.200.000 kn
12.	Bioplinsko postrojenje Sizim Bio-Nerg	18.500 MWh/god	45.000.000 kn
13.	e-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja	85 MWh/god	1.395.000 kn

1 Koprivničko-križevačka županija

Površinom od 1.748 km² (3,63 % ukupne površine RH) Koprivničko-križevačka županija je sedamnaesta županija po veličini u Republici Hrvatskoj. Graniči s pet susjednih županija: Međimurskom, Varaždinskom, Bjelovarsko-bilogorskom, Virovitičko-podravskom i Zagrebačkom županijom te sa sjeveroistočne strane s Republikom Mađarskom. Površinom najveći grad je Križevci (263,7 km²), a najmanji Koprivnica (90,94 km²). Najveća općina je Sokolovac (136,69 km²), a najmanja Đelekovec (25,88 km²). Koprivničko-križevačka županija broji 115.582 stanovnika (2,7 % ukupnog broja stanovnika RH) što po km² iznosi 66,12 (manje od prosječnog broja stanovnika RH na km² koji iznosi 75,80). Koprivničko-križevačka županija, sa sjedištem u gradu Koprivnici, administrativno je podijeljena na (Slika 1):

- **3 grada** – Đurđevac, Koprivnica, Križevci
- **22 općine** – Drnje, Đelekovec, Ferdinandovac, Gola, Gornja Rijeka, Hlebine, Kalinovac, Kalnik, Kloštar Podravski, Koprivnički Bregi, Koprivnički Ivanec, Legrad, Molve, Novigrad Podravski, Novo Virje, Peteranec, Podravske Sesvete, Rasinja, Sokolovac, Sveti Ivan Žabno, Sveti Petar Orehovec, Virje
- **264 naselja**.



Slika 1 Administrativna podjela Koprivničko-križevačke županije na gradove i općine¹

Prema podjeli na prostorne jedinice za statistiku 2. razine² (NUTS II), Koprivničko-križevačka županija je dio prostorne jedinice Kontinentalna Hrvatska zajedno s Gradom Zagrebom te 11 županija (Zagrebačka, Krapinsko-zagorska, Varaždinska, Međimurska, Bjelovarsko-bilogorska, Virovitičko-podravska, Požeško-slavonska, Brodsko-posavska, Osječko-baranjska, Vukovarsko-srijemska, Karlovačka, Sisačko-moslavačka).

¹ <https://www.hkdrustvo.hr/hkdnovosti/clanak/1069>, obrada REA Sjever

² Nacionalna klasifikacija prostornih jedinica za statistiku 2012. (NKPJS 2012.); NN 96/12. i 102/12

1.1 Geografski položaj

Koprivničko-križevačka županija je smještena u sjevernom dijelu Republike Hrvatske. Površinom od 1.746 km² sedamnaesta je županija po veličini u Republici Hrvatskoj. Sjeveroistočni dio županije čini dolina rijeke Drave na kojem prevladava poljoprivredna djelatnost sa značajnim nalazištima nafte i zemnog plina. Planina Kalnik, koja je pretežno šumovita zauzima veliki dio županije, a zapadni dio zauzimaju dijelovi Bilogore. Istočni dio županije se nalazi uz granicu s Republikom Mađarskom.

1.2 Populacija

Prema popisu stanovništva iz 2011. godine, Koprivničko-križevačka županija ima 115.582 stanovnika, što čini 2,7 % ukupnog stanovništva Hrvatske. Od ukupnog broja stanovništva županije, 55.964 su muškarci, a 59.620 žene. Ukupan broj kućanstava je 38.288³, a prosječna veličina kućanstva je 3,02 članova.

Prema broju stanovnika, najveći grad u županiji je Koprivnica (30.854), a najveća općina je Sveti Ivan Žabno (5.222). Najmanji grad je Đurđevac (8.264), a najmanja općina, prema istom kriteriju, je Novo Virje (1.216).

Gustoća naseljenosti u Koprivničko-križevačkoj županiji (prema popisu stanovnika iz 2011. godine) iznosi 66.12 st/km², što je ispod prosjeka gustoće naseljenosti Republike Hrvatske (75,80 st/km²). Najgušće je naseljen grad Koprivnica (339.28 st/km²), a među općinama najrjeđe je naseljena Općina Sokolovac (25,00 st/km²).

Ukupan broj radno sposobnog stanovništva (osobe starije od 15 do navršених 64 godine), prema popisu stanovništva iz 2011. godine, na području Koprivničko-križevačke županije iznosi 76.937, od čega je 38.970 muškaraca i 37.967 žena. Od toga svega je 69.697 stanovnika aktivno na tržištu rada. Prema udjelu, aktivno stanovništvo u ukupnom stanovništvu Koprivničko-križevačke županije čini 90,6 %. S obzirom na podatke iz 2001. godine udio aktivnog stanovništva u ukupnom stanovništvu, u odnosu na podatke iz 2011. godine je povećan za 25 % (Tablica 2).

Tablica 2 Aktivno stanovništvo na području Koprivničko-križevačke županije⁴

Godina	Ukupno stanovništvo	Aktivno stanovništvo na području Koprivničko-križevačke županije
2001.	124.467	57.127
2011.	115.854	76.937

Koprivničko-križevačka županija je u razdoblju od 2013. do 2017. godine bilježila kontinuirani pad broja nezaposlenih osoba prijavljenih u evidenciji Hrvatskog zavoda za zapošljavanje, Područne službe Križevci. U razdoblju od 2011. do 2013. godine zabilježen je rast prosječnog broja nezaposlenih u svim županijama pa tako i u Koprivničko-križevačkoj županiji. Broj nezaposlenih osoba⁵ u Koprivničko-križevačkoj županiji tijekom 2017. godine, prema podacima HZZ-a, bio je 4.065.

³ Ovaj broj se odnosi na privatna kućanstva

⁴ DZS, popis stanovništva 2001., 2011.

⁵ <http://statistika.hzz.hr/statistika.aspx?tiplzvjestaja=1>

U usporedbi s ostalim županijama u Republici Hrvatskoj, Koprivničko-križevačka županija nalazi se na petom mjestu prema stopi nezaposlenosti (5,2 %) u 2017. godini. Manju stopu nezaposlenosti od Koprivničko-križevačke županije u 2017. godini imaju Krapinsko-zagorska, Ličko-senjska, Požeško-slavonska i Međimurska županija.

1.3 Ekonomski i financijski indikatori

U skladu sa Zakonom o regionalnom razvoju Republike Hrvatske (NN 153/09), Koprivničko-križevačka županija spada prema indeksu razvijenosti u II. razvojnu skupinu županija čija je vrijednost indeksa razvijenosti 98,493 te ima status potpomognutog područja.

Prema statističkim podacima, u razdoblju od 2000. do 2014. godine zabilježena su sljedeća kretanja bruto domaćeg proizvoda (BDP) po stanovniku (Tablica 3).

Tablica 3 BDP po stanovniku za Republiku Hrvatsku, prostornu jedinicu za statistiku 2. razine (NUTS II) – Kontinentalnu Hrvatsku i Koprivničko-križevačku županiju⁶

Godina	Republika Hrvatska [kn]	Kontinentalna Hrvatska [kn]	Koprivničko-križevačka županija [kn]
2000.	40.721	41.362	46.232
2001.	45.175	45.958	49.338
2002.	49.142	50.193	52.913
2003.	53.973	54.352	55.322
2004.	58.230	58.029	55.088
2005.	62.665	63.014	56.064
2006.	68.267	69.190	65.758
2007.	74.734	75.053	69.039
2008.	80.653	81.624	68.593
2009.	76.856	78.186	71.640
2010.	76.353	77.757	66.365
2011.	77.654	79.413	69.451
2012.	77.407	78.935	68.831
2013.	77.465	78.805	66.404
2014.	77.456	78.779	65.342

U skladu sa statističkim podacima, Hrvatska kao i Koprivničko-križevačka županija, bilježila je rast BDP-a od 2000. do 2008. godine. U 2009. godini u Republici Hrvatskoj zabilježen je pad od 4,8 % u odnosu na 2008. godinu te u 2010. godini pad od 0,9 % u odnosu na 2009. godinu. 2014. godine u Koprivničko-križevačkoj županiji zabilježen je pad BDP-a od 11,0 % u odnosu na 2011. godinu, dok je na razini države u istom periodu BDP pao za 0,9 % (Tablica 4).

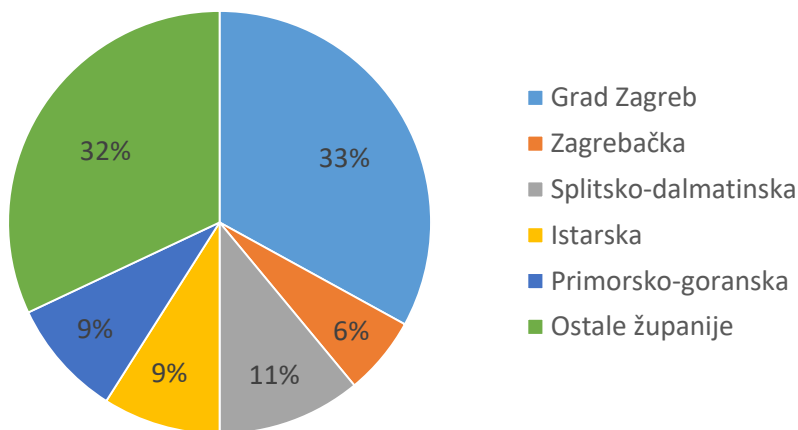
⁶ www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Bruto%20domaci%20proizvod.xls

Tablica 4 BDP u mil. kn za Koprivničko-križevačku županiju⁷

Godina	Republika Hrvatska [mil. kn]	Koprivničko- križevačka županija [mil. kn]	Udio BDP-a [%]
2007.	322.309	8.136	2,5
2008.	347.685	8.049	2,3
2009.	330.965	8.365	2,5
2010.	328.040	7.706	2,3
2011.	332.586	8.019	2,4
2012.	330.455	7.906	2,3
2013.	329.571	7.592	2,3
2014.	328.109	7.419	2,2

U skladu s podacima, BDP Koprivničko-križevačke županije je 2010. godine bio za 7,8 % manji nego 2009. godine. BDP Koprivničko-križevačke županije u prosjeku čini 2,35 % BDP-a Republike Hrvatske.

Koprivničko-križevačka županija je s udjelom od 1,7 % u 2014. godini zajedno s 12 županija bila u skupini koje imaju udjel u broju poduzetnika u rasponu od 1,4 do 4,1 %. Tih 12 županija u udjelu poduzetnika u Republici Hrvatskoj čine 32 % (Slika 2). Koprivničko-križevačka županija je prema podacima FINA-e⁸ u 2011. godini bila 8. županija po neto dobiti, 18. po broju poduzetnika i 12. po ukupnom prihodu. U 2014. godini, prema podacima FINA-e, neto dobit u Koprivničko-križevačkoj županiji iznosi 271 mil. kn, dok je županija na 14. mjestu po broju zaposlenih.



Slika 2 Udio broja poduzetnika po županijama⁹

⁷ www.dzs.hr/Hrv_Eng/Pokazatelji/Bruto%20domaci%20proizvod.xls

⁸ FINA: Analiza financijskih rezultata poslovanja poduzetnika RH u 2014. godini po gradovima/općinama

⁹ FINA Analiza financijskih rezultata poduzetnika po županijama u 2014. godini

Na području Koprivničko-križevačke županije u 2014. godini bilo je aktivno 2.256 trgovačkih društava, 1.432 obrta te 658 j.d.o.o.-a, što ukupno iznosi 4.346 aktivnih društava. Najveći broj poslovnih subjekata je u Gradu Koprivnici, Križevcima i Đurđevcu, a od općina u Općini Sveti Ivan Žabno. Na smanjenje broja obrta u županiji osim gospodarske krize bitno je utjecala mogućnost osnivanja jednostavnih trgovačkih društava (j.d.o.o.). Ako promatramo poduzeća po veličini u Koprivnici, Križevcima i Đurđevcu, više od 90 % svih poduzeća su mala. U šest općina djeluje po samo jedno srednje poduzeće (Novigrad Podravski), dok su ostalo mala poduzeća. Poduzetnici u Koprivničko-križevačkoj županiji su u 2015. godini ostvarili ukupne prihode u vrijednosti od 9,6 mlrd. kn. U Koprivničko-križevačkoj županiji zaposleno je 32.553 osoba, odnosno 3,9 % od ukupnog broja zaposlenih u Republici Hrvatskoj u 2015. godini. Prerađivačka industrija u Koprivničko-križevačkoj županiji zapošljava 36 % od ukupnog broja zaposlenih, slijedi trgovina s 11 % i obrazovanje s 10 % zaposlenih.

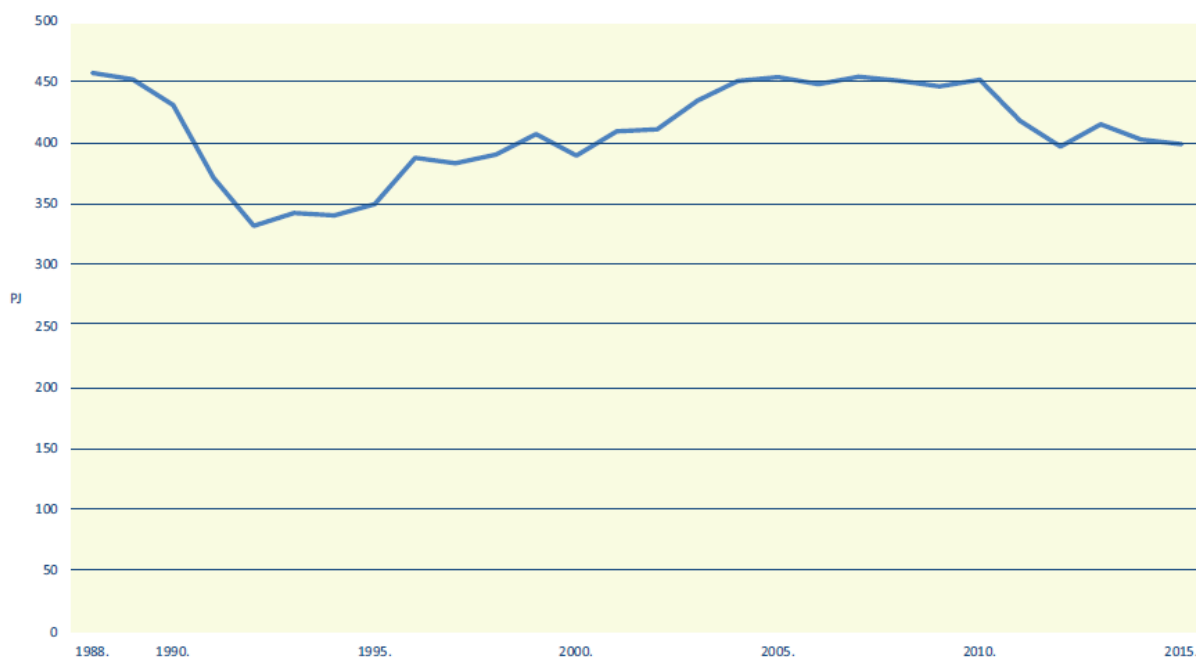
U Koprivničko-križevačkoj županiji su u 2014. godini prema podacima DZS-a¹⁰ ostvarene investicije u novu dugotrajnu imovinu u vrijednosti od 426.594.000,00 kn što čini ukupno 0,97 % ukupnih investicija u Hrvatskoj. U Koprivničko-križevačkoj županiji u 2014. godini prosječna neto plaća iznosila je 4.351,00 kn što je 15 % niže od prosjeka neto plaće u Hrvatskoj koja iznosi 5.478,00 kn.

¹⁰ https://www.dzs.hr/Hrv/system/first_results.htm

2 Energija u Koprivničko-križevačkoj županiji

Trend ukupne potrošnje energije u Hrvatskoj u razdoblju od 1988. do 2015. godine prikazan je u nastavku, Slika 3. Ukupna potrošnja energije u 2015. godini je 401 PJ te predstavlja smanjenje od 12,5 % u odnosu na 2010. godinu, odnosno prosječno 2,5 % po godini.

Od 1992. godine, kada je u Hrvatskoj ostvarena minimalna potrošnja, do 2015. godine, ukupna potrošnja energije rasla je s prosječnom godišnjom stopom od 0,8 %.



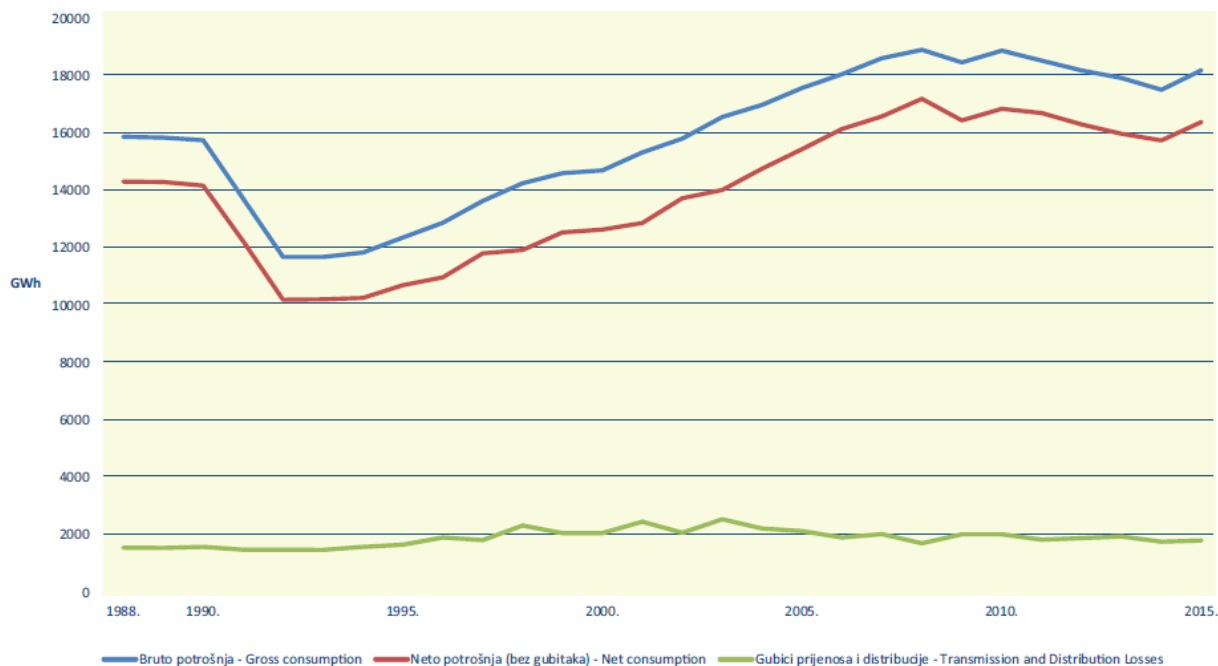
Slika 3 Ukupna potrošnja energije u Hrvatskoj¹¹

Trend bruto i neto potrošnje električne energije u Hrvatskoj u razdoblju od 1988. do 2015. godine prikazan je u nastavku, Slika 4. Prikazani su i gubici prijenosa i distribucije električne energije. U razdoblju od 2010. do 2015. godine bruto i neto potrošnja električne energije smanjivala se s prosječnim godišnjim stopama od 0,7 % (za bruto), odnosno 0,6 % (za neto).

U razdoblju od 1992. godine, kada je u Hrvatskoj ostvarena najmanja potrošnja, do 2015. godine, bruto potrošnja električne energije ostvarila je prosječnu godišnju stopu rasta od 1,9 %, odnosno 2,1 % za neto potrošnju električne energije. U istom razdoblju povećani su i gubici električne energije, ali sporije tako da je njihova prosječna godišnja stopa iznosila 0,8 %.

U 2015. godini u Hrvatskoj je nastavljeno smanjenje potrošnje iz prethodne godine tako da je bruto potrošnja iznosila 18.190,4 GWh, a neto potrošnja 16.388,9 GWh.

¹¹ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016.



Slika 4 Potrošnja električne energije u Hrvatskoj¹²

Trendovi ukupne potrošnje energije odnosno električne energije u Hrvatskoj usporedivi su s ukupnom potrošnjom energije u Koprivničko-križevačkoj županiji. Budući da se izrada energetske bilance odnosi na Koprivničko-križevačku županiju, analizirana je samo neposredna potrošnja energije. Neposredna potrošnja energije podijeljena je u tri sektora:

- industrija
- promet
- opća potrošnja.

Potrošnja energije u prometu obuhvaća potrošnju energije u cestovnom i željezničkom prometu, dok potrošnja energije u općoj potrošnji obuhvaća potrošnju energije u kućanstvima, uslužnom sektoru, poljoprivredi i građevinarstvu.

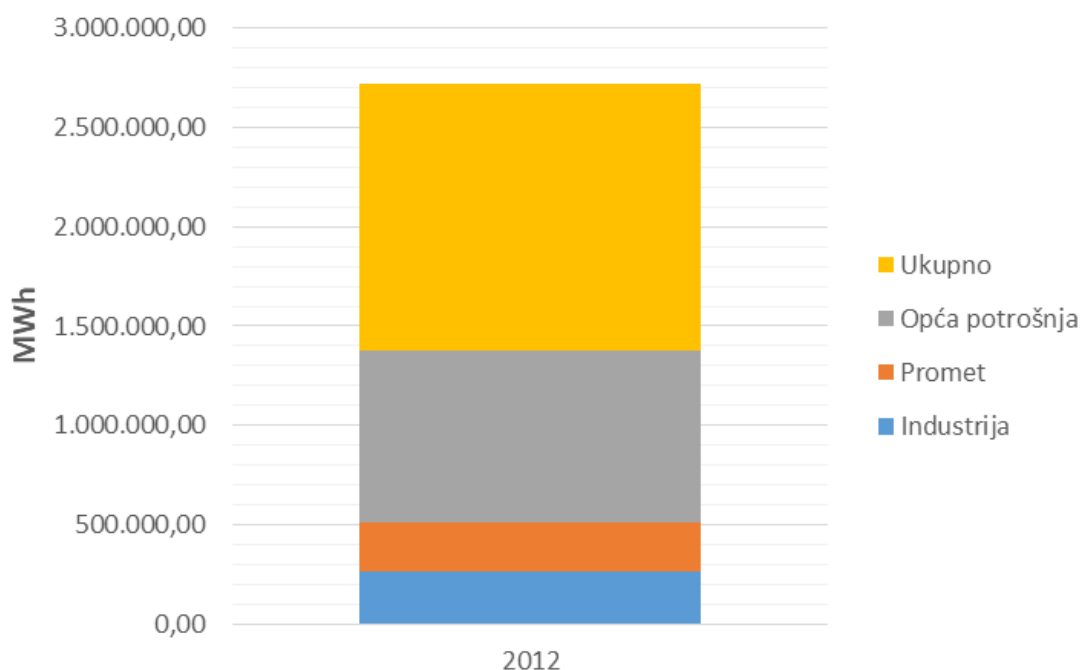
Neposredna potrošnja energije za 2012. godinu Koprivničko-križevačke županije prikazana je u nastavku, Tablica 5.

¹² Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016.

Tablica 5 Neposredna potrošnja energije u Koprivničko-križevačkoj županiji u 2012. godini¹³

	2012. Koprivničko-križevačka županija [MWh]	2012. Republika Hrvatska [MWh]
Industrija	263.888,89	11.366.666,67
Promet	250.000,00	23.725.000,00
Opća potrošnja	863.111,11	32.583.333,33
Ukupno:	1.344.444,44	67.675.000,00

Neposredna potrošnja energije u Koprivničko-križevačkoj županiji iznosi oko 2 % neposredne potrošnje energije u Hrvatskoj. Slika 5 prikazuje strukturu neposredne potrošnje energije u Koprivničko-križevačkoj županiji. Najveća potrošnja energije zabilježena je u sektoru opće potrošnje gdje se nalaze i najveći potrošači energije (kućanstva) što je također u skladu sa strukturom na razini Republike Hrvatske.

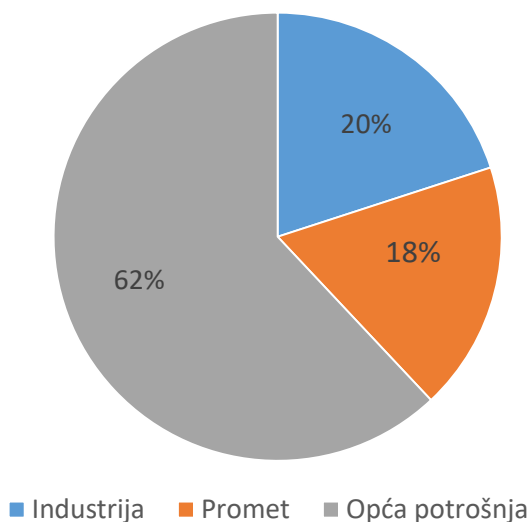


Slika 5 Struktura neposredne potrošnje energije u Koprivničko-križevačkoj županiji¹⁴

Udjeli pojedinih sektora neposredne potrošnje energije u 2012. godini grafički su prikazani na slici u nastavku, **Error! Reference source not found.** Najveći udio u neposrednoj potrošnji energije čini opća potrošnja pri čemu udio opće potrošnje iznosi preko 63 % ukupne potrošnje energije.

¹³ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

¹⁴ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever



Slika 6 Udjeli sektora u ukupnoj potrošnji energije u Koprivničko-križevačkoj županiji

U usporedbi s potrošnjom energije u sektoru prometa u Hrvatskoj, udio potrošnje energije u sektoru prometa u Koprivničko-križevačkoj županiji je niži, te u odnosu na ukupnu potrošnju energije u Koprivničko-križevačkoj županiji iznosi 18 %, odnosno 250.000,00 MWh.

Udio potrošnje energije u sektoru industrije u Koprivničko-križevačkoj županiji je 19 % od ukupne neposredne potrošnje energije.

Analiza energije u Hrvatskoj pokazala je da udio potrošnje energije u općoj potrošnji također čini više od 50 % ukupne potrošnje energije. Promatrajući neposrednu potrošnju energije u Hrvatskoj kroz period od šest godina, zaključuje se da je udio potrošnje energije u općoj potrošnji rastao kroz isti period, dok se udio potrošnje u prometu i industriji smanjivao.

Što se tiče stanja energetskog sektora u Koprivničko-križevačkoj županiji, kao prednosti se mogu istaknuti potencijal biomase, geotermalne energije te nafte i plina. Potencijal geotermalne energije, koji ovisi o geološkim karakteristikama područja, pruža mogućnost proizvodnje toplinske i električne energije. Energetski sektor ima veliki potencijal i dobro osmišljen energetski razvitak. Postoji nekolicina planova za obnovljive izvore energije u budućem razdoblju, no upitno je koliko će se takvih projekata realizirati. Nedostatak energetskog sektora na području županije očituje se kroz nedovoljno iskorištavanje potencijalnih izvora energije, čime bi se ostvarile dodatne uštede i poticao razvoj jedinica lokalne samouprave.

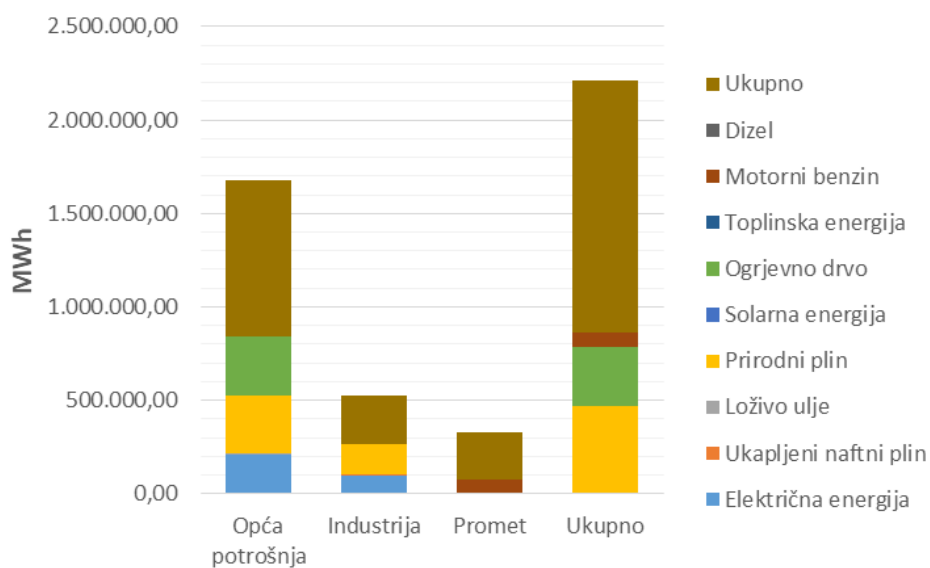
2.1 Neposredna potrošnja energije

Prema podacima iz 2012. godine, ukupna neposredna potrošnja energije u Koprivničko-križevačkoj županiji prema sektorima navedenima u prethodnom poglavlju iznosila je 1.347.222,22 MWh, od čega 51 % troše kućanstva, 19 % industrija, 18 % promet i 12 % usluge. Najzastupljeniji energenti su električna energija, prirodni plin i ogrjevno drvo. Tablica 6 daje sumarni prikaz ukupne neposredne potrošnje energije u Koprivničko-križevačkoj županiji prema relevantnim sektorima i korištenim energentima. Slika 7 prikazuje ukupnu neposrednu potrošnju energije prema sektorima u Koprivničko-

križevačkoj županiji, dok Slika 8 prikazuje udjele oblika energije u neposrednoj potrošnji u Koprivničko-križevačkoj županiji.

Tablica 6 Ukupna neposredna potrošnja energije u Koprivničko–križevačkoj županiji u 2012. godini¹⁵

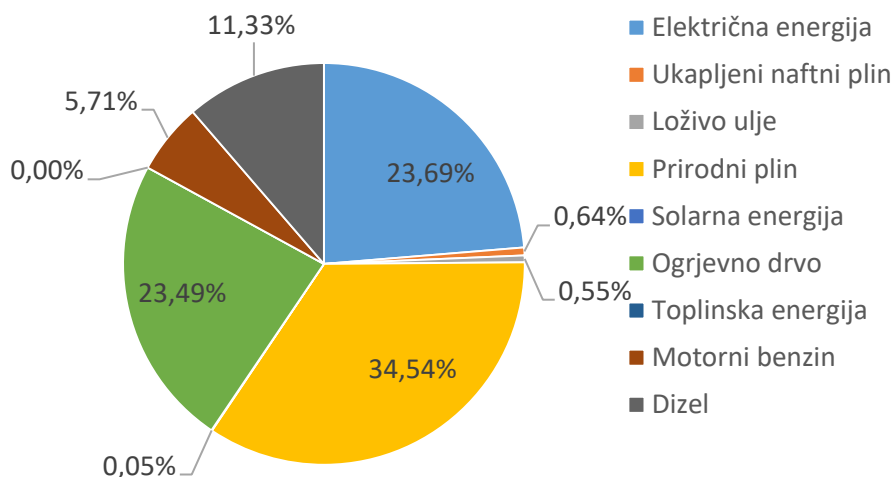
Energent	Opća potrošnja [MWh]	Industrija [MWh]	Promet [MWh]	Ukupno [MWh]	Udio [%]
Električna energija	208.333,33	100.000,00	11.111,11	322.222,22	23,83%
Ukapljeni naftni plin	0,00	2.777,78	5.555,56	8.333,33	0,64%
Loživo ulje	5.555,56	0,00	0,00	5.555,56	0,55%
Prirodni plin	308.333,33	161.111,11	0,00	466.666,67	34,74%
Solarna energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05%
Ogrjevno drvo	319.444,44	0,00	0,00	319.444,44	23,63%
Toplinska energija	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Motorni benzin	0,00	0,00	77.777,78	77.777,78	5,74%
Dizel	0,00	0,00	152.777,78	152.777,78	11,40%
Ukupno	836.111,11	263.888,89	250.000,00	1.347.222,22	100,00%
Udio [%]	63,00 %	19,00 %	18,00 %		



Slika 7 Udio sektora u ukupnoj neposrednoj potrošnji energije Koprivničko-križevačke županije u 2012. godini¹⁶

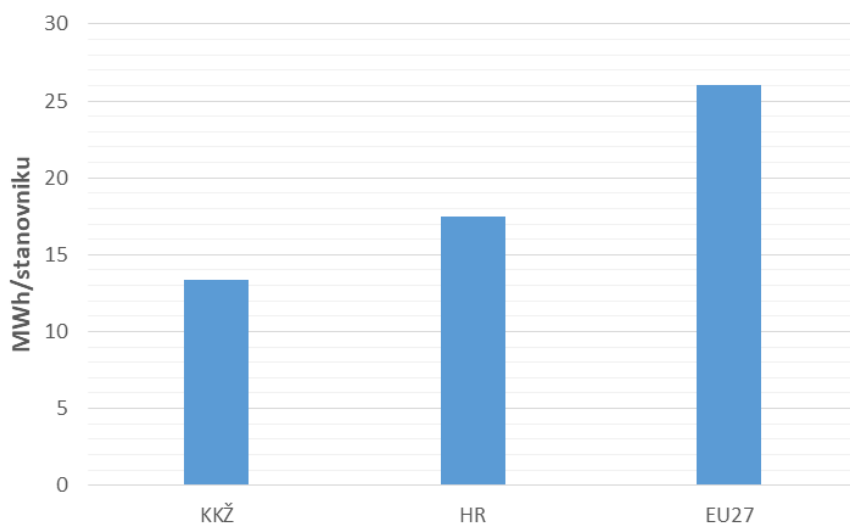
¹⁵ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

¹⁶ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever



Slika 8 Udjeli oblika energije u neposrednoj potrošnji u Koprivničko-križevačkoj županiji¹⁷

Ukupna neposredna potrošnja energije i neposredna potrošnja električne energije po stanovniku u Koprivničko-križevačkoj županiji, Hrvatskoj i Europskoj uniji (EU 27) prikazane su na slikama u nastavku, Slika 9 i Slika 10. U Koprivničko-križevačkoj županiji ukupna neposredna potrošnja energije iznosila je 13.33 MWh/stanovniku, u Hrvatskoj 17,5 MWh/stanovniku, dok je u Europskoj uniji ta vrijednost iznosila 26 MWh/stanovniku.

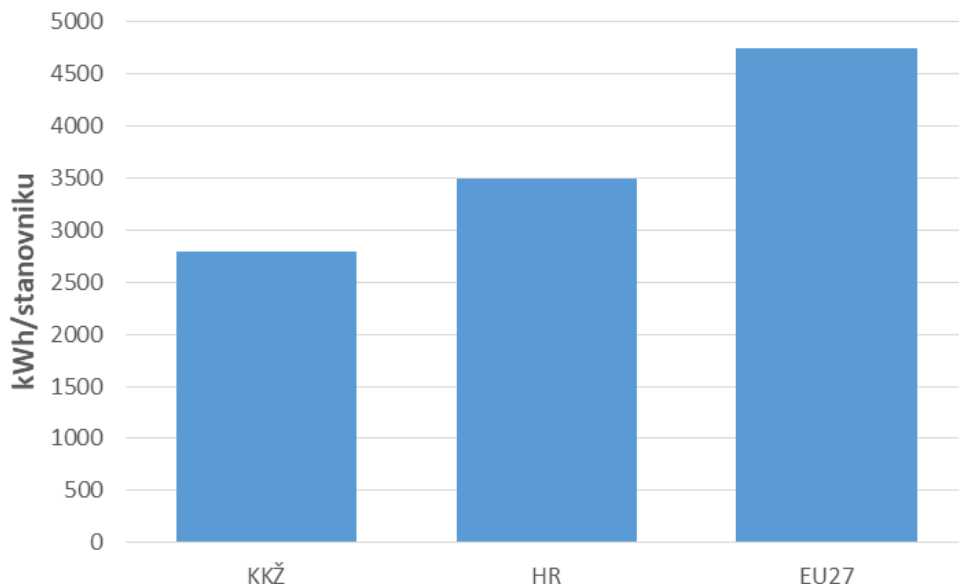


Slika 9 Neposredna potrošnja energije po stanovniku¹⁸

¹⁷ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

¹⁸ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016.

Neposredna potrošnja električne energije po stanovniku u Koprivničko-križevačkoj županiji iznosila je 2.788 kWh, u Hrvatskoj 3.644 kWh, a u Europskoj uniji 4.784,6 kWh.



Slika 10 Neposredna potrošnja električne energije po stanovniku¹⁹

Koprivničko-križevačka županija ima nižu potrošnju električne energije po stanovniku u odnosu na Hrvatsku i Europsku uniju. Ukupno gledajući, neposredna potrošnja svih oblika energije po stanovniku u Koprivničko-križevačkoj županiji niža je nego u Hrvatskoj i u zemljama Europske unije.

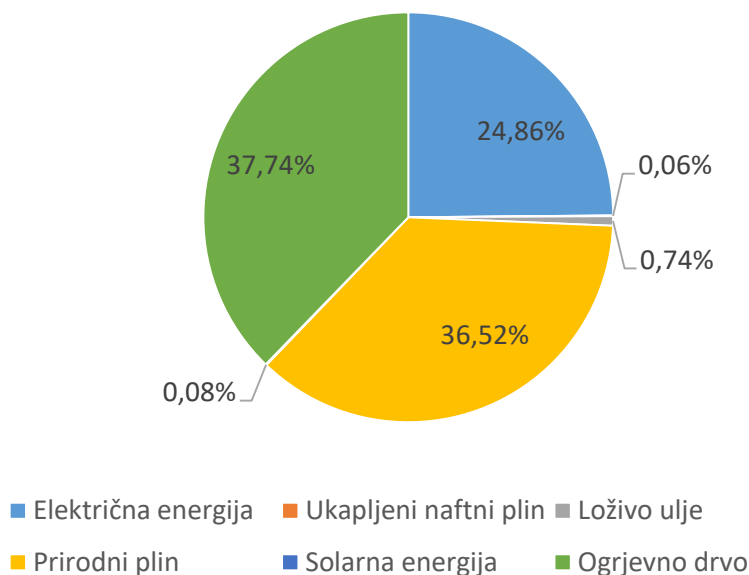
2.1.1 Opća potrošnja

Podaci za neposrednu opću potrošnju obuhvaćaju podatke potrošnje energije u kućanstvima, uslužnom sektoru (školstvo, zdravstvo, turizam i ugostiteljstvo, administracija i ostalo) i potrošnju energije za potrebe javne rasvjete. Slijedećim odjeljkom dati će se sumarni prikaz ukupne opće neposredne potrošnje. Tablica 7 daje sumaran prikaz neposredne opće potrošnja energije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini, a Slika 11 daje grafički prikaz udjela energenata u ukupnoj neposrednoj općoj potrošnji.

¹⁹ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016.

Tablica 7 Neposredna opća potrošnja energije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini²⁰

Energent	Potrošnja [MWh]	Udio [%]
Električna energija	209.655,56	25,04 %
Ukapljeni naftni plin	527,78	0,06 %
Loživo ulje	6.250,00	0,75 %
Prirodni plin	308.083,33	36,79 %
Solarna energija	666,67	0,08 %
Ogrjevno drvo	318.388,89	38,02 %
Ukupno	837.322,22	100,00 %



Slika 11 Neposredna opća potrošnja energije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini²¹

2.1.1.1 Kućanstva

Prema podacima iz 2012. godine, na području Koprivničko-križevačke županije se nalazi 37.144 nastanjenih stanova ukupne površine 3.453.629 m² i ukupne godišnje potrošnje 635,37 MW, što daje ukupnu specifičnu potrošnju energije od 183,97 kWh/m². Specifična potrošnja električne energije iznosila je 39,06 kWh/m². U sektoru kućanstva prirodni plin, ogrjevno drvo i električna energija zauzimaju gotovo 100 % ukupne neposredne potrošnje. Tablica 8 daje prikaz neposredne potrošnje energije u sektoru kućanstva Koprivničko-križevačke županije prema korištenim energentima, a

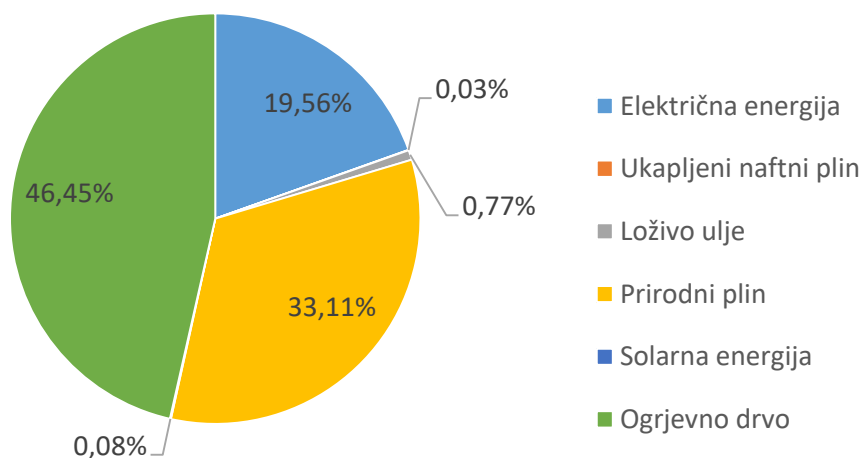
²⁰ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

²¹ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

grafički prikaz istog prikazan je na slici u nastavku, Slika 12. Prosječna specifična potrošnja energije u Koprivničko–križevačkoj županiji u 2012. godini iznosila je 183,97 kWh/m², što je 23 % više od prosjeka Republike Hrvatske (149,24 kWh/m²)²². Važno je napomenuti da prosjek obuhvaća i kućanstva u području primorske Hrvatske, gdje je potreba za toplinskom energijom značajno manja od iste u kontinentalnom dijelu.

Tablica 8 Neposredna potrošnje energije u sektoru kućanstva Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini²³

Energent	Potrošnja [MWh]	Udio [%]
Električna energija	133.500,00	19,56 %
Ukapljeni naftni plin	222,22	0,03 %
Loživo ulje	5.250,00	0,77 %
Prirodni plin	226.027,78	33,11 %
Solarna energija	527,78	0,08 %
Ogrjevno drvo	317.083,33	46,45 %
Ukupno	2.457,40	100,00 %



Slika 12 Neposredna potrošnje energije u sektoru kućanstva Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini²⁴

²² Program energetske obnove stambenih zgrada RH 2013 - 2020

²³ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

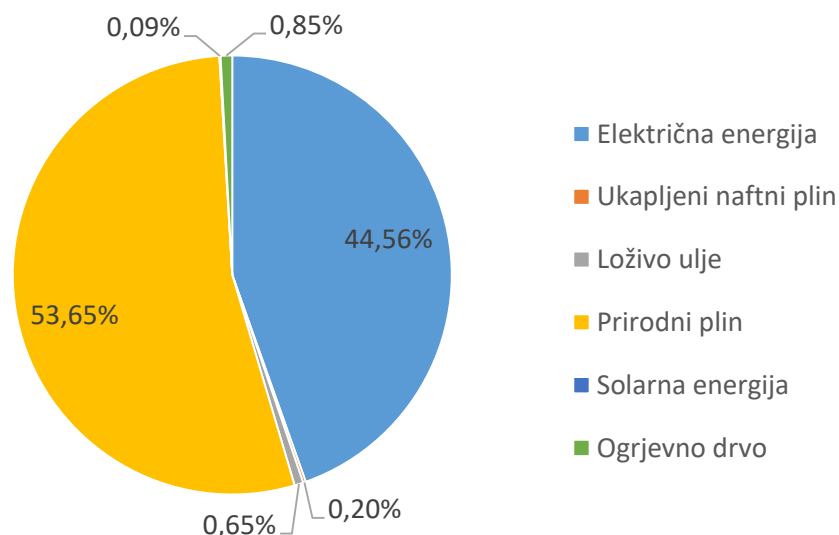
²⁴ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

2.1.1.2 Uslužni sektor

Sukladno specifičnostima uslužnog sektora Koprivničko–križevačke županije, u analizi neposredne potrošnje energije isti je podijeljen na: školstvo, zdravstvo, turizam i ugostiteljstvo te administraciju i ostalo. Potrošnja prirodnog plina i električne energije zauzima gotovo 100 % ukupne neposredne potrošnje uslužnog sektora Koprivničko-križevačke županije. Tablica 9 daje prikaz neposredne potrošnje prema energentima i specifičnim pod-sektorima, a Slika 13 grafički prikaz udjela energenata u ukupnoj neposrednoj potrošnji pod-sektora usluga. Najveći udio neposredne potrošnje zauzima administrativni dio (50 %) uslužnog sektora Koprivničko-križevačke županije.

Tablica 9 Neposredna potrošnja energije u uslužnom sektoru Koprivničko–križevačke županije prema energentima i pod-sektorima u 2012. godini²⁵

Energent	Školstvo [MWh]	Zdravstvo [MWh]	Turizam i ugostiteljstvo [MWh]	Administracija i ostalo [MWh]	Ukupno [MWh]	Udio [%]
Električna energija	3.138,89	2.416,67	26.055,56	36.555,56	68.166,67	44,56 %
Ukapljeni naftni plin	305,56	0,00	0,00	0,00	305,56	0,20 %
Loživo ulje	916,67	0,00	83,33	0,00	1000,00	0,65 %
Prirodni plin	24.055,56	8250,00	9.555,56	40.194,44	82.055,56	53,64 %
Solarna energija	0,00	0,00	138,89	0,00	138,89	0,09 %
Ogrjevno drvo	1.111,11	194,44	0,00	0,00	1305,56	0,85 %
Ukupno	29.527,78	10.861,11	35.833,33	76.750,00	152.972,22	100 %
Udio [%]	19,30 %	7,10 %	23,42 %	50,17 %		



Slika 13 Neposredna potrošnja energije u uslužnom sektoru Koprivničko-križevačke županije prema energentima i pod-sektorima u 2012. godini²⁶

²⁵ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

²⁶ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

2.1.1.3 Javna rasvjeta

Prema podacima iz Master plana javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije²⁷, za potrebe javne rasvjete u 2012. godini utrošeno je 8.448 MWh električne energije, dok je prema podacima iz 2015. godine prosjek u periodu od 2012.-2014. iznosio 7.988 MWh na godišnjoj razini (Tablica 10).

Prema podacima analize javne rasvjete iz 2015. godine, udio instalirane snage javne rasvjete na području grada Koprivnice u ukupnoj instaliranoj snazi javne rasvjete u županiji iznosi 28 %. Slijede ga Križevci sa 16 %, Đurđevac sa 5 % te ostale općine sa 1 – 6 %. Podaci o instaliranim snagama javne rasvjete s područja grada Đurđevca i još triju općina u vrijeme izrade analize nisu bili dostupni i određeni su na temelju reprezentativnih omjera.

Na području Koprivničko-križevačke županije instalirano je 20.407 izvora svjetlosti ukupne snage 2.225,27 kW bez gubitaka u predspojnim napravama. Ukoliko se uzmu u obzir gubici u predspojnim napravama sukladno pretpostavljenim gubicima, snaga instalirane javne rasvjete na području županije iznosi 2.641,83 kW.

Prosječnu potrošnju električne energije (2012.-2014.) po broju izvora svjetlosti daje Tablica 10. Najveću potrošnju po izvoru svjetlosti ima Općina Molve dok Gornja Rijeka ima najmanju potrošnju po rasvjetnom tijelu jer su sva rasvjetna tijela zamijenili LED indukcijskim rasvjetnim tijelima. Prilično je velik raspon potrošnje po rasvjetnom tijelu, a razlog tomu su režimi i broj sati rada, različite vrste izvora svjetlosti te priključenje dodatnih potrošača na sustav javne rasvjete (božićne lampice, organizacija manifestacija i dr.).

U sustavu javne rasvjete na području Koprivničko-križevačke županije najzastupljeniji su natrijevi izvori svjetlosti (66 %), slijede ih živini izvori svjetlosti (31 %), dok je udio ostalih izvora minimalan (~3 %), Slika 14.

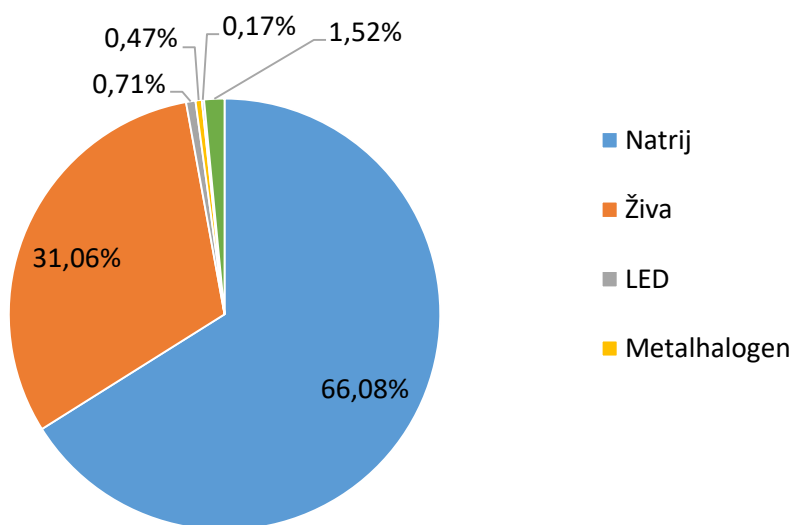
Tablica 10 Neposredna potrošnja energije u sektoru javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije²⁸

Općina/grad	Broj izvora svjetlosti	Prosječna potrošnja 2012-2014 [MWh]	Udio u potrošnji [%]
Koprivnica	5.184	2.584,02	32,35 %
Križevci	3.457	1.434,41	17,96 %
Đurđevac	1.095	489,35	6,13 %
Drnje	288	78,98	0,99 %
Đelekovec	189	62,84	0,79 %
Ferdinandovac	511	172,54	2,16 %
Gola	411	190,63	2,39 %
Gornja Rijeka	310	52,07	0,65 %
Hlebine	189	55,17	0,69 %
Kalinovac	345	184,64	2,31 %
Kalnik	305	53,48	0,67 %

²⁷ Master plan javne rasvjete Koprivničko – križevačke županije, Regionalna energetska agencija Sjever, lipanj 2015.

²⁸ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

Kloštar Podravski	510	148,53	1,86 %
Koprivnički Bregi	462	90,41	1,13 %
Koprivnički Ivanec	244	73,51	0,92 %
Legrad	453	138,17	1,73 %
Molve	623	354,02	4,43 %
Novigrad Podravski	552	278,92	3,49 %
Novo Virje	458	89,20	1,12 %
Peteranec	336	97,02	1,21 %
Podravske Sesvete	313	152,38	1,91 %
Rasinja	588	151,53	1,90 %
Sokolovac	763	182,06	2,28 %
Sveti Ivan Žabno	1.290	344,23	4,31 %
Sveti Petar Orehovec	800	181,18	2,27 %
Virje	731	348,43	4,36 %
Ukupno	20.407	7.987,77	100,00 %



Slika 14 Raspodjela tipova izvora svjetlosti u javnoj rasvjeti Koprivničko-križevačke županije²⁹

2.1.2 Sektor industrije

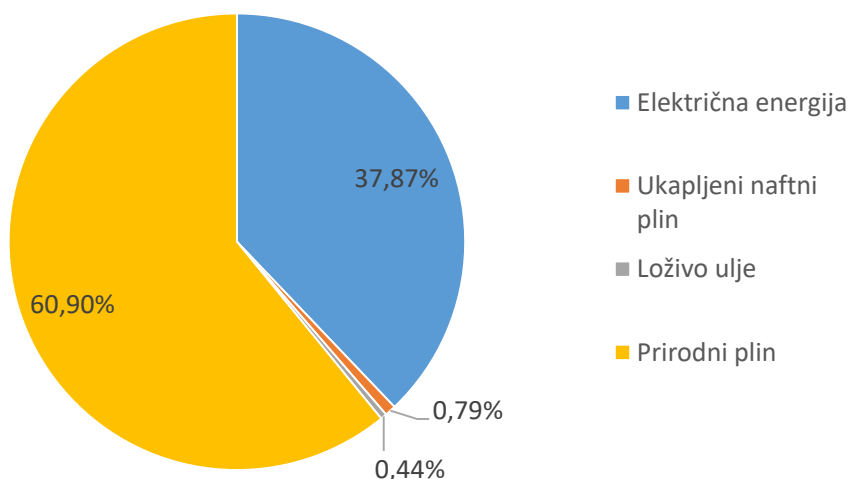
Sektorsku strukturu gospodarstva Koprivničko-križevačke županije karakterizira prerađivačka industrija (49,5 % ukupnih prihoda), trgovina na veliko i malo (27,2 % ukupnih prihoda), građevinska industrija (7,9 % ukupnih prihoda) te poljoprivredna djelatnost (5,3 % ukupnih prihoda). U 2014. godini, od 1.434 aktivnih društava 6 je velikih, 18 srednjih i 1.410 malih trgovačkih društava. Također, na području županije posluje 1.280 obrta. Prema podacima iz 2014. godine, gospodarstvo Županije (1.434 trgovačka društva s učešćem od 1,4 %, rang 18/21) sa 15.389 zaposlenih (učešće od 1,9 %, rang 14/21)

²⁹ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

je malog učešća u ukupnom hrvatskom gospodarstvu. Tablica 11 prikazuje neposrednu potrošnju energije u sektoru industrije Koprivničko-križevačke županije, a Slika 15 grafički prikaz istog. Potrošnja prirodnog plina i električne energije zauzima gotovo 100 % ukupne neposredne potrošnje industrijskog sektora Koprivničko-križevačke županije.

Tablica 11 Neposredna potrošnje energije u sektoru industrije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini³⁰

Energent	Neposredna potrošnja [MWh]	Udio [%]
Električna energija	99.472,22	37,87 %
Ukapljeni naftni plin	2.083,33	0,79 %
Loživo ulje	1.166,67	0,44 %
Prirodni plin	159.944,44	60,89 %
Ukupno	262.666,67	100,00 %



Slika 15 Neposredna potrošnje energije u sektoru industrije Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini³¹

2.1.3 Sektor prometa

Prema statističkim podacima iz 2013. godine, ukupna neposredna potrošnja energije u Republici Hrvatskoj u sektoru prometa iznosila je 23.725.000,00 MWh³², što je za 1,7 % više u odnosu na godinu ranije. U periodu od 2008. do 2013. godine ukupna potrošnja energije smanjena je za 1,1 %. Prema

³⁰ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

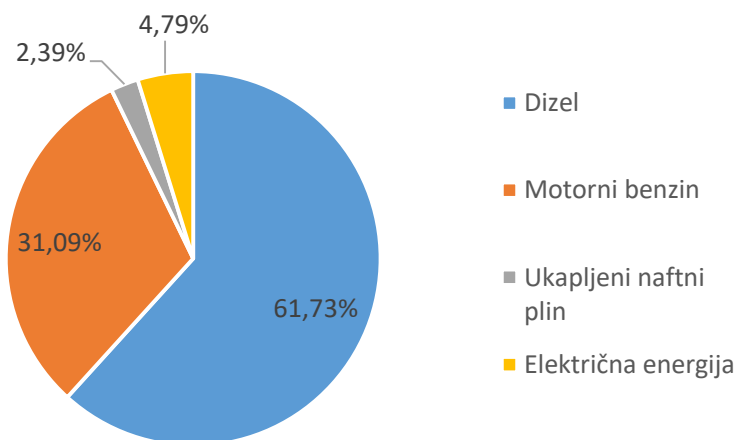
³¹ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

³² Godišnji energetski pregled „Energija u Hrvatskoj 2012“

podacima iz 2012. godine, ukupna neposredna potrošnja energije u sektoru prometa iznosila je 248.888,89 MWh, odnosno ~1 % ukupne neposredne potrošnje Republike Hrvatske. U analizu neposredne potrošnje sektora prometa uračunat je željeznički (putnički i teretni) i cestovni promet (javni prijevoz i osobni automobili). Tablica 12 prikazuje ukupnu neposrednu potrošnju energije u sektoru prometa Koprivničko-križevačke županije, a Slika 16 grafički prikaz udjela energenata. 90 % ukupne neposredne potrošnje zauzimaju osobna vozila (cestovni promet), dok je najzastupljeniji energent dizel (62 %).

Tablica 12 Neposredna potrošnja energije u sektoru prometa Koprivničko-križevačke županije prema energentima i modalitetu prometa u 2012. godini³³

Energent	Javni promet [MWh]	Osobna vozila [MWh]	Željeznički promet [MWh]	Ukupno [MWh]	Udio [%]
Dizel	4.305,56	140.388,89	8.944,44	153.628,89	61,73 %
Motorni benzin	0,00	77.388,89	0,00	77.388,89	31,09 %
Ukapljeni naftni plin	0,00	5.944,44	0,00	5.944,44	2,39 %
Električna energija	0,00	0,00	11.916,67	11.916,67	4,79 %
Ukupno	4.305,56	223.722,22	20.861,11	248.888,89	100,00 %
Udio	1,73 %	89,89 %	8,38 %		



Slika 16 Neposredna potrošnja energije u sektoru prometa Koprivničko-križevačke županije prema energentima u 2012. godini³⁴

³³ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

³⁴ Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018., Obrada: Regionalna energetska agencija Sjever

2.2 Proizvodnja energije iz obnovljivih izvora

Podaci o instaliranim kapacitetima za proizvodnju toplinske energije iz obnovljivih izvora energije te statistički podaci o instaliranom kapacitetu za proizvodnju električne energije za 2015. godinu u Hrvatskoj dani su u nastavku, Tablica 13. U ovom dokumentu analizirana je proizvodnja samo energije iz obnovljivih izvora koji imaju stvaran potencijal u Koprivničko-križevačkoj županiji, a to su sunčeva energija, biomasa i geotermalna energija.

Tablica 13 Instalirani kapaciteti za proizvodnju toplinske i električne energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine³⁵

OIE	Instalirana toplinska snaga [MW]	Instalirana električna snaga [MW]
Sunce	128,12*	47,8*
Biomasa	515,00*	24,585
Geotermalna	52,79 / 124,65	0,00
Ukupno	680,99 / 752,85	72,385

*procjena

Kod tumačenja navedenih podataka o instaliranim kapacitetima za proizvodnju toplinske energije iz OIE mora se uzeti u obzir činjenica da ne postoje pouzdani statistički podaci o instaliranim snagama za sunce i biomasu za 2015. godinu, a da kod geotermalne toplinske energije postoje dvije metode praćenja podataka.

Instalirana toplinska snaga solarnih kolektora procijenjena je na temelju podataka o površini sunčanih kolektora dobivenih putem ankete EIHP-a, dok je toplinska snaga sunčanih sustava proračunata prema smjernicama udruge European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF).

Podatak o procijenjenoj instaliranoj toplinskoj snazi kotlovnica na biomasu odnosi se na industrijske kotlovnice na biomasu te ne sadrži toplinsku snagu malih peći za grijanje i pripremu tople vode u kućanstvima. U stručnoj literaturi postoje dvije metodologije prikazivanja iskorištene geotermalne energije: kada se promatra samo energija iskorištena za grijanje prostora i kada se promatra energija za grijanje prostora i PTV. Ukupni instalirani kapacitet geotermalnih izvora s 23 lokacije u RH je 52,79 MW ako se promatra samo grijanje prostora, odnosno 124,65 MW ako se promatra geotermalna energija za grijanje prostora i kupanje.

Instalirana snaga fotonaponskih sustava razlikuje se od službenih podataka HROTE-a jer uključuje i one sustave koji nemaju status povlaštenog proizvođača, a poznato je da proizvode električnu energiju. Isto se odnosi i na podatke o proizvedenoj energiji. Snaga autonomnih fotonaponskih sustava koji se koriste za opskrbu električnom energijom objekata a nisu spojeni na mrežu (svjetionici, kuće za odmor, bazne GSM postaje i slično) procijenjena je na oko 500 kW.

Podaci o proizvedenoj električnoj energiji iz obnovljivih izvora energije u 2015. godini prikazani su u Tablica 14.

³⁵ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

Tablica 14 Proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine³⁶

OIE	Proizvodnja električne energije [GWh]
Sunce	57,30
Biomasa	89,10
Geotermalna	0,00
Ukupno	146,40

U 2015. godini ukupna proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora je činila 10,7 % proizvodnje sa 1.219,6 GWh (Podatak se odnosi na obnovljive izvore: sunce, vjetar, biomasu, bioplin, male hidroelektrane, geotermalni izvori).

Obnovljivi izvori energije analizirani u ovom dokumentu (sunce, biomasa, geotermal) čine 12 % proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora u Hrvatskoj sa 146,4 GWh. Podaci o proizvodnji toplinske energije iz obnovljivih izvora energije u 2015. godini prikazani su u Tablica 15.

Tablica 15 Proizvodnja toplinske energije iz obnovljivih izvora energije u Hrvatskoj 2015. godine³⁷

OIE	Proizvodnja toplinske energije [GWh]
Sunce	120,9
Biomasa	14.701,9
Geotermalna	124,8 / 297,2
Ukupno	14947 / 15244,8

Proizvedena toplinska energija sunčanih sustava proračunata je kao konačna iskoristiva toplinska energija i uzima u obzir prostornu distribuciju sunčanih toplinskih sustava, gubitke u pretvorbi i ponašanje korisnika. Proizvodnja toplinske energije iz krute i plinovite biomase uključuje proizvodnju iz industrijskih kotlovnica te proizvodnju toplinske energije iz ogrjevnog drva za grijanje i pripremu tople vode u kućanstvima. Podaci o proizvodnji krutih i tekućih biogoriva u 2015. godini prikazani su u Tablica 16.

Tablica 16 Proizvodnja krutih i tekućih biogoriva u Hrvatskoj u 2015. godini³⁸

Vrsta krutog goriva	Proizvodnja [t]
Drveni peleti	212.300
Drveni briketi	32.300
Drveni ugljen	8.200
Drvene sječka	341.800
Ogrjevno drvo	5.988.300 ³⁹
Biodizel	17.373

Tijekom 2015. godine u Hrvatskoj su se peleti proizvodili u 15 pogona. Ukupni kapacitet proizvodnje peleta iznosi 376.900 tona godišnje. Od ukupne proizvedene količine peleta u 2015. godini oko 89 % je

³⁶ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

³⁷ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

³⁸ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016., Obrada Regionalna energetska agencija Sjever

³⁹ u m³

plasirano na strana tržišta, a manji je dio iskorišten na domaćem tržištu. Kapacitet proizvodnje briketa iznosi oko 61.400 tona godišnje, ali njihova proizvodnja se uglavnom obavlja periodično prema dostupnoj sirovini, tj. otpadu iz drveno-prerađivačke industrije. Od ukupno proizvedene količine briketa u 2015. godini oko 66 % je plasirano na strana tržišta. Proizvodnja drvenog ugljena temelji se na podacima dobivenim u kontaktu s proizvođačima. U Republici Hrvatskoj postoji samo jedan industrijski proizvođač drvenog ugljena koji proizvodi više od 2/3 godišnje proizvodnje u svojim kapacitetima, a ostalo proizvedu deseci srednjih i malih proizvođača drvenog ugljena.

Tijekom 2015. godine u Republici Hrvatskoj je proizvedeno 17.373 tona biodizela ili 0,648 PJ od čega je 96 % plasirano na domaće tržište.

Gledajući isključivo na Koprivničko-križevačku županiju, točne podatke o količini i snazi objekata iz kojih se proizvodi električna energija iz obnovljivih izvora dobiveni su od HEP ODS-a, Elektre Bjelovar i Elektre Koprivnica. Zaključno s 31.12.2017. godine na području Koprivničko-križevačke županije instalirano je 26 fotonaponskih sustava ukupne priključne snage 555 kW. Instalirane su i 3 bioplinke elektrane ukupne priključne snage 3.999 kW. U 2018. godini planirana je izgradnja sunčane elektrane na zgradi Razvojnog centra i tehnološkog parka Križevci priključne snage 30 kW te su izdane elektroenergetske suglasnosti za 22 projekta ukupne snage 5.335,2 kW, no upitno je hoće li se svi ti projekti realizirati. Korištenjem pogona za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora dolazi do smanjenja emisije CO₂ za otprilike 1000 t, a kada bi se realizirali svi predviđeni projekti za koje su izdane elektroenergetske suglasnosti smanjenje emisije CO₂ bilo bi još značajnije.

2.3 Potencijal obnovljivih izvora energije u Koprivničko-križevačkoj županiji

U Koprivničko-križevačkoj županiji postoje značajni resursi za iskorištavanje potencijala obnovljivih izvora energije te izgradnju kogeneracijskih postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije. Potencijal svih oblika obnovljivih izvora energije na području Koprivničko-križevačke županije obrađen je u Strategiji korištenja obnovljivih izvora energije na području Koprivničko-križevačke županije koja proizlazi iz EU projekta GREEN PARTNERSHIPS.

2.4 Energetska učinkovitost

Budući da su u Energetskom investicijskom planu uključene i mjere energetske učinkovitosti s područja javne rasvjete, ovo poglavlje daje osnovne podatke vezane za javnu rasvjetu na razini Republike Hrvatske i Koprivničko-križevačke županije. Tablica 17 prikazuje podatke o broju mjernih mjesta u Republici Hrvatskoj.

Tablica 17 Broj mjernih mjesta po godinama⁴⁰

	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Javna rasvjeta	20.401	20.818	21.126	21.351	21.537	21.817	23.934	21.454

Temeljem iskustvenih podataka o provedenim energetskim pregledima moguće je ustvrditi da u prosjeku jedno mjerno mjesto obuhvaća prosječno 35 rasvjetnih tijela. Poznatim podatkom o broju

⁴⁰ Energetski institut Hrvoje Požar, Energija u Hrvatskoj 2015., Ministarstvo gospodarstva Republike Hrvatske, 2016

rasvjetnih tijela po mjernom mjestu moguće je okvirno odrediti ukupni broj rasvjetnih tijela u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu (Tablica 18).

Tablica 18 Broj rasvjetnih tijela u Republici Hrvatskoj za 2015. godinu⁴¹

Broj mjernih mjesta	Prosječan broj rasvjetnih tijela po mjernom mjestu	Ukupan broj rasvjetnih tijela
21.454	35	750.890

U nastavku je dan sumarni prikaz instalirane snage javne rasvjete po jedinicama lokalne samouprave (Tablica 19) za Koprivničko-križevačku županiju.

Tablica 19 Sumarni prikaz instalirane snage javne rasvjete po JLS-ima⁴²

	Općina/Grad	Broj izvora svjetlosti	Instalirana snaga JR [kW]	Prosječna snaga po izvoru svjetlosti [W]	Udio snage JR JLS-a u ukupnoj snazi JR u županiji
1	KOPRIVNICA	5.184	628,38	0,12	28,24 %
2	KRIŽEVCI	3.457	365,50	0,11	16,42 %
3	ĐURĐEVAC	1.095	125,95	0,12	5,66 %
UKUPNO GRADOVI:		9.736	1.119,82	0,12	47,7 %
4	DRNJE	288	20,86	0,07	0,94 %
5	ĐELEKOVEC	189	52,82	0,28	2,37 %
6	FERDINANDOVAC	511	51,56	0,10	2,32 %
7	GOLA	411	29,68	0,07	1,33 %
8	GORNJA RIJEKA	310	24,80	0,08	1,11 %
9	HLEBINE	189	14,94	0,08	0,67 %
10	KALINOVAC	345	30,80	0,09	1,38 %
11	KALNIK	305	25,67	0,08	1,15 %
12	KLOŠTAR PODRAVSKI	510	58,99	0,12	2,65 %
13	KOPRIVNIČKI BREGI	462	47,89	0,10	2,15 %
14	KOPRIVNIČKI IVANEC	244	28,75	0,12	1,29 %
15	LEGRAD	453	45,30	0,10	2,04 %
16	MOLVE	623	75,85	0,12	3,41 %
17	NOVIGRAD PODRAVSKI	552	57,21	0,10	2,57 %
18	NOVO VIRJE	458	41,75	0,09	1,88 %
19	PETERANEC	336	34,63	0,10	1,56 %
20	PODRAVSKE SESVETE	313	32,43	0,10	1,46 %
21	RASINJA	588	51,81	0,09	2,33 %
22	SOKOLOVAC	763	69,57	0,09	3,13 %
23	SVETI IVAN ŽABNO	1.290	137,43	0,11	6,18 %
24	SVETI PETAR OREHOVEC	800	100,00	0,13	4,49 %
25	VIRJE	731	72,77	0,10	3,27 %
UKUPNO OPĆINE:		10.671	1.105,45	0,10	52,3 %
UKUPNO GRADOVI I OPĆINE:		20.407	2.225,27	0,11	100 %

⁴¹ Regionalna energetska agencija Sjever

⁴² Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije

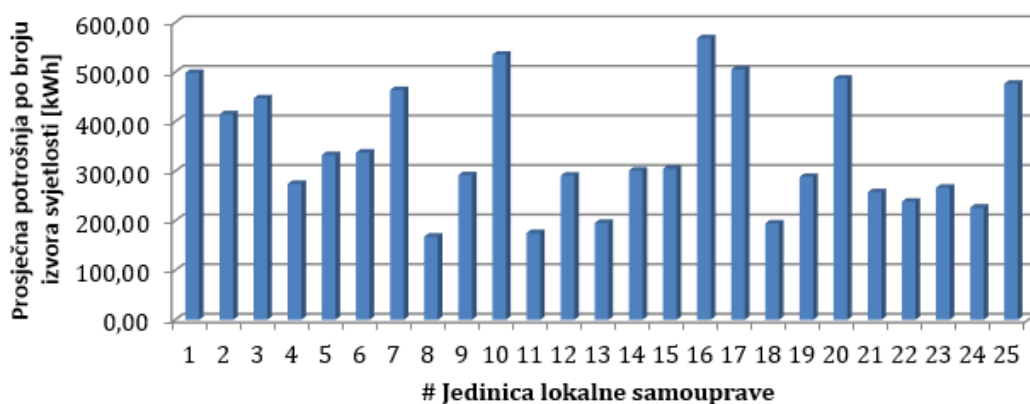
Instalirane snage javne rasvjete po jedinici lokalne samouprave prikazane su u prethodnoj tablici, Tablica 19. Udio instalirane snage javne rasvjete na području grada Koprivnice iznosi 28 % u ukupnoj instaliranoj snazi javne rasvjete u županiji. Slijede ga Križevci sa 16 %, Đurđevac sa više od 5 % te ostale općine sa 1 – 6 %. Podaci o instaliranim snagama javne rasvjete s područja grada Đurđevca i još triju općina nisu dostupni i određeni su na temelju reprezentativnog omjera. Koprivničko-križevačka županija broji 20.407 izvora svjetlosti instalirane snage 2.225,27 kW bez gubitaka u predspojnim napravama. Ukoliko se uzmu u obzir gubici u predspojnim napravama, sukladno pretpostavljenim gubicima, snaga instalirane javne rasvjete na području županije iznosi 2.641,83 kW.

Prosječna potrošnja električne energije (2012.-2014. godine) po broju izvora svjetlosti prikazana je u tablici u nastavku, Tablica 20 i na slici niže, Slika 17. Najveću potrošnju po izvoru svjetlosti ima Općina Molve dok Gornja Rijeka ima najmanju potrošnju po rasvjetnom tijelu jer su sva rasvjetna tijela zamijenili LVD indukcijskim rasvjetnim tijelima. Prilično je velik raspon potrošnje po rasvjetnom tijelu, a razlog tomu su režimi i broj sati rada, različite vrste izvora svjetlosti te priključenje dodatnih potrošača na sustav javne rasvjete (božićne lampice, organizacija manifestacija i dr.).

Tablica 20 Prosječna potrošnja energije po broju izvora svjetlosti⁴³

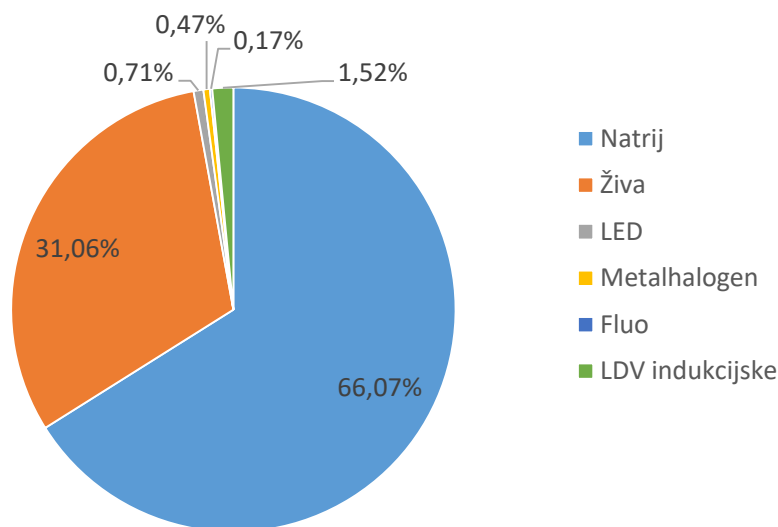
#	Općina/Grad	Broj izvora svjetlosti	Prosječna potrošnja 2012-2014 [kWh]	Prosječna potrošnja energije po broju izvora svjetlosti [kWh]
1	KOPRIVNICA	5.184	2.584.019	498,46
2	KRIŽEVCI	3.457	1.434.406	414,93
3	ĐURĐEVAC	1.095	489.346	446,89
4	DRNJE	288	78.984	274,25
5	ĐELEKOVEC	189	62.841	332,49
6	FERDINANDOVAC	511	172.543	337,66
7	GOLA	411	190.635	463,83
8	GORNJA RIJEKA	310	52.069	167,96
9	HLEBINE	189	55.170	291,91
10	KALINOVAC	345	184.641	535,19
11	KALNIK	305	53.483	175,36
12	KLOŠTAR PODRAVSKI	510	148.534	291,24
13	KOPRIVNIČKI BREGI	462	90.408	195,69
14	KOPRIVNIČKI IVANEC	244	73.515	301,29
15	LEGRAD	453	138.169	305,01
16	MOLVE	623	354.027	568,26
17	NOVIGRAD PODRAVSKI	552	278.925	505,30
18	NOVO VIRJE	458	89.205	194,77
19	PETERANEC	336	97.022	288,75
20	PODRAVSKE SESVETE	313	152.387	486,86
21	RASINJA	588	151.534	257,71
22	SOKOLOVAC	763	182.059	238,61
23	SVETI IVAN ŽABNO	1.290	344.232	266,85
24	SVETI PETAR OREHOVEC	800	181.182	226,48
25	VIRJE	731	348.431	476,65

⁴³ Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije



Slika 17 Prosječna potrošnja energije po izvoru svjetlosti⁴⁴

U nastavku je prikazan udio pojedinih izvora svjetlosti u sustavu javne rasvjete. Najzastupljeniji su natrijevi izvori svjetlosti (66 %), slijede ih živini izvori svjetlosti (31 %) dok je udio ostalih izvora svjetlosti minimalan (3 %) (Slika 18).



Slika 18 Udio pojedinih izvora svjetlosti⁴⁵

U svrhu procjene broja pojedine vrste izvora svjetlosti za grad korišten je reprezentativni uzorak gradova, a za općine reprezentativni uzorak općina (Tablica 21). Budući da je javna rasvjeta u Koprivnici u velikoj mjeri obnovljena, u svrhu određivanja udjela žive u Đurđevcu korišten je udio od 49,75 % iz primjera Križevaca.

⁴⁴ Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije

⁴⁵ Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije

Tablica 21 Udio pojedinog izvora svjetlosti dobiven temeljem reprezentativnog uzorka⁴⁶

	Gradovi		Općine	
Živa	1.869	21,71 %	3.422	37,88 %
Natrij	6.679	77,60 %	5.462	60,46 %
Led	53	0,62 %	73	0,81 %
Metal-halogen	6	0,07 %	77	0,85 %
UKUPNO:	8.607	100,00 %	9.344	100,00 %

Budući da su živini svjetlosni izvori neučinkoviti i da je u mjerama predložena njihova zamjena, u nastavku je dana procjena broja istih po snagama, a u svrhu izračuna potencijala smanjenja potrošnje energije (Tablica 22).

U analizi stanja korišteni su i gubici u predspojnim napravama u izračunu ukupne snage sustava javne rasvjete. Predspojne naprave mogu biti elektroničke (s gubicima od 10 %) ili elektromagnetske (s gubicima od 10 – 30 %). Zbog nedostupnosti podataka o predspojnim napravama, u svrhu izrade Master plana korištene su preporučene vrijednosti gubitaka u predspojnim napravama od strane Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost za sve živine, natrijeve i metal-halogene izvore svjetlosti (20 %). Za indukcijske i fluo izvore svjetlosti korišteni su gubici od 25 % dok su gubici za LED izvore svjetlosti uračunati u snagu izvora svjetlosti.

Tablica 22 Živini izvori svjetlosti po snagama⁴⁷

Živa	Gradovi		Općine	
80 W	0	0,00 %	70	2,08 %
125 W	1.845	98,72 %	3.215	95,40 %
150 W	0	0,00 %	20	0,59 %
250 W	24	1,28 %	65	1,93 %
UKUPNO:	1.869	100,00 %	3.370	100,00 %

2.5 Troškovi energije i otkupna cijena

2.5.1 Troškovi potrošnje finalne energije

2.5.1.1 Električna energija

Cijena kWh električne energije u RH varira ovisno o odabiru opskrbljivača. Vlada RH je 2012. godine donijela Odluku kojom su utvrđeni iznosi tarifnih stavki za kupce u okviru univerzalne usluge i bili su na snazi do 1. listopada 2013. godine kada je HERA (Hrvatska energetska regulatorna agencija) donijela Metodologiju za određivanje iznosa tarifnih stavki za opskrbu električnom energijom. Tada je HEP-ODS d.o.o. kao opskrbljivač električne energije u okviru univerzalne usluge donio 1. listopada 2013. godine nove iznose tarifnih stavki koje u prosjeku iznose 0,455 kn/kWh, što predstavlja smanjenje od oko 10 %

⁴⁶ Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije

⁴⁷ Master plan javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije

u odnosu na tarifne stavke donesene Odlukom Vlade RH od 1. svibnja 2012. godine. Isporučena električna energija se obračunava prema tri tarife:

- viša dnevna tarifna stavka (VT) obračunava se svakim danom u vremenu od 7.00 do 21.00 sat u razdoblju kada se koristi zimsko računanje vremena, odnosno od 8.00 do 22.00 sata u razdoblju kada se koristi ljetno računanje vremena
- niža dnevna tarifa se obračunava u preostalom vremenu (NT)
- jedinstvena dnevna tarifna stavka (JT) traje svaki dan između 00.00 i 24.00 sata.

U nastavku su prikazane tarifne stavke koje se primjenjuju za korištenje mreže za kupce kategorije poduzetništvo sukladno Metodologiji za određivanje iznosa tarifnih stavki za distribuciju električne energije (NN 104/15), Odluci o iznosu tarifnih stavki za distribuciju električne energije (NN 134/15), Metodologiji za određivanje iznosa tarifnih stavki za prijenos električne energije (NN 104/15) te Odluci o iznosu tarifnih stavki za prijenos električne energije (NN 134/15), Slika 19.

Nakon liberalizacije tržišta električne energije u Republici Hrvatskoj na tržištu se pojavilo više opskrbljivača električne energije koji mogu ponuditi različite cijene.

Kategorija/ naponska razina		Tarifni model	Tarifni element					
			Radna energija			Radna snaga	Prekomjerna jalova energija	Naknada za mjernu uslugu
			JT	VT	NT			
			[kn/kWh]	[kn/kWh]	[kn/kWh]	[kn/kW]	[kn/kvarh]	[kn/mj]
Tarifne stavke								
Poduzetništvo	Visoki napon	Bijeli	-	0,05	0,02	14,50	0,16	68,00
	Srednji napon	Bijeli	-	0,17	0,08	29,50	0,15	66,00
	Niski napon	Plavi	0,31	-	-	-	0,15	41,30
		Bijeli	-	0,35	0,17	-	0,15	41,30
		Crveni	-	0,25	0,12	44,50	0,15	41,30
		Žuti (javna rasvjeta)	0,23	-	-	-	-	14,70

Slika 19 Tarifne stavke za korištenje mreže za kupce kategorije poduzetništvo; u primjeni od 1. siječnja 2016. godine

2.5.1.2 Plin

Trenutne cijene plina određene su Metodologijom za utvrđivanje iznosa tarifnih stavki za distribuciju plina koju predlaže HERA. HERA je jedna od ključnih institucija s ulogom reguliranja cijene plina. Cijenu plina HERA kreira na način da se odrede fiksni i varijabilni dio cijene (Tablica 23 i Tablica 24). Varijabilni dio cijene čine troškovi nabave, transporta, distribucije, te opskrba marža. Fiksni dio cijene čini mjesečna naknada za pokrivanje fiksnog troška distribucije plina za pojedino obračunsko mjesto. Na konačnu cijenu plina dodaje se i stopa PDV-a koja trenutno iznosi 25 %. Cijena isporučenog plina se razlikuje ovisno o tarifnim modelima. Kategorija kućanstva koristi tarifne modele od T1-T5, dok se tarifni modeli od T5-T12 odnose na industriju.

Tablica 23 Cijena plina prema tarifnim modelima⁴⁸

Vrsta tarifne stavke	Oznaka tarifne stavke	Tarifni model	Trošak nabave plina	Trošak distribucije plina	Trošak opskrbe plinom	Krajnja cijena opskrbe plinom (bez PDV-a)	Mjerna jedinica
Tarifna stavka za isporučenu količinu plina	Ts1	TM1	0,1809	0,0399	0,0097	0,2305	kn/kWh
	Ts1	TM2	0,1809	0,0399	0,0097	0,2305	kn/kWh
	Ts1	TM3	0,1809	0,0399	0,0097	0,2305	kn/kWh
	Ts1	TM4	0,1809	0,0379	0,0097	0,2285	kn/kWh
	Ts1	TM5	0,1809	0,0359	0,0097	0,2265	kn/kWh
	Ts1	TM6	0,1809	0,0339	0,0097	0,2245	kn/kWh
	Ts1	TM7	0,1809	0,319	0,0097	0,2225	kn/kWh
	Ts1	TM8	0,1809	0,0299	0,0097	0,2205	kn/kWh
	Ts1	TM9	0,1809	0,0279	0,0097	0,2185	kn/kWh
	Ts1	TM10	0,1809	0,0239	0,0097	0,2145	kn/kWh
	Ts1	TM11	0,1809	0,0200	0,0097	0,2106	kn/kWh
	Ts1	TM12	0,1809	0,0160	0,0097	0,2106	kn/kWh

Tablica 24 Fiksna mjesečna naknada⁴⁹

Vrsta tarifne stavke	Oznaka tarifne stavke	Tarifni model	Trošak nabave plina	Trošak distribucije plina	Trošak opskrbe plinom	Krajnja cijena opskrbe plinom (bez PDV-a)	Mjerna jedinica
Fiksna mjesečna naknada	Ts2	TM1	-	10,00	1,00	11,00	kn
	Ts2	TM2	-	10,00	1,00	11,00	kn
	Ts2	TM3	-	20,00	2,00	22,00	kn
	Ts2	TM4	-	30,00	3,00	33,00	kn
	Ts2	TM5	-	40,00	4,00	44,00	kn
	Ts2	TM6	-	60,00	6,00	66,00	kn
	Ts2	TM7	-	100,00	10,00	110,00	kn
	Ts2	TM8	-	150,00	15,00	165,00	kn
	Ts2	TM9	-	200,00	20,00	220,00	kn
	Ts2	TM10	-	300,00	30,00	330,00	kn
	Ts2	TM11	-	400,00	40,00	440,00	kn
	Ts2	TM12	-	500,00	50,00	550,00	kn

⁴⁸ <http://www.komunalac-kc.hr/wp-content/uploads/2015/04/Cijena-opskrbe-javne-usluge-1.4.-31.12.2017-.pdf>

⁴⁹ <http://www.komunalac-kc.hr/wp-content/uploads/2015/04/Cijena-opskrbe-javne-usluge-1.4.-31.12.2017-.pdf#bid>

Raspodjela po tarifnim modelima prikazana je u nastavku:

- **TM1** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina manjom ili jednakom 5.000 kWh
- **TM2** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 5.000 kWh, a manjom ili jednakom 25.000 kWh
- **TM3** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 25.000 kWh, a manjom ili jednakom 50.000 kWh
- **TM4** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 50.000 kWh, a manjom ili jednakom 100.000 kWh
- **TM5** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 100.000 kWh, a manjom ili jednakom 1.000.000 kWh
- **TM6** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 1.000.000 kWh, a manjom ili jednakom 2.500.000 kWh
- **TM7** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 2.500.000 kWh, a manjom ili jednakom 5.000.000 kWh
- **TM8** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 5.000.000 kWh, a manjom ili jednakom 10.000.000 kWh
- **TM9** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 10.000.000 kWh, a manjom ili jednakom 25.000.000 kWh
- **TM10** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 25.000.000 kWh, a manjom ili jednakom 50.000.000 kWh
- **TM11** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 50.000.000 kWh, a manjom ili jednakom 100.000.000 kWh
- **TM12** – Obračunsko mjerno mjesto s godišnjom potrošnjom plina većom od 100.000.000 kWh

2.5.1.3 Drvena biomasa

U Hrvatskoj drvena biomasa dobiva sve više na značaju, prije svega zbog nestabilnih i rastućih cijena ostalih energenata. Od drvene biomase prevladavaju cjepanice, ali sve više se upotrebljavaju peleti i drvena sječka. Cijene drvnih goriva ovise o mnogim faktorima. Među najvažnijima su sadržaj vode, oblik i dimenzija tereta te transportna udaljenost. Vlažnost, odnosno udio vode u drvnom energentu, najviše utječe na energetska vrijednost. Nasipna gustoća u velikoj mjeri ovisi o obliku i dimenziji, a veća nasipna gustoća znači veću energetska vrijednost po jedinici volumena i posljedično niže troškove transporta.

Tablica 25 Cijena drvene biomase⁵⁰

Vrsta drvene biomase	Cijena[€]	Energetska cijena[€/MWh]
1t drvene sječke (M30, P45)	68	20
1t drvene sječke (M40, P45)	56	20
1t cjepanica (M20)	130	32,5
1t peleta (M10), rastresitih	150	31,91

⁵⁰ Priručnik o gorivima iz drvene biomase

2.5.2 Ekološke naknade

Naplaćivanje ekoloških naknada vrši se po principu „onečišćivač plaća“, a sukladno zakonima i propisima te se na taj način omogućava sufinanciranje programa i projekata zaštite okoliša i energetske učinkovitosti. Glavni cilj naplaćivanja naknada je sprečavanje daljnjeg onečišćenja, uklanjanje i saniranje postojećih te održivo korištenje prirodnih resursa i sustavno gospodarenje otpadom. Sredstva za financiranje zaštite okoliša osiguravaju se iz Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost, državnog proračuna, jedinica lokalne i regionalne samouprave. Iz naknada Fond za zaštitu okoliša financira pripremu, provedbu i razvoj projekata i programa u području očuvanja i zaštite okoliša. Naknade podrazumijevaju:

- naknade onečišćivača okoliša
- naknade korisnika okoliša
- naknada na opterećenje okoliša otpadom
- posebne naknade na okoliš za vozila na motorni pogon.

Pod pojmom „naknade onečišćivača okoliša“ podrazumijevaju se:

- naknade na emisije u okoliš
 - ugljikovog dioksida (CO_2)
 - oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid (SO_2)
 - oksida dušika izraženik kao dušikov dioksid (NO_2)
- posebna godišnja naknada na emisije stakleničkih plinova

Obveznici plaćanja naknade na emisije u okoliš su pravne i fizičke osobe koje u okviru svoje djelatnosti imaju u vlasništvu ili koriste pojedinačni izvor emisije CO_2 , SO_2 ili NO_2 .

2.5.3 Otkupna cijena obnovljivih izvora

Prema Uredbi o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/07), koju je donijela Vlada Republike Hrvatske, od 1. srpnja 2007. godine započela je naplata naknade za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (skraćeno: Naknada za poticanje) od svih kupaca električne energije u Republici Hrvatskoj. Svi kupci električne energije dužni su plaćati naknadu za poticanje, uz sve ostale naknade čije je plaćanje definirano Zakonom o energiji. Prikupljanje naknade za poticanje provodi se kroz uobičajeni sustav plaćanja električne energije prema opskrbljivačima. Sukladno Uredbi o naknadama za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 128/13) visina naknade za poticanje iznosila je do 31.8.2017. godine 0,035 kn/kWh za sve kupce električne energije, osim za kupce koji su sukladno Zakonu o zaštiti zraka (NN 130/11) obveznici ishođenja dozvole za emisije stakleničkih plinova za koje naknada iznosi 0,005 kn/kWh. Od 1.9.2017. godine naknada za poticanje je s 0,0350 kn/kWh porasla na 0,1050 kn/kWh prema odluci Vlade RH (NN 87/17). Dijagram plaćanja naknada za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije prikazan je u nastavku (Slika 20).



Slika 20 Plaćanje naknada za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije⁵¹

Od 2015. godine kvote za feed-in tarife za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije više se ne dodjeljuju. Prema feed-in tarifi, proizvođači električne energije iz obnovljivih izvora i kogeneracije za proizvedenu količinu energije dobivaju fiksnu naknadu.

Za nove proizvođače je trenutno najisplativije proizvedenu električnu energiju trošiti na mjestu proizvodnje. Time su troškovi opskrbe i distribucije smanjeni na minimum, a višak proizvedene električne energije se prodaje u mrežu po cijeni dogovorenoj sa opskrbljivačima, a najniža cijena koju je moguće dogovoriti u Hrvatskoj iznosi 0,265 kn/kWh. Takav sustav poticanja naziva se feed-in premija i regulira plaćanje one količine energije koja se prodaje na tržištu po prosječnoj tržišnoj cijeni, uvećanoj za određenu naknadu.

Temeljem Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 131/17) te Uredbe o izmjenama Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji, opskrbljivači su dužni otkupljivati električnu energiju iz obnovljivih izvora i kogeneracije od operatora tržišta energije po cijeni od 0,42 kn/kWh. Udio takve vrste energije koju opskrbljivač mora kupiti određuje operator sukladno ukupnoj količini energije s kojom opskrbljivač raspolaže.

⁵¹ <http://www.hrote.hr/naknada-za-poticanje>

3 Zakonodavni okvir

3.1 EU razina

Najvažniji zakonodavni i legislativni dokumenti koji reguliraju razvitak energetskeg sektora na razini Europske unije s naglaskom na obnovljive izvore energije su:

- Direktiva 2009/28/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o poticanju uporabe energije iz obnovljivih izvora te o izmjenama i dopunama i budućem ukidanju Direktiva 2001/77/EZ i 2003/77/EZ
- Direktiva 2004/8/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 11. veljače 2004. o unaprjeđenju kogeneracije na temelju potrošnje korisne topline na unutrašnjem tržištu energije
- Direktiva 2003/30/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 8. svibnja 2003. o poticanju uporabe biogoriva ili drugih obnovljivih goriva za transport
- Direktiva 2001/77/EC Europskog parlamenta i Vijeća od 27. rujna 2001. o poticanju proizvodnje električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije
- Prijedlog europske energetske politike, siječanj 2007.
- Strategija Europske unije za biogoriva COM (2006) 34, ožujak 2006.
- Zelena knjiga o europskoj strategiji za održivu, konkurentnu i sigurnu opskrbu energijom, ožujak 2006.
- Akcijski plan o energetskej učinkovitosti: ostvariti potencijal – uštedjeti 20% do 2020. godine, listopad 2006.
- Akcijski plan za biomasu COM(2005) 628, prosinac 2005.
- Zelena knjiga prema europskoj strategiji za sigurnost energetske opskrbe, studeni 2000.
- Bijela knjiga o obnovljivim izvorima energije, studeni 1997.
- Bijela knjiga o energetskej politici, siječanj 1996.

Direktivom 2009/28/EZ o promicanju uporabe energije iz obnovljivih izvora energije utvrđuje se zajednički okvir za poticanje energije iz obnovljivih izvora. Direktiva postavlja obavezne nacionalne ciljeve za ukupan udio energije iz obnovljivih izvora u konačnoj bruto potrošnji energije i za udio energije iz obnovljivih izvora u prometu.

Europska unija je Direktivom 2013/18/EU nadopunila Direktivu 2009/28/EZ o poticanju korištenja obnovljivih izvora, u svrhu definiranja ciljeva za Republiku Hrvatsku. Usvojen je udio obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2005. godini od 12,6 %, a u 2020. godini 20 %.

Direktivom 2009/28/EZ utvrđen je cilj da se dostigne udio od 20 % obnovljivih izvora energije u konačnoj bruto potrošnji energije⁵² do 2020. godine i 10 % udio obnovljivih izvora energije u prijevozu. Prema Direktivi, za svaku zemlju članicu EU postoji predviđen udio obnovljivih izvora energije u bruto potrošnji energije do 2020. godine.

⁵² Konačna bruto potrošnja energije (bruto neposredna potrošnja energije) energetske je proizvod isporučen za energetske potrebe u industriji, prometu, domaćinstvima, sektoru usluga (uključujući i javne usluge), poljoprivredi, šumarstvu i ribarstvu, uključujući potrošnju električne energije i topline koju upotrebljava energetske sektor za proizvodnju električne energije i topline uključujući gubitke električne energije i topline u distribuciji i prijenosu.

Europska komisija uz to je objavila Akcijski plan za biomasu (COM(2005) 628) koji određuje mjere za povećanje razvoja energije biomase iz drva, otpada i poljoprivrednih usjeva, stvaranjem tržišnih poticaja i otklanjanjem prepreka za tržišni razvoj.

U svrhu promicanja upotrebe biogoriva i priprema za njegovu široku primjenu Europska komisija objavila je i Strategiju Europske unije za biogoriva (COM(2006) 34). Cilj Komisije je poticanje upotrebe biogoriva kako bi se smanjila ovisnost o upotrebi fosilnih goriva u transportu i uvozu.

3.2 Nacionalna razina

Cilj Republike Hrvatske je ublažavanje ovisnosti o uvozu energije izgradnjom konkurentne energetske strukture koja jamči sigurnost opskrbe. To je moguće postići iskorištavanjem vlastitih resursa i potencijala, učinkovitom uporabom energije, raznolikošću korištenih energijskih oblika i tehnologija, raznolikošću dobavnih pravaca i izvora energije te uporabom obnovljivih izvora energije.

3.2.1 Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske

Hrvatski sabor na sjednici 16. listopada 2009. godine donio je Strategiju energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09) kojom su utvrđena tri temeljna cilja:

- sigurnost opskrbe energijom
- konkurentnost energetskeg sustava
- održivost energetskeg razvoja.

Razvoj i primjena obnovljivih izvora energije jedna je od mjera Vlade Republike Hrvatske koja doprinosi smanjivanju emisija stakleničkih plinova, ali i povećava sigurnost opskrbe korištenjem domaćih izvora energije, a nužno je da bude i poticaj razvoju domaćeg gospodarstva. To se posebice odnosi na poticanje uporabe sunčevih toplinskih sustava za pripremu potrošne tople vode i na poticanje uporabe biomase za grijanje prostora (peleti, briketi i drvena sječka).

Nadalje, Republika Hrvatska potiče i primjenu distribuiranih izvora energije zbog blizine mjesta krajnje potrošnje, smanjenih gubitaka u mreži i pozitivnog utjecaja na okoliš.

Prema Strategiji energetskeg razvoja postavlja se cilj za povećanje udjela OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije na 20 % do 2020. godine. Sektorski ciljevi su slijedeći:

- 35 % udjela obnovljivih izvora energije, uključujući velike hidroelektrane, u ukupnoj potrošnji električne energije
- 20 % udjela obnovljivih izvora energije, uključujući i velike hidroelektrane, u bruto neposrednoj potrošnji energije
- 10 % udjela obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji energije u prijevozu.

Poticaji Vlade Republike Hrvatske za izgradnju sustava za proizvodnju iz obnovljivih izvora energije ovise o raspoloživim financijskim sredstvima, procjeni doprinosa pojedinog obnovljivog izvora energije u zapošljavanju domaće industrije i usluga, te o međusobnoj cjenovnoj konkurentnosti obnovljivih izvora energije. Uključenje obnovljivih izvora i njihov isprekidani rad odnosno nepredvidivost proizvodnje postavlja posebnu zadaću kod planiranja sigurnosti i pouzdanosti rada elektroenergetskeg sustava, s obzirom na potrebnu rezervu u snazi konvencionalnih elektrana.

3.2.2 Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine

Sukladno Direktivi 2009/28/EZ u Republici Hrvatskoj donesen je prijedlog Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine u kojem su određeni nacionalni ciljevi za udio energije iz obnovljivih izvora potreban u prometu, elektroenergetici te za grijanje i hlađenje do 2020. godine. Pritom su u obzir uzeti i učinci drugih mjera politika koje se odnose na energetska učinkovitost i na konačnu potrošnju energije te odgovarajuće mjere koje treba poduzeti za ostvarivanje tih nacionalnih općih ciljeva, uključujući suradnju lokalnih, regionalnih i nacionalnih tijela, planirane statističke prijenose ili zajedničke projekte, nacionalne politike za razvoj postojećih izvora biomase i mobilizaciju novih izvora biomase za različite vrste uporabe te mjere koje treba poduzeti da se ispune zahtjevi Direktive.

Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske daje procjene neposredne i bruto neposredne potrošnje energije do 2020. godine s pogledom na 2030. godinu. Zbog ekonomske i financijske krize došlo je do pada bruto domaćeg proizvoda za 21,5 % u razdoblju od 2009. do 2012. godine. Ostvarena je negativna stopa od -9,0 %, što čini razliku od 30,5 %. Padom industrijske proizvodnje i općeg društvenog standarda, smanjuju se potrebe za energijom pa je predviđanja, koja su donesena Strategijom energetskega razvitka, bilo potrebno prilagoditi novonastaloj situaciji u državi.

Nacionalni akcijski plan za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije definira ciljeve za tri sektora: elektroenergetski sektor, sektor prijevoza te sektor grijanja i hlađenja. Izračunati su novi udjeli za 2020. godinu na temelju revidiranog programa:

- 39,0 % udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji električne energije
- 10,0 % udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji u prijevozu
- 19,6 % udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji za grijanje i hlađenje.

U nastavku su prikazani sektorski ciljevi udjela OIE u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2020. godini prema Nacionalnom akcijskom planu (Tablica 26).

Tablica 26 Sektorski ciljevi udjela obnovljivih izvora energije u bruto neposrednoj potrošnji energije u 2020. godini prema Nacionalnom akcijskom planu⁵³

Sektor	Udio OIE [%]
Električna energija	9,8
Transport	1,9
Toplinska i rashladna energija	8,2

3.2.3 Zakonodavni okvir za obnovljive izvore energije

U skladu s Direktivom 2009/28/EZ i Strategijom energetskega razvitka Republike Hrvatske usklađen je zakonodavni okvir kojim se uređuje proizvodnja energije iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj i temelji se na slijedećim zakonskim i pod zakonskim aktima:

- Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 95/15, 102/15)

⁵³ Nacionalni akcijski plan za obnovljive izvore energije do 2020. godine

- Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15, 102/15)
- Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14)
- Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/15, 131/17)
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora i kogeneracije (NN 67/07, 88/12)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15)
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/2013, 151/2013, 20/2014, 107/2014, 100/15)
- Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07, 8/11); -> prestala važiti NN 15/14
- Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/07, 128/13)
- Odluka o naknadi za obnovljive izvore energije i visokoučinkovitu kogeneraciju (NN 87/17).

Zakon o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15) uređuje mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom i njenu učinkovitu proizvodnju i korištenje, akte kojima se utvrđuje i na temelju kojih se provodi energetska politika i planiranje energetskeg razvitka, obavljanje energetskeg djelatnosti, na tržištu ili kao javnih usluga te osnovna pitanja obavljanja energetskeg djelatnosti.

Osnovni akt kojim se utvrđuje energetska politika i planira energetskeg razvitak je Strategija energetskeg razvoja. Na temelju Strategije energetskeg razvoja te planova i programa jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, energetskeg subjekti donose programe i planove izgradnje, održavanja i korištenja energetskeg objekata te drugih potreba u obavljanju energetskeg djelatnosti, uvažavajući obveze koje proizlaze iz međunarodnih ugovora.

Lokacije za izgradnju energetskeg objekata koje su istražene i upisane u državnim prostornim planovima od interesa su za Republiku Hrvatsku kao i njihova izgradnja, održavanje i korištenje te obavljanje energetskeg djelatnosti. Jedinice lokalne samouprave i jedinice područne (regionalne) samouprave dužne su u svojim razvojnim dokumentima planirati potrebe i način opskrbe energijom te takve dokumente usklađivati sa Strategijom energetskeg razvoja. Korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije od interesa je za Republiku Hrvatsku. Do stupanja na snagu Zakona o obnovljivim izvorima energije koji je najavljen za početak 2014. godine, područje obnovljivih izvora energije reguliraju Zakon o energiji i podzakonski akti koji daju ovlasti i odgovornosti za utvrđivanje i provođenje politike poticanja proizvodnje energije iz obnovljivih izvora energije, uvjete i način proizvodnje i korištenje energije iz obnovljivih izvora energije na tržištu energije, financijski poticaj za korištenje obnovljivih izvora energije te druga pitanja vezana za korištenje obnovljivih izvora energije.

Energija proizvedena iz obnovljivih izvora u Republici Hrvatskoj obračunava se u bilanci obveza Republike Hrvatske prema međunarodnim ugovorima i obvezama Republike Hrvatske. Iznimka mogu biti energetskeg objekti u pograničnim područjima koji koriste zajednički hidropotencijal. Nositelji projekta koji koriste obnovljive izvore energije imaju pravo na poticajnu cijenu čija metodologija je utvrđena tarifnim sustavom. Tarifnim sustavom potiču se mehanizmi za poboljšanje energetskeg učinkovitosti i upravljanje potrošnjom, uključujući i povećano korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Tarifne metodologije za energetskeg djelatnosti distribucije i prijenosa, odnosno transporta energije i za energetskeg djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom donosi Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA). Tarifni sustav za proizvodnju električne i/ili

toplinske energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije te proizvodnju biogoriva donosi Vlada Republike Hrvatske.

Zakon o tržištu električne energije (NN 22/13, 102/15) uređuje način obavljanja energetskih djelatnosti iz područja električne energije i to proizvodnju električne energije, prienos električne energije, distribuciju električne energije, opskrbu električnom energijom i organiziranje tržišta električne energije.

Zakon o biogorivima za prijevoz (NN 65/09, 145/10, 26/11, 144/12, 14/14) uređuje proizvodnju, trgovinu i skladištenje biogoriva i drugih obnovljivih goriva, korištenje biogoriva u prijevozu, donošenje programa i planova za poticanje proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu, ovlasti i odgovornosti za utvrđivanje i provođenje politike poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu te mjere poticanja proizvodnje i korištenja biogoriva u prijevozu.

Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07, 88/12) izdan je na temelju Zakona o energiji. Ovim Pravilnikom se utvrđuju postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije i kogeneracijska postrojenja koja se koriste za proizvodnju energije, propisuju se uvjeti i mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije i kogeneracijskih postrojenja te uređuju druga pitanja od značaja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Isto tako Pravilnikom se propisuje oblik, sadržaj i način vođenja Registra projekata i postrojenja za korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije te povlaštenih proizvođača.

Korištenje obnovljivih izvora energije i kogeneracije interes je Republike Hrvatske, utvrđen Strategijom energetskog razvitka Republike Hrvatske, zakonima i propisima kojima se uređuje obavljanje energetskih djelatnosti. Za korištenje obnovljivih izvora energije potrebno je steći pravo na koncesiju i gradnju energetskog postrojenja koje se odvija putem javnog natječaja. Isto tako se dodjeljuje i priključak na mrežu ovisno o stanju i uvjetima regulacijske sposobnosti i tehničko-tehnološkim mogućnostima elektroenergetskog sustava koje utvrđuje HEP-Operator prijenosnog sustava.

Ministarstvo gospodarstva nadležno je za izdavanje energetskog odobrenja koje je potrebno za izgradnju postrojenja, a dobiva se na osnovu lokacijske dozvole. Nakon dobivanja energetskog odobrenja potrebno je ishoditi građevinsku dozvolu. Za postrojenja koja se smatraju jednostavnim građevinama i postrojenja koja nisu priključena na distribucijsku mrežu nije potrebno energetsko odobrenje.

Kako bi se odobrila energetska djelatnost jedan od zahtjeva je i izrada analize opravdanosti izgradnje postrojenja i priključka na elektroenergetsku mrežu s tehno-ekonomskim podacima i podacima prostornog uređenja, lokacijska dozvola i utvrđeni prostor razvoja objekta.

Evidencija o projektima koji koriste obnovljive izvore energije i kogeneraciju, o kogeneracijskim postrojenjima i povlaštenim proizvođačima na području Republike Hrvatske vodi se u Registru obnovljivih izvora energije i kogeneracije.

Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15) propisuje uvjete za ishodenje i ukidanje prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije, odnosno rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije, prava i obveze koja proizlaze iz prethodnog rješenja, odnosno rješenja, tehnički i pogonski uvjeti za proizvodna postrojenja, dužnost izvješćivanja od strane povlaštenog

proizvođača električne energije te nadzor nad radom proizvodnog postrojenja koje na temelju rješenja ima status povlaštenog proizvođača električne energije.

Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) je pravna osoba koja djeluje kao regulator energetske djelatnosti odgovoran za osiguranje objektivnosti, razvidnosti i nepristranosti u obavljanju energetske djelatnosti, provedbu načela reguliranog pristupa mreži/sustavu, donošenje metodologija za utvrđivanje tarifnih stavaka u tarifnim sustavima, uspostavljanje učinkovitog tržišta energije i tržišnog natjecanja te zaštitu kupaca energije i energetske subjekata.

Hrvatski operator tržišta energije (HROTE) organizira tržište električne energije pod nadzorom HERA-e, kao nacionalnog regulatora. Nadalje, sklapa ugovore o otkupu električne energije s povlaštenim proizvođačima koji imaju pravo na poticajnu cijenu, sklapa ugovore sa svim opskrbljivačima radi preuzimanja električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije te prikuplja naknade za poticanje proizvodnje iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije od svih opskrbljivača na tržištu električne energije.

3.2.4 Sustav potpore za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora energije

Republika Hrvatska razvila je sistem potpora za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije u kombinaciji poticajne cijene (eng. feed-in tariffs) i minimalnog udjela (eng. quota system) koji se potiče prema:

- Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/2013, 100/15)
- Uredbi o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07, 8/11)
- Uredbi o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 33/07, 128/13).

Pravo na poticajnu cijenu ima proizvođač električne energije sa statusom povlaštenog proizvođača čije je postrojenje priključeno na distribucijsku ili prienosnu mrežu. Visina poticajne cijene određuje se prema vrsti proizvodnog postrojenja koje koristi obnovljive izvore energije i kogeneraciju. Ugovor o otkupu električne energije sklapa se na vrijeme od 14 godina. Tarifnim sustavom potiče se isključivo proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, međutim ne postoji sustav poticanja proizvodnje toplinske energije. Kako bi se ograničilo priključenje na mrežu, Republika Hrvatska uvela je kvote čime se prvenstveno ograničava instaliranje fotonaponskih sustava.

U Republici Hrvatskoj Tarifni sustav izmijenjen je nekoliko puta pri čemu se poticajna cijena smanjivala. Zbog nestabilnosti poticajnih cijena i učestalih izmjena zakonodavstva vrlo je teško procijeniti isplativost ulaganja u obnovljive izvore energije. Učestala izmjena zakonodavstva obeshrabruje potencijalne investitore za ulaganja u obnovljive izvore energije te na taj način onemogućava razvoj i napredak zemlje.

Feed-in tarife se od 2015. godine ne dodjeljuju proizvođačima električne energije, a proizvođači kojima su takve tarife dodijeljene prije prestanka zadržavaju prava prodaje električne energije u mrežu prema poticajnim cijenama. Ukidanjem feed-in tarifa podržava se izgradnja postrojenja/elektrana koja se

dimenzionira tako da se proizvedena energija troši na mjestu proizvodnje i ukoliko postoji višak proizvodnje energije, taj višak se prodaje u mrežu.

3.2.5 Obnovljivi izvori energije u sustavu prostornog uređenja

Zakonodavstvo u sektoru graditeljstva u nadležnosti je Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja, a u dijelu vezanom za energetska učinkovitost i obnovljive izvore energije je u nadležnosti Ministarstva gospodarstva.

Korištenje obnovljivih izvora energije znači planiranje i izgradnju objekata što iziskuje zahvat u prostoru, a svaki se provodi u skladu s dokumentima prostornog uređenja što znači da nije moguće započeti proceduru za dobivanje dozvole za gradnju (građevinske dozvole) ako planirani zahvat nije planiran u dokumentima prostornog uređenja. Sustav prostornog uređenja kojim su određene vrste i razine planova, sadržaj i način izrade, nositelji izrade i način donošenja i usvajanja dokumenta prostornog uređenja određen je Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17) kao krovnim zakonom. Temeljem ovog Zakona određena je obveza izrade prostornih planova različite razine i obuhvata. Prostornim planovima šireg područja određuje se strategija/koncepcija razvoja, a prostornim planovima užeg područja detaljnije se određuju uvjeti uređenja prostora. Postupak izrade i elaboriranja prostornih planova određen je Zakonom o prostornom uređenju i gradnji i Pravilnikom o sadržaju, mjerilima kartografskih prikaza, obveznim prostornim pokazateljima i standardu elaborata prostornih planova (NN 106/98., 39/04., 45/04., 163/04., 148/10. (prestao važiti), 9/11).

Dokumenti prostornog uređenja državne razine su:

- Strategija prostornog uređenja
- Program prostornog uređenja Republike Hrvatske
- Prostorni planovi područja posebnih obilježja
- Urbanistički plan uređenja državnog značenja
- Odluka o izradi Strategije prostornog razvoja Republike Hrvatske
- Državni plan prostornog razvoja.

Strategija prostornog uređenja i Program prostornog uređenja Republike Hrvatske strateški su dokumenti kojima se uspostavljaju temeljne odrednice dugoročnog razvoja u prostoru na razini države i polazište su za uređivanje prostora u Republici Hrvatskoj (uključuje prostor i sve elemente okoliša, kao i politiku zaštite okoliša države). Jedan od ciljeva Strategije je planiranje prostora na način da se koriste obnovljivi izvori energije kako bi se omogućio trajan i kvalitetan razvoj i u budućnosti.

Glavni nedostaci prostorno-razvojne strukture su nepovoljna orijentacija gospodarstva i infrastrukture te neprilagođenost stvarne i planske strukture za pripremu i praćenje novih inicijativa i općih, svjetskih tijekova razvoja.

Za potrebe izrade, donošenja, provedbe i nadzora prostornih planova, trajnog praćenja stanja u prostoru i području prostornog uređenja te izrade izvješća o stanju u prostoru vodi se informacijski sustav prostornog uređenja prema Zakonu o prostornom uređenju (NN 153/13). Unaprjeđivanjem tog sustava kroz implementiranje obnovljivih izvora energije uvelike bi pomoglo potencijalnim investitorima u pregledu strateških područja za primjenu obnovljivih izvora energije na području županije i cijele Republike Hrvatske. Prilikom izmjene prostornih planova u svrhu iskorištavanja

zemljišta za iskorištavanje obnovljivih izvora energije potrebno je ocijeniti isplativost projekta i njegov pozitivan učinak na stanovništvo i okoliš kako bi se osigurale potrebne dozvole za pokretanje projekta.

Zakon o prostornom uređenju i Zakon o gradnji (NN 153/13, 65/17, 20/17) primjenjuju se za gradnju svih građevina, osim za gradnju rudarskih objekata na koje se odnosi Zakon o rudarstvu (NN 56/13). Glavni projekt za objekte za koje je potrebno ishoditi lokacijsku dozvolu potrebno je izraditi u skladu s lokacijskim uvjetima određenim dozvolom i posebnim uvjetima koji se utvrđuju u postupku procjene utjecaja na okoliš i u postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu. Lokacijska dozvola za takvu vrstu objekata dobiva se na osnovu idejnog projekta iz kojeg je vidljivo da su projektirana idejno-tehnološka rješenja u skladu s propisima. Prema Zakonu o gradnji (NN 153/13) i Pravilniku o jednostavnim građevinama i radovima (NN 21/09, 57/10, 126/10, 48/11, 81/12 i 68/13) za sustav sunčanih kolektora, odnosno fotonaponskih modula u svrhu proizvodnje toplinske, odnosno električne energije na građevnoj čestici postojeće zgrade odobrava se gradnja bez lokacijske dozvole na osnovu glavnog ili tipskog projekta. Na osnovu dobivene lokacijske dozvole i energetskeg odobrenja dobiva se građevinska i uporabna dozvola.

3.2.6 Zaštita prirode i okoliša

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike ima ključnu ulogu u kreiranju politike zaštite prirode i okoliša, te u pripremi nacrtu prijedloga zakona i provedbenih propisa.

Zakonski i podzakonski akti koji se odnose na zaštitu prirode i okoliša:

- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13)
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša (NN 107/03, 144/12)
- Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/2015)
- Uredba o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 64/08, 61/14, 3/17)
- Uredba o emisijskim kvotama i načinu trgovanja emisijskim jedinicama (NN 69/12, 113/10)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti plana, programa i zahvata za ekološku mrežu (NN 118/09, 146/14).

Prema **Zakonu o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15)** nužna je izrada strateške procjene utjecaja na okoliš za strategije, planove i programe čija provedba bi mogla imati utjecaj na okoliš. Procjena utjecaja na okoliš i ocjena prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu dio su projekta na osnovu kojeg se dobiva lokacijska dozvola.

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) regulira donošenje prostornih planova kako bi se onemogućio negativan utjecaj izgrađenih postrojenja na prirodu.

Zakonom o Fondu za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (NN 107/03 i 144/12) osnovan je Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) s ciljem financiranja, pripreme, provedbe i razvoja programa i projekata u području zaštite okoliša, energetske učinkovitosti iskorištenja obnovljivih izvora energije te ublažavanja klimatskih promjena. FZOEU je započeo s radom 1. siječnja 2004. godine. Sredstva za financiranje osiguravaju se iz namjenskih prihoda FZOEU od naknada onečišćivača okoliša, što uključuje naknade na emisije dušikovih oksida, sumporova i ugljikova dioksida, naknade korisnika okoliša, naknade na opterećivanje okoliša otpadom i posebne naknade na okoliš za vozila na motorni pogon.

3.3 Regionalne strategije i planiranje

Zakonom o energiji (NN 120/12, 14/14, 102/15) jedinicama lokalne i područne (regionalne) samouprave određena je obveza izrade razvojnih dokumenata u kojima planiraju potrebe i način opskrbe energijom te usklađivanje tih dokumenata sa Strategijom energetskega razvoja.

3.3.1 Županijska razvojna strategija

Zakonom o regionalnom razvoju (NN 153/09, 147/14) jedinicama područne (regionalne) samouprave određena je obveza izrade Županijske razvojne strategije, u kojoj se određuju ciljevi i prioriteti razvoja. Razvojna strategija županije planski je dokument politike regionalnog razvoja i njome se definiraju razvojni prioriteti i strateški ciljevi unutar županije koji su od interesa za njezin održivi društveno-gospodarski razvoj, a u skladu s Nacionalnom strategijom regionalnog razvoja. Unutar Strategije analizira se trenutna energetska situacija u županiji vezana uz korištenje obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti i daju smjernice za razvoj županijskog energetskega sektora na načelima održivosti, zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. U okviru Strategije utvrđeno je da postoje značajni prirodni resursi i relativno razvijena energetska infrastruktura. Međutim, neadekvatno je rukovanje, istraženost, korištenje i upravljanje prirodnim i okolišnim resursima, posebno mineralnim sirovinama te je nedostatan korištenje obnovljivih izvora energije. Utvrđeno je da je zbog niske kulture stanovanja, što podrazumijeva kuće bez termičke izolacije i žbuke, uzrokovana niska energetska učinkovitost te je potrebno ulaganje u razvoj kako bi se ostvarili željeni rezultati.

3.3.2 Akcijski plan energetske učinkovitosti Koprivničko-križevačke županije 2016.-2018.

Zakonom o energetskeju učinkovitosti (NN 127/14) prenesena je europska Direktiva o energetskeju učinkovitosti 2012/27/EU s ciljem ostvarenja održivog energetskega razvoja. Njime su između ostalog definirane i obveze jedinica područne (regionalne) samouprave i velikih gradova, a jedna od obveza je i izrada Akcijskega plana energetske učinkovitosti i Godišnjeg plana energetske učinkovitosti.

Donošenjem Zakona o energetskeju učinkovitosti prestaje važiti Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (ZUKE, NN 152/08, 55/12, 153/13 i 14/14) prema kojem su županije bile obveznici izrade i donošenja Programa energetske učinkovitosti, dok za velike gradove nije postojala takva obveza. Programi energetske učinkovitosti zamijenjeni su Akcijskim planovima, a Planovi energetske učinkovitosti Godišnjim planovima. Godišnji plan energetske učinkovitosti je planski dokument kojim se utvrđuje provedba politike za poboljšanje energetske učinkovitosti u županiji. Godišnji plan se donosi u skladu s Nacionalnim akcijskim planom i Akcijskim planom Županije do kraja tekuće godine za narednu godinu i dužno ga je, uz prethodnu suglasnost Nacionalnog koordinacijskega tijela, donijeti izvršno tijelo Županije.

3.3.3 Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije

Prema Zakonu o prostornom uređenju i gradnji 2001. godine je izrađen Prostorni plan Koprivničko-križevačke županije, te njegove izmjene i dopune (2007. i 2012. godine), koji predstavlja polazište za izradu prostornih planova, ciljeve prostornog razvoja uređenja i plan prostornog uređenja. U prostornim planovima isključuje se mogućnost izgradnje infrastrukturnih sustava poput hidroelektrana, termoelektrana, dalekovoda i energetskega postrojenja koja mijenjaju izgled krajolika.

Prostornim planovima predviđeno je uvrštavanje solarnih sustava u Prostorne planove gradova i općina, izgradnja vjetroelektrana i izrada projekta za izgradnju toplane na biomasu. Moguća je gradnja manjih hidroelektrana pod uvjetom da se provedu svi propisani postupci i mjere za izgradnju novih energetske objekata. Kako je nedopustivo da umjesto smanjenja negativnog utjecaja na okoliš reduciranjem broja deponija stalno nastaju nova odlagališta, izgrađen je Regionalni centar za gospodarenje otpadom sjeverozapadne Hrvatske na području općine Koprivnički Ivanec, koji služi za prihvata otpada iz četiri županije (Koprivničko-križevačke, Krapinsko-zagorske, Varaždinske i Virovitičko-podravske županije).

Za razvoj županije značajno je i iskorištavanje postojećih i prenamjena starih naftno-plinskih bušotina u geotermalne (Križevčanka 1-Križevci, Križevačko Vratno, Lunjkovec-Kutnjak, Dravka 1, F1D, F8-Ferdinandovac, Molve 32-Repaš, Leščan-Đurđevac, Gotalovo, Legrad), a mogući su razni oblici korištenja resursa (energetske, gospodarske, rekreacijske svrhe), no tek nakon izrade studija o tehničkoj i ekonomskoj opravdanosti navedenih zahvata, studije utjecaja na okoliš i detaljne razrade načina korištenja prostora. Stara naftno-plinska bušotina Molve 32-Repaš označena je u županijskim prostornim planovima gdje je određena i zona.

3.3.4 Prostorno planska dokumentacija

U prostorne planove uređenja gradova i općina potrebno je ugraditi mjere i uvjete koji će omogućiti iskorištavanje obnovljivih izvora energije. U nekim planovima postoje mjere ali ih je potrebno doraditi i proširiti kako prostorni planovi ne bi bili ograničavajući čimbenik razvoja istih.

U pogledu geotermalne energije, identificirani su sljedeći nedostaci prostornog plana Koprivničko-križevačke županije:

- nedostaju mjere i smjernice za izgradnju geotermalnih objekata
- nema ucrtanih geotermalnih polja u grafičkom dijelu prostornog plana
- potencijalne lokacije nisu precizno definirane te postojeća lista nije ažurirana.

Također su identificirani nedostaci prostornog plana Koprivničkog-križevačke županije u pogledu biomase i bioplina te neintegriranih solarnih elektrana:

- nedostaju mjere i smjernice za izgradnju postrojenja koja koriste spomenute tehnologije
- nisu određene površine za smještaj spomenutih postrojenja.

Raspodjela obnovljivih izvora energije u prostornim planovima za gradove i općine u Koprivničko-križevačkoj županiji prikazana je u nastavku, Tablica 27.

Tablica 27 Obnovljivi izvori energije i povećanje energetske efikasnosti u prostornim planovima u Koprivničko-križevačkoj županiji⁵⁴

Grad/Općina	Biomasa i bioplin	Sunčeva energija	Geotermalni izvori ⁵⁵	Male hidroelektrane	Izgradnja toplovoda
Koprivnica	+	+	GB		
Križevci			GB		
Đurđevac	+		GB		+
Drnje					
Đelekovec	+	+	IGP		
Ferdinandovac			GB, IGP		
Gola					
Gornja Rijeka	+	+			
Hlebine					
Kalinovac					
Kalnik					
Kloštar Podravski			GB		
Koprivnički Bregi	+	+			
Koprivnički Ivanec	+		IGP		
Legrad			GB, IGP		
Molve	+	+	GB		
Novigrad Podravski					
Novo Virje			IGP		
Peteranec	+	+			
Podravske Sesvete					
Rasinja			GB		
Sokolovac					
Sveti Ivan Žabno					
Sveti Petar Orehovec	+	+			
Virje					

3.3.5 Akcijski plan energetske održivog razvitka gradova

Sporazum gradonačelnika (engl. Covenant of Mayors – CoM) jedna je od najvažnijih inicijativa Europske unije koja uključuje lokalne i regionalne uprave koje se dobrovoljno obvezuju da će povećati energetske učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije na svom području.

Pokretanjem i povezivanjem lokalnih i regionalnih uprava koje imaju zajedničke ciljeve sukladne europskim energetske i klimatske ciljevima, Sporazum gradonačelnika je postao jedinstvena inicijativa koja je i u europskim institucijama prepoznata kao izuzetni model. Potpisivanje Sporazuma predstavlja priliku lokalnoj i regionalnoj upravi da pojača napore u smanjenju emisija CO₂ na njihovom području, steknu priliku za potporu Europske unije i mogućnost razmjene iskustava s ostalim europskim gradovima.

⁵⁴ Strategija korištenja obnovljivih izvora energije na području Koprivničko-križevačke županije

⁵⁵ IGP-istražno geotermalno polje, GB-potencijalna geotermalna bušotina

Sporazumom su definirane i konkretne obveze što uključuje izradu Referentnog inventara emisija CO₂ kao temelja za izradu Akcijskog plana energetske održivosti razvika grada do 2020. godine (engl. Sustainable Energy Action Plan – SEAP), izradu i provedbu Akcijskog plana te njegovu kontrolu i praćenje provedbe.

Grad Koprivnica potpisao je Sporazum gradonačelnika 29. srpnja 2010. godine. S obzirom na povijesne okolnosti i dostupnost podataka, Grad Koprivnica izabrao je 2006. godinu kao referentnu godinu. Uzevši u obzir okolnosti u zakonodavnom, političkom, znanstvenom i ekonomskom okruženju te strukturu emisija CO₂, Grad Koprivnica preuzeo je obavezu smanjenja emisija od 50 %.

Grad Križevci potpisao je Sporazum gradonačelnika 12. srpnja 2011. godine. Cilj Grada je smanjenje emisija CO₂ za 20 % do 2020. godine s obzirom na 2010. godinu koja je izabrana kao referentna.

Akcijski plan energetske održivosti razvika grada predstavlja osnovni dokument koji, na temelju prikupljenih podataka o zatečenom stanju, identificira i daje precizne i jasne odrednice za provedbu projekata, mjere energetske učinkovitosti, korištenja obnovljivih izvora energije i ekološko prihvatljivih goriva na gradskoj razini, s ciljem smanjenja emisije CO₂ za više od 20 % do 2020. godine.

Kako bi se smanjile emisije CO₂, jedna od mjera SEAP-a Grada Koprivnice je i zamjena konvencionalnih tehnologija obnovljivim izvorima energije čime bi se istovremeno utjecalo i na smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima, ponudu konkurentnijih uvjeta za industrijski sektor i povećanje broja novih radnih mjesta.

Grad Koprivnica je u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost sufinancirao postavljanje solarnih kolektora i kotlova na biomasu u kućanstvima. Fond za zaštitu okoliša sufinancirao je projekt u visini do 40 %, a Grad s minimalno 10 % sredstava.

U Gradu Križevcima su obnovljivi izvori također istaknuti kao mjere uštede emisija CO₂. Planirana je gradnja malih fotonaponskih sustava do 30 kWh na zgradama u vlasništvu Grada, stambenim zgradama i zgradama komercijalno-uslužnih djelatnosti kako bi stekli status povlaštenog proizvođača i isporučivali električnu energiju HEP-u.

3.3.6 LEADER pristup

LEADER (franc. Liaison Entre Actions de Développement de l'Économie Rurale) pristup je inicijativa Europske Zajednice pokrenuta 1991. godine za mobiliziranje i provedbu ruralnog razvoja u ruralnim zajednicama kroz lokalna javno-privatna partnerstva („Lokalne akcijske grupe”). LEADER pristup ima namjeru potaknuti razvoj ruralnih područja u kojima živi gotovo 90 % europskog stanovništva, kroz povezivanje i partnerstvo svih dionika s područja lokalne akcijske grupe. Važno načelo LEADER pristupa je donošenje odluka vezanih za područje lokalne akcijske grupe na lokalnoj razini kako bi se uvažilo mišljenje lokalnog stanovništva koje je svjesno prednosti i nedostataka područja na kojem žive. LEADER pristup 2014.-2020. će se provoditi kroz četiri podmjere:

- pripremna pomoć
- provedba operacije unutar CLLD strategije
- priprema i provedba aktivnosti suradnje LAG-a
- tekući troškovi i animiranje stanovništva.

Na području Koprivničko-križevačke županije djeluje nekoliko lokalnih akcijskih grupa: LAG Podravina, LAG Izvor i LAG Prizag. Osnovani su na temelju Lokalne razvojne strategije i sufinanciraju se iz pretpristupnih programa Europske unije. Ciljevi lokalnih akcijskih grupa su promicanje optimalnog korištenja energetske potencijala korištenjem obnovljivih izvora energije što obuhvaća ocjenu potencijala korištenja različitih izvora energije i za različite svrhe:

- istraživanje geotermalnih izvora
- izgradnja i razvoj solarnih elektrana
- korištenje bioplina obradom otpadaka iz sektora stočarstva i biljne proizvodnje
- šumske sječke i ostataka drvoprerađivačke proizvodnje.

U cilju je promovirati mogućnost sufinanciranja ulaganja u obnovljive izvore energije putem različitih Programa ruralnog razvoja 2014.-2020. Prvenstveno je potrebno podići svijest stanovništva o prednostima korištenja tehnologija koje koriste obnovljive izvore energije i potaknuti lokalnu samoupravu da potiče njihovo korištenje i izgradnju postrojenja koja koriste obnovljive izvore.

4 Pregled izvora financiranja

Hrvatskoj kao punopravnoj članici Europske unije otvorene su mogućnosti za povlačenje sredstava iz Strukturnih i Kohezijskih fondova, a povećani su i dostupni izvori financiranja. Osim Strukturnih i Kohezijskih fondova, na raspolaganju su i drugi izvori odnosno modeli financiranja. ESCO model, revolving fondovi i javno–privatno partnerstvo samo su neki od izvora financiranja koji bi značajno mogli doprinijeti oživljavanju investicijskih aktivnosti, a u ovom se trenutku ne koriste u značajnoj mjeri. U nastavku su dani izvori financiranja na lokalnoj/regionalnoj, nacionalnoj i europskoj razini.



Slika 21 Mehanizmi financiranja održivih energetske projekata

4.1 Lokalni/regionalni izvori

Proračun jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave – Sredstva iz Gradskog i Županijskog proračuna mogu se iskoristiti u provedbi projekata.

Sredstva za decentralizirane javne funkcije – Jedinicama koje su preuzele decentralizirane funkcije, a iz dodatnog udjela u porezu na dohodak ne ostvare dovoljno sredstava do razine minimalnoga financijskog standarda, država dodjeljuje sredstva iz fonda izravnavanja.

4.2 Nacionalni izvori

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (FZOEU) – FZOEU (u daljnjem tekstu: Fond) je nacionalni izvanproračunski fond osnovan s ciljem financijskog podupiranja projekata iz područja zaštite okoliša i prirode, energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije. Sredstva za financiranje aktivnosti Fonda osiguravaju se iz namjenskih prihoda od onečišćivača okoliša. Dodjela

sredstava vrši se na temelju provedenog javnog natječaja odnosno javnog poziva. Korisnici sredstava Fonda mogu biti jedinice lokalne i područne (regionalne) samouprave te ostale pravne i fizičke osobe.

Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) – HBOR je državna razvojna i izvozna banka koja je uspostavila sljedeća tri programa za potporu projektima iz sektora energetike:

- Program kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije
- Sporazum o suradnji s FZOEU o subvencioniranju kreditnih linija HBOR-a
- Suradnja s EIB-om (Europska investicijska banka) – Darovnica iz Programa Europske komisije EEFF (Energy Efficiency Finance Facility).

Proračun Ministarstva gospodarstva (MINGO) i Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja (MGIPU) - Sredstva iz Proračuna Ministarstva gospodarstva i Ministarstva graditeljstva i prostornoga uređenja mogu se iskoristiti u provedbi mjera energetske učinkovitosti.

4.3 EU izvori

Kohezijska politika 2014. – 2020. Europska komisija prihvatila je 6. listopada 2011. godine Nacrt paketa zakona koji daje okvir za kohezijsku politiku EU u razdoblju od 2014 – 2020. godine.

Investicijska politika podupire ciljeve Europe 2020:

- otvaranje novih radnih mjesta
- borba protiv klimatskih promjena i energetske ovisnosti
- smanjenje siromaštva i socijalne isključenosti.

Ukupni predloženi proračun za spomenuto razdoblje iznosi 376 milijardi eura, a obuhvaća financiranje novog instrumenta za povezivanje Europe (Connecting Europe Facility), kojim bi se morali potaknuti prekogranični projekti u području energetike, prijevoza i informacijske tehnologije.

Europski strukturni i investicijski fondovi (ESIF)

Kohezijski fond (CF), Europski socijalni fond (ESD) i Europski fond za regionalni razvoj (ERDF) instrumenti su Kohezijske politike, dok su Europski fond za pomorstvo i ribarstvo EMFF za 2014.-2020. (odnosno Europski fond za ribarstvo 2007.-2013.) te Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EAFRD), instrumenti europske poljoprivredne i ribarske politike. Navedeni fondovi zajednički se nazivaju Europski strukturni i investicijski fondovi koji su dostupni putem natječaja; darovnica i javnih nabava.

Strukturni i investicijski fondovi Europske unije namijenjeni su provedbi kohezijske politike EU, odnosno njenom ujednačenom razvitku. Ciljevi koji se žele postići Strukturnim fondovima su konvergencija, regionalna konkurentnost i zapošljavanje te europska međunarodna suradnja.

Radi boljeg pregleda, instrumenti Kohezijske i europske poljoprivredne i ribarske politike dani su u nastavku:

- Europski fond za regionalni razvoj (ERDF)
- Europski socijalni fond (ESD)
- Kohezijski fond (CF)

- Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj (EAFRD)
- Europski fond za pomorstvo i ribarstvo (EMFF).

U nastavku su opisani ERDF i CF jer su relevantni za financiranje i provedbu projekata energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije.

Europski fond za regionalni razvoj (European Regional Development Fund - ERDF) – ERDF služi za smanjivanje razlika u razvoju pojedinih zemljopisnih područja ili između određenih socijalnih grupa. Sredstva ERDF-a moći će koristiti istraživački centri, lokalne i regionalne vlasti, škole, korporacije, trening centri, državna uprava, mala i srednja poduzeća, sveučilišta i udruge. Osim za njih, sredstva će biti dostupna i za javna tijela, neke organizacije privatnog sektora (osobito MSP-e), nevladine organizacije te volonterske organizacije. Intervencije koje je moguće financirati iz ovog regionalnog fonda su:

- ulaganja u infrastrukturu pružanja osnovnih usluga građanima u području energetike, okoliša, prometa te informacijskih i komunikacijskih tehnologija
- ulaganja u socijalnu, zdravstvenu i obrazovnu infrastrukturu
- razvoj unutarnjeg potencijala podržavanjem lokalnih i regionalnih razvoja i istraživanja te inovacija
- tehnička pomoć.

Kohezijski fond (Cohesion Fund - CF) – CF financira projekte kojima se unapređuje okoliš i razvija prometna infrastruktura određena kao sastavni dio Trans-europske prometne mreže (TEN-T). Na sufinanciranje projekata u iznosu od najviše 80 – 85 % pravo imaju države članice čiji je BDP ispod 90 % prosjeka Europske zajednice i koje primjenjuju nacionalni program konvergencije prema gospodarskoj i monetarnoj uniji. Između ostalog, intervencije koje je moguće financirati iz Kohezijskog fonda su:

- okolišna infrastruktura s ciljem preuzimanja EU standarda zaštite okoliša
- učinkovito korištenje energije i korištenje obnovljivih izvora energije.

Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014 – 2020

Strateški dokument za korištenje sredstava iz ERDF-a je Operativni program Konkurentnost i kohezija 2014. – 2020. Prioritetnom osi 4, Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije, financirat će se širok spektar projekata i kategorija kroz bespovratna sredstva, zajmove i jamstva. U okviru investicijskog prioriteta 4c Podupiranje energetske učinkovitosti, pametnog upravljanja energijom i korištenja OIE u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade u stambenom sektoru, potencijalni korisnici imaju 411 milijuna eura i to u 4 specifična cilja.

Smanjenje potrošnje energije u zgradama javnog sektora obuhvaćeno je specifičnim ciljem 4c1 gdje su glavne ciljane skupine javna tijela/ustanove, tijela regionalne i lokalne samouprave te tvrtke koje se bave javnim uslugama. Specifični cilj 4c1 sadrži dvije aktivnosti 4c1.1 i 4c1.2.

Aktivnost 4c1.1 obuhvaća pripremu projektne dokumentacije za energetske obnovu i poticanje OIE u javnim ustanovama, koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja:

- izrada glavnog projekta za energetske obnovu zgrade
- provođenje energetskih pregleda
- izrada energetskog certifikata.

Aktivnost 4c1.2 obuhvaća energetska obnovu i poticanje OIE u javnim ustanovama koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja:

- obnova ovojnice zgrade
- zamjena energenata s OIE
- sustavi grijanja, hlađenja i prozračivanja
- centralno upravljanje instalacijama zgrade
- sustav daljinskog očitavanja potrošnje energije i vode
- nabava opreme potrebne za energetska obnova zgrada
- tehnička pomoć i aktivnosti, vidljivosti i komunikacije: pružanje usluga tehničke pomoći korisniku bespovratnih sredstava u provedbi projekta, izrada energetskog certifikata nakon provedene energetske obnove, pružanje usluga nadzora radova, pružanje usluga PR/komunikacijskih aktivnosti u svrhu povećanja vidljivosti projekta te aktivnosti upravljanja projektom.

Specifični cilj 4c4 odnosi se na povećanje učinkovitosti javne rasvjete. Glavni rezultat očekuje se u uštedi potrošnje električne energije. Mjera povećavanja učinkovitosti sustava javne rasvjete obuhvaća zamjenu trenutnih rasvjetnih tijela učinkovitijima (uključujući uvođenje LED tehnologije u široj mjeri). Glavne ciljane skupine i korisnici ovog specifičnog cilja su tijela regionalne i lokalne samouprave te tvrtke koje se bave javnim uslugama.

Ostali europski programi – osim fondova te razvojnih i investicijskih banaka, sredstva za financiranje ovakvih projekata moguće je osigurati iz brojnih europskih programa:

- Interreg MED
- Interreg Central Europe
- Interreg Danube
- Interreg Adriatic Ionian
- LIFE +
- Interreg CBC HU-HR.

Europski instrument za lokalnu energetska podršku (European Local Energy Assistance - ELENA) – ELENA je inicijativa bespovratne pomoći koju su zajednički uspostavile Europska komisija i Europska investicijska banka. Cilj inicijative je pomoći jedinicama lokalne i regionalne samouprave da investiraju u energetska učinkovitost i obnovljivu energiju na način da im se pruži tehnička pomoć u pripremi cjelokupne projektne dokumentacije kako bi investicijski projekti koji se odnose na održive izvore energije i energetska učinkovitost bili spremni za financiranje od strane Europske investicijske banke ili drugih financijskih institucija.

Mobilizacija lokalnih energetskih investicija - Pomoć razvoju projekta (Mobilising Local Energy Investments – Project Development Assistance – MLEI-PDA) – usmjeren je na manje projekte. Podupire razvoj samostalnih ili zajedničkih projekata za lokalne i regionalne javne vlasti koji surađuju s financijskim institucijama i fond menadžerima na mobilizaciji sredstava za pokretanje investicija u projekte održive energije. Na natječaj je moguće prijaviti projekte u rasponu ulaganja od 6 do 50 milijuna eura te 3 milijuna eura za prijavitelje iz prijelaznih regija.

Prijedlozi projekata iz ovog programa moraju biti dostavljeni od strane javnih tijela, dok privatne osobe mogu sudjelovati kao partneri.

Ovaj financijski instrument zapravo nadopunjuje financijski instrument ELENA-u.

Europska banka za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD) – EBRD je najmlađa međunarodna financijska institucija. Njezina misija je financirati prvenstveno projekte u privatnom sektoru (banke, proizvodnja, poduzetništvo) koji ne mogu pronaći izvor financiranja na tržištu, no samo one projekte koji potpomažu tranziciji prema tržišnoj ekonomiji i demokratskom društvu na području od srednje Europe do srednje Azije.

EBRD program direktnog financiranja projekata održive energije za Zapadni Balkan (Western Balkans Sustainable Financing Facility – WeBSEFF) - WeBSEFF je dio EBRD–ovog programa financiranja održive energije za Zapadni Balkan. WeBSEFF osigurava financiranje do 2,5 milijuna eura lokalnim samoupravama za ulaganje u:

- suvremene tehnologije koje smanjuju potrošnju energije ili emisiju CO₂ za najmanje 20 %
- obnovu i optimizaciju zgrada uz uvjet da će se postići barem 30 % veća energetska učinkovitost
- samostalne projekte obnovljivih izvora energije.

Instrument za povezivanje Europe (Connecting Europe Facility - CEF) – CEF je novi fond EU za ciljana infrastrukturna ulaganja na europskoj razini, a namijenjen je višedržavnim projektima. Tri su glavna područja:

- promet – izgradnja međudržavnih prometnih koridora i povećanje energetske učinkovitosti prometa
- energetika – unapređenje energetske infrastrukture, povećanje sigurnosti opskrbe energijom
- telekomunikacije i ICT – izgradnja i razvoj brze širokopojasne infrastrukture i usluga.

Europski fond za energetska učinkovitost (European Energy Efficiency Fund - EEF) – Fond je namijenjen projektima EnU i OIE u gradskim sredinama. Fond kombinira financiranje pripreme projekata bespovratnim sredstvima i izdavanje dugoročnih kredita, a korisnici su primarno iz javnog sektora.

Europska investicijska banka (European Investment Bank - EIB) – EIB je financijska institucija specijalizirana za dugoročno financiranje projekata koji podupiru razvojnu politiku EU. Postoji mogućnost kombiniranja sredstava EIB-a s poticajima dobivenim iz pretpripravnih fondova. EIB pruža usluge izdavanja dugoročnih zajmova, pružanja tehničke pomoći putem specijaliziranih instrumenata (ELENA) te financiranja rizičnog kapitala putem institucija i instrumenata.

Razvojna banka Vijeća Europe (Council of Europe Development Bank - CEB) – CEB je najstarija međunarodna financijska institucija u Europi. Ona posluje kao multilateralna razvojna banka pod kontrolom 40 zemalja članica. CEB je specifična i jedina međunarodna financijska institucija kojoj je glavno područje djelovanja financiranje socijalnih i razvojnih projekata/programa u područjima jačanja socijalnih integracija, upravljanja okolišem i podrške javnoj infrastrukturi sa socijalnom namjenom.

Njemačka razvojna banka (KfW Development Bank) – KfW financira investicije i konzultantske usluge u zemljama u tranziciji i razvoju. Daje potporu gospodarstvu širom svijeta kroz programe poticanja

malog i srednjeg poduzetništva, infrastrukturnih i ekoloških projekata, financiranja izvoza i projektnog financiranja.

Zeleni klimatski fond (Green Climate Fund - GCF) – s obzirom na hitnost i ozbiljnost klimatskih promjena, svrha Fonda je značajan i ambiciozan doprinos globalnim naporima za postizanje ciljeva postavljenih od strane međunarodne zajednice u borbi protiv klimatskih promjena. Fond će doprinijeti postizanju krajnjeg cilja Okvirne konvencije Ujedinjenih naroda o promjeni klime (UNFCCC). U kontekstu održivog razvoja, Fond će poticati pomak prema niskim emisijama i klimatski-elastičnim razvojnim putevima pružajući potporu zemljama u razvoju, te ograničiti ili smanjiti emisije stakleničkih plinova da se smanji učinak klimatskih promjena, vodeći računa o potrebama zemalja u razvoju koje su posebno osjetljive na negativne učinke klimatskih promjena.

4.4 Alternativni izvori financiranja

Javno-privatno partnerstvo (JPP) – JPP je kooperacija između javnog i privatnog sektora na području planiranja, proizvodnje, pružanja usluga, financiranja, poslovanja ili naplate javnih poslova. JPP je model u kojemu javni partner (naručitelj) traži najpovoljnijeg pružatelja usluge (privatni partner) u skladu s definiranim standardima (naručitelj pozornost usmjerava na ukupne životne troškove u ugovornom razdoblju).

Revolving fond (RF) – Revolving fond je financijski mehanizam specijaliziran za financiranje jasno definiranih vrsta projekata koji se temelji na multilateralnom sporazumu između državnih/međunarodnih ustanova i financijskih institucija. Nekoliko je različitih modela, odnosno načina na koji se fond može osnovati i financirati.

Prvi model uključuje sporazum između države i komercijalnih banaka o osnivanju revolving fonda, pri čemu se sredstva prikupljaju iz državnog proračuna ili putem namjenskog poreza. Inicijalna, obično bespovratna sredstva fonda mogu osigurati međunarodne institucije poput Globalnog fonda za okoliš (GEF) ili Svjetske banke. Komercijalnim bankama se za financiranje projekata energetske učinkovitosti odobravaju beskametni krediti iz samog fonda što rezultira kamatnim stopama znatno povoljnijim od tržišnih. Međutim, banke imaju pravo traženja kreditnog osiguranja u obliku financijske ili materijalne imovine zajmoprimca. Krajnji korisnici mogu biti javna poduzeća, ustanove i jedinice lokalne samouprave, mali i srednji poduzetnici te ESCO tvrtke.

Drugi model razlikuje se od prvog prvenstveno načinom financiranja i smanjenom ulogom države. Umjesto beskametnih sredstava, komercijalnim bankama se omogućava korištenje garancije koju obično izdaju međunarodne institucije poput GEF-a. Na temelju garancije za koju plaćaju određenu kamatu banke plasiraju komercijalne kredite po kamatnim stopama nižim od tržišnih. Usprkos tome što je većina dosadašnjih iskustava korištenja revolving fond financijskog mehanizma ograničena na fondove na nacionalnom nivou, ovaj se mehanizam može uspješno primijeniti i za financiranje projekata na lokalnoj razini.

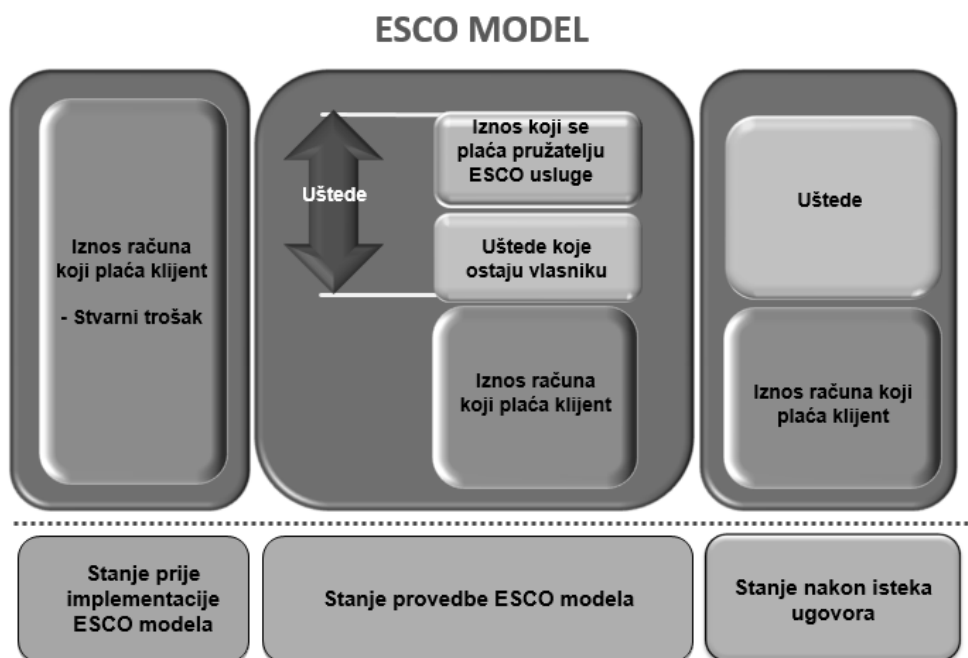
Energetske zadruge – energetske zadruge su udruženja pojedinaca, kompanija, javnih ustanova, lokalnih samouprava povezanih prema ključu lokacije koji zajedno razvijaju projekte obnovljivih izvora energije. Princip rada energetskih zadruga temelji se na zajedničkom ulaganju u određeni projekt čime se smanjuju rizik investicije i dijeli se dobit od projekta. Energetske zadruge organizirane su na način da se za sva pitanja upravljanja zadrugom vrši demokratski način odlučivanja. Cilj takvih zadruga je promoviranje projekata obnovljivih izvora energije koji su u vlasništvu lokalnih zajednica. Na taj se

način omogućava jednostavna implementacija mjera energetske učinkovitosti usmjerena na lokalnu zajednicu, iz razloga što zadruge mogu ostvariti veću pregovaračku moć, širi raspon znanja te mogu djelovati na višoj razini nego pojedinac. U Republici Hrvatskoj trenutno postoji 8 energetskih zadruga:

- BAN-UNION zadruga
- Zelena energetska zadruga (ZEZ)
- Energetska zadruga Otok Krk
- Energetska zadruga Kaštela
- Energetska zadruga Lug
- Energetska zadruga Sunčani Hvar
- Braniteljska zadruga Ka-Solar
- Energetska zadruga SPES.

Ugovaranje energetske usluge (ESCO/EPC) – ESCO predstavlja generičko ime koncepta na tržištu usluga na području energetike koji obuhvaća razvoj, izvedbu i financiranje projekata s ciljem poboljšanja energetske učinkovitosti i smanjenja troškova za pogon i održavanje.

Cilj svakog projekta je smanjenje troškova za energiju i održavanje ugradnjom nove učinkovitije opreme i optimiziranjem energetskih sustava, čime se osigurava otplata investicije kroz ostvarene uštede u razdoblju od nekoliko godina ovisno o klijentu i projektu. Naime, korištenjem spomenutog modela nije potrebna investicija za provedbu mjera, već se mjera provede od strane vanjskog investitora. Investicija se vraća od ušteda nastalih provedbom definirane mjere za određeni broj godina. Korisnici ESCO usluge mogu biti privatna i javna poduzeća, ustanove i jedinice lokalne samouprave. Način provedbe ESCO modela prikazan je u nastavku, Slika 22.



Slika 22 Način provedbe ESCO modela⁵⁶

⁵⁶ Strategija uvođenja energetski održive rasvjete na školskim igralištima u Koprivničko-križevačkoj županiji

Ključ u ruke – Alternativni model sufinanciranja koji se najčešće implementira za slučajeve izgradnje elektrana na obnovljive izvore energije i kod kojeg vlasnik objekta ulaže vlastita sredstva i/ili se zadužuje te na taj način sudjeluje u implementaciji cjelokupnog projekta. Ovaj model uključuje projektiranje, dobavu, montažu i puštanje elektrane u redovan pogon kojeg realizira za to ovlaštena tvrtka. Vlasnik objekta ima potpuno vlasništvo i upravlja elektranom od dana puštanja u redovan pogon. Kod fotonaponskih elektrana povrat investicije se kod ovog modela procjenjuje na oko 6 godina.

Ključ u ruke Plus – Alternativni model sufinanciranja koji se u većini slučajeva implementira u projektima izgradnje elektrana na obnovljive izvore energije. U ovom modelu vanjska tvrtka/društvo ulaže sredstva u razvoj i realizaciju projekta. Uz projektiranje, dobavu, montažu i puštanje u redovan pogon, ovaj model uključuje i financiranje, bespovratna sredstva, osiguranje i održavanje elektrane. Vlasnik objekta kupuje električnu energiju po fiksnoj cijeni iz elektrane koju je izgradila vanjska tvrtka. Fiksna cijena je u prosjeku oko 20 % niža od tržišne. Upravljanje elektranom nakon 5 godina preuzima vlasnik objekta bez dodatnih troškova. Vlasnik objekta koristi proizvedenu električnu energiju iz elektrane te plaća mjesečnu ratu za elektranu tvrtki koja je investirala u izgradnju. Kod fotonaponskih elektrana povrat investicije se kod ovog modela procjenjuje na oko 3 godine.

5 Identifikacija projekata

Popis energetske projekata na području županije prikazan je u nastavku, Tablica 28.

Tablica 28 Energetski projekti na području Koprivničko-križevačke županije

	Projekt	Lokacija
1.	Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci	Križevci (Razvojni centar i tehnološki park)
2.	Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica	Bolnica Koprivnica
3.	Sunčana elektrana Kampus Koprivnica	Kampus Koprivnica
4.	Sunčana elektrana Ivanščak	Ivanščak
5.	Sunčana elektrana Herešin	Herešin
6.	Sunčana elektrana Lipovac	Lipovac
7.	Geotermalna elektrana Križevci	Križevci
8.	Geotermalna elektrana bazeni Cerine	Koprivnica (Bazeni Cerine)
9.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko-križevačkoj županiji	Županija Koprivničko-križevačka
10.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete Grada Koprivnice	Grad Koprivnica
11.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad	Općina Legrad
12.	Bioplinsko postrojenje Sizim Bio-Nerg	Općina Legrad
13.	e-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja	Grad Koprivnica

5.1 Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci

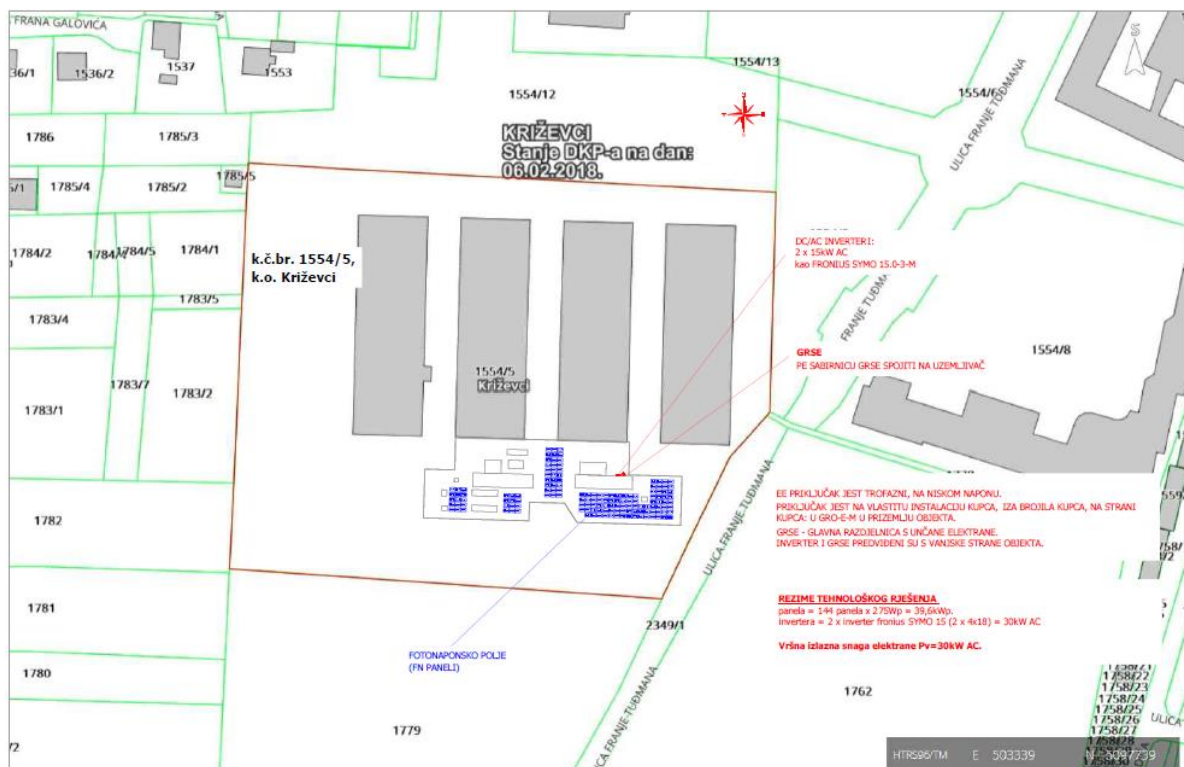
Projekt ID:	COM 1/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvori energije	
	Sunčeva energija - fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Zelena energetska zadruga
	Adresa:	Bukovačka 110, 10000 Zagreb
	Kontakt osoba:	Ivan Zoković
	E-mail:	ivan.zokovic@zez.coop
	Telefonski broj:	091 233 6006
	Internet stranica:	http://www.zez.coop/
Procijenjena investicija:	304.000 kn	
Financiranje:	Crowdfunding / energetska zadruga	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	43.882 kWh	
Očekivane uštede energije:	43.882 kWh	
JPP:	6,55 godina	
Opis projekta:	Izgradit će se fotonaponska elektrana od 30 kW sa 144 fotonaponska modula nazivne snage 275 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrade koja je u posjedu Križevačkog poduzetničkog centra, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 250 m ² .	

5.1.1 Problem i pozadina projekta

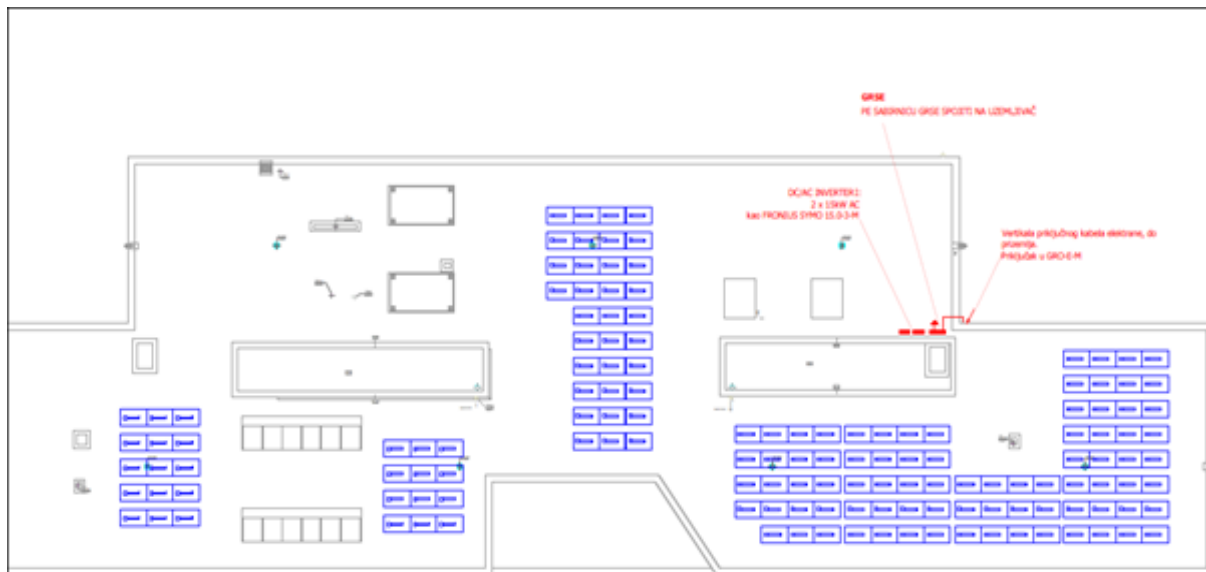
Projektom su uviđeni slijedeći problemi i prednosti. Objekt Križevačkog poduzetničkog centra ima visoke troškove za električnu energiju koji bi se ugradnjom fotonaponske elektrane od 30 kW smanjili za otprilike 40 %. Također, na taj bi se način izbjeglo plaćanje mrežarine (naknade za korištenje prijenosne i distribucijske mreže) budući da bi se električna energija koja se proizvede trošila direktno na pripadnom objektu. Važna prednost izgradnje ovakvog tipa elektrane je što nema negativnih utjecaja na okoliš budući da ne ispušta onečišćujuće tvari niti stvara buku.

5.1.2 Detaljan opis projekta

Na krovu zgrade Križevačkog poduzetničkog centra izgradit će se fotonaponska elektrana od 30 kW sa 144 fotonaponska modula od 275 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrade koja je u posjedu Križevačkog poduzetničkog centra, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 250 m². Ugradit će se fotonaponski moduli sa 60 monokristalnih silicijskih ćelija i učinkovitosti nešto više od 15 %. Da bi se istosmjerna struja proizvedena u fotonaponskom sustavu mogla pretvoriti u izmjeničnu i koristiti, potrebno je ugraditi 2 fotonaponska DC/AC izmjenjivača od 15 kW s daljinskim nadzorom i praćenjem rada elektrane on-line. Takvi izmjenjivači pokrivaju radno područje fotonaponskog polja u svim područjima. Uz navedeno još su potrebni solarni instalacijski kablovi, konektori, priključni ormari (razdjelnice) i potkonstrukcije za montažu na krov. Na slici u nastavku (Slika 23) nalazi se prikaz lokacije na kojoj se planira izgraditi fotonaponska elektrana, dok se na slici ispod (Slika 24) nalazi detaljan prikaz rasporeda fotonaponskih modula na krovu poduzetničkog centra.



Slika 23 Prikaz lokacije za izgradnju fotonaponske elektrane



Slika 24 Detaljan prikaz fotonaponskih modula na krovu poduzetničkog centra

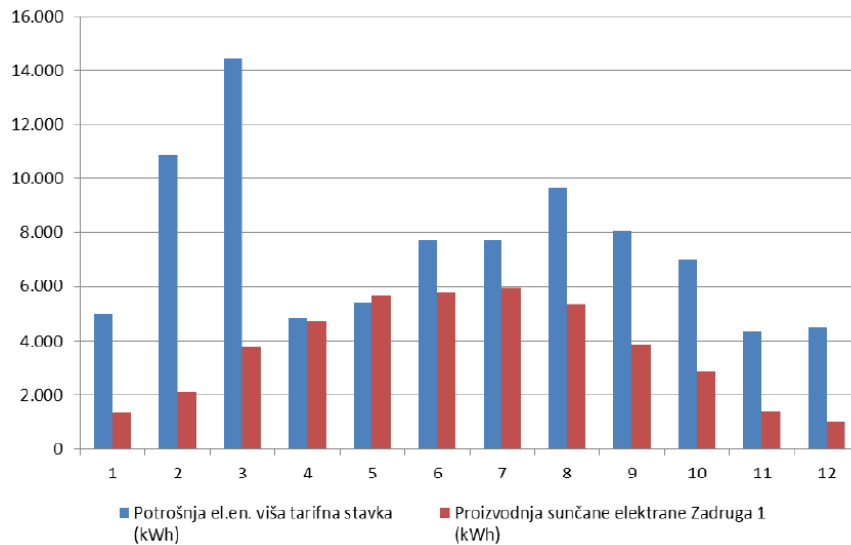
Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt – odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret sunčane elektrane
- glavni i izvedbeni projekt elektrane – izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

Do sada je za planirani projekt izrađena projektna dokumentacija, a u 6. mjesecu 2018. godine trebao bi se potpisati sporazum o suradnji i nastaviti s izvođenjem projekta.

5.1.3 Indikatori

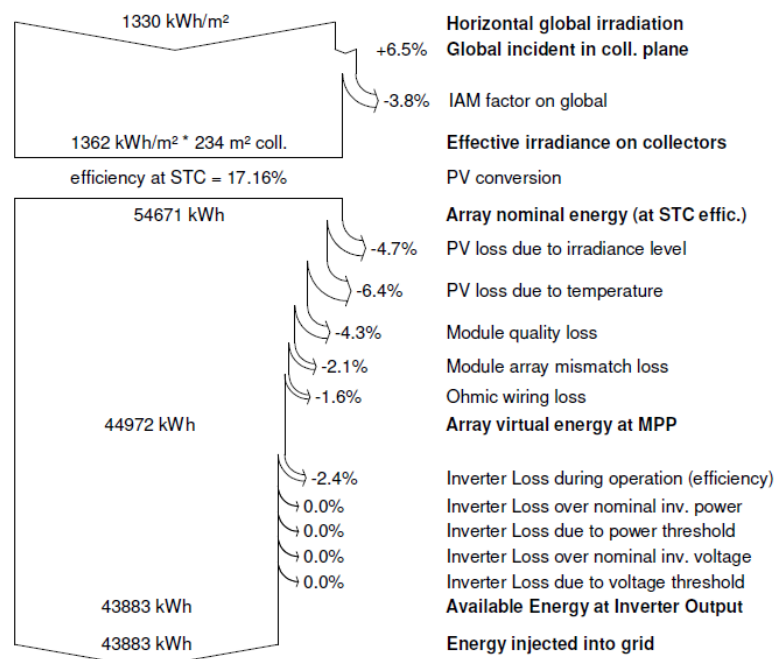
Iz poznatih podataka provedena je simulacija rada fotonaponskog sustava. Planirano je da se proizvedena električna energija iz fotonaponskih modula koristi za potrebe poduzetničkog centra u iznosu od 100 %. Simulacijom je dobivena očekivana mjesečna proizvodnja električne energije sustava koja je uspoređena s potrošnjom energije na objektu (Slika 25).



Slika 25 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije

Očekivanom proizvodnjom električne energije iz fotonaponskih modula u iznosu od 43.882 kWh/god u odnosu na vrijednost investicije od 304.000 kn, JPP (jednostavni povratni period) iznosi oko 6,5 godina.

Tijekom rada fotonaponske elektrane dolazi i do određenih gubitaka tokom godine koji su prikazani na slici u nastavku, Slika 26. Do gubitaka dolazi uslijed promjena temperature, napona, snage, razine zračenja ili kvalitete FN modula.



Slika 26 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine

5.1.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe. Isto vrijedi i za projektiranu fotonaponsku elektranu za koju je previđeno da 100 % proizvedene električne energije troši za vlastite potrebe, budući da će proizvodnja biti manja od potreba.

5.1.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz 3 faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do lipnja 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od lipnja 2018. do listopada 2018.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu
3. Faza 3 (od listopada 2018. do prosinca 2018.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 29 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]	Energetska zadruga [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	15.000	-	-	-	7.000	8.000
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	272.000	-	-	-	272.000	-
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	17.000	-	-	-	17.000	-
Ukupno*	304.000	-	-	-	296.000	8.000

*iznosi u tablici su bez PDV-a

5.1.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta koji uključuje sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 30.

Tablica 30 Provedba projekta

Opis radnje	2018.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.												
Faza 2.												
Faza 3.												

5.2 Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica

Projekt ID:	COM 2/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvori energije	
	Sunčeva energija – fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Opća bolnica „Dr. Tomislav Bardek“ Koprivnica
	Adresa:	Željka Selinger 1, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Mato Devčić
	E-mail:	ravnatelj@obkoprivnica.hr
	Telefonski broj:	048 251 000
	Internet stranica:	http://www.obkoprivnica.hr/
Procijenjena investicija:	1.777.000 kn	
Financiranje:	ESCO/EPC	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	257.029 kWh	
Očekivane uštede energije:	257.029 kWh	
JPP:	7,41 godina	
Opis projekta:	Izgradit će se fotonaponska elektrana od 225 kW sa 954 fotonaponska modula od 260 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrada koje su u posjedu Bolnice, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 1500 m ² .	

5.2.1 Problem i pozadina projekta

Projektom je uviđen niz prednosti i nedostataka. Niska cijena električne energije na tržištu je pokrenula razvoj projekata kojima je cilj potrošnja proizvedene električne energije na mjestu proizvodnje, tj. glavni cilj projekta nije prodaja proizvedene električne energije u mrežu. Ugradnjom fotonaponske elektrane od 225 kW na zgradu bolnice očekuje se smanjenje troškova od otprilike 15 % te će se sva proizvedena električna energija potrošiti na matičnom objektu. Prosječna godišnja potrošnja električne energije na objektu iznosi oko 2.324.696 kWh dok će fotonaponska elektrana proizvoditi godišnje oko 257.029 kWh, što znači da neće biti eventualnih viškova koji bi se prodavali u mrežu po tržišnoj cijeni.

5.2.2 Detaljan opis projekta

Na krovu zgrade Opće bolnice u Koprivnici izgradit će se fotonaponska elektrana od 225 kW sa 954 fotonaponska modula od 260 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrada koje su u posjedu Bolnice, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 1500 m². Planirani moduli za elektranu su polikristalni sa 60 ćelija, dimenzija 1650x992x40 mm i učinkovitosti od 15,88 %. Uz module je potrebno ugraditi 9 fotonaponskih izmjenjivača DC/AC od 25 kW (kako bi se nastala istosmjerna struja u fotonaponskom sustavu mogla pretvoriti u izmjeničnu) s daljinskim nadzorom i praćenjem rada elektrane on-line. Uz navedeno su još potrebni solarni instalacijski kablovi, konektori i potkonstrukcije za montažu na krov. Detaljni raspored fotonaponskih modula na krovu bolnice prikazan je na slici u nastavku, Slika 27.

Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt – odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret sunčane elektrane,
- glavni i izvedbeni projekt elektrane – izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom,
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

Proizvodnja i potrošnja električne energije na objektu prikazane su u tablici u nastavku, Tablica 31. Detaljnije informacije o potrošnji prikazane su u sljedećem poglavlju..

Tablica 31 Analiza proizvodnje i potrošnje sunčane elektrane na godišnjoj razini

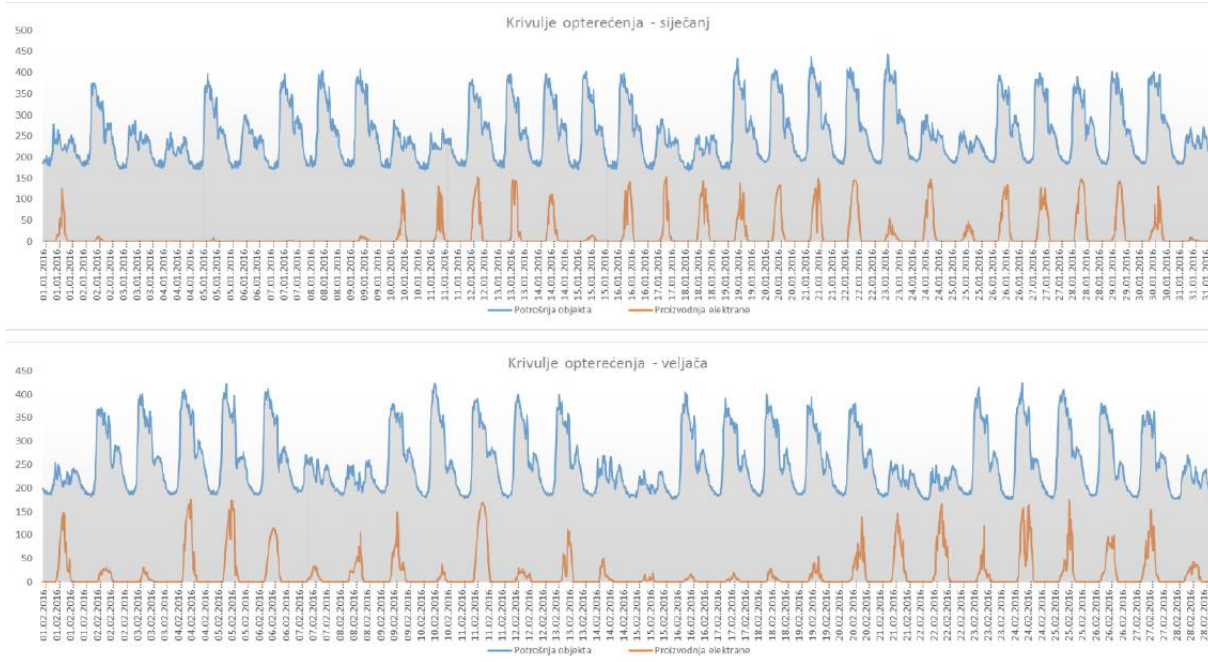
	Ukupno	Udio vlastite potrošnje [%]
Potrošnja objekta [kWh]	2.324.696	
Proizvodnja elektrane [kWh]	257.029	100,00 %
Višak proizvodnje [kWh]	0	
Direktno potrošeno na lokaciji [kWh]	257.029	



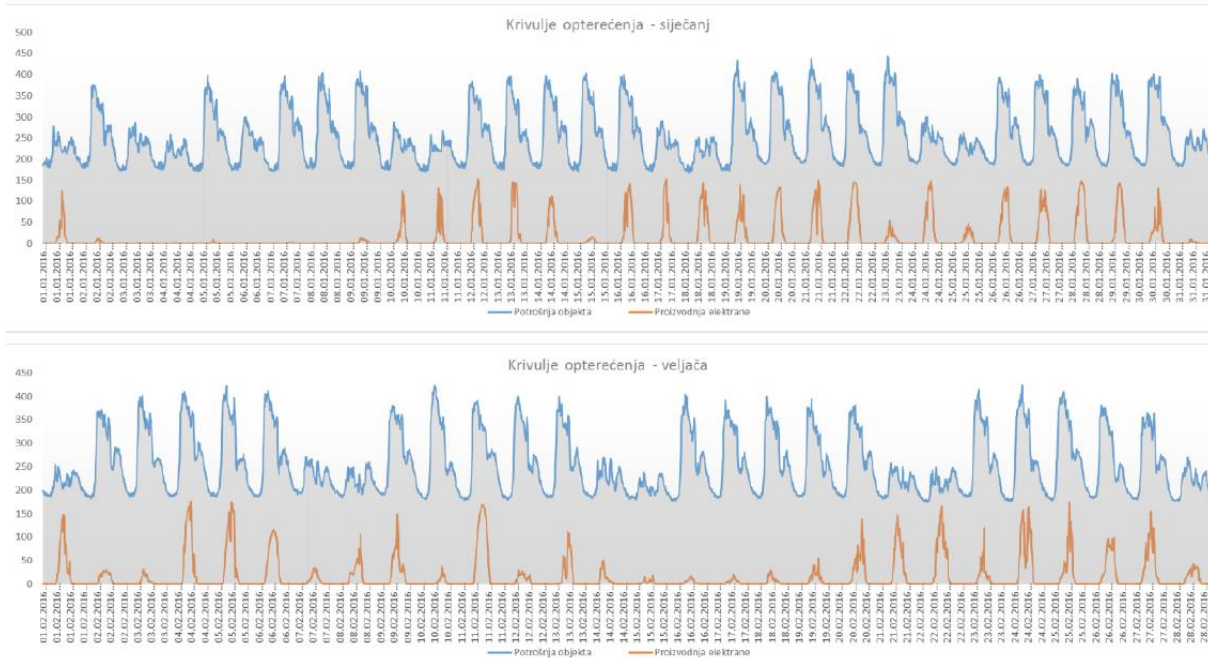
Slika 27 Dispozicija fotonaponskih modula na krovu bolnice

5.2.3 Indikatori

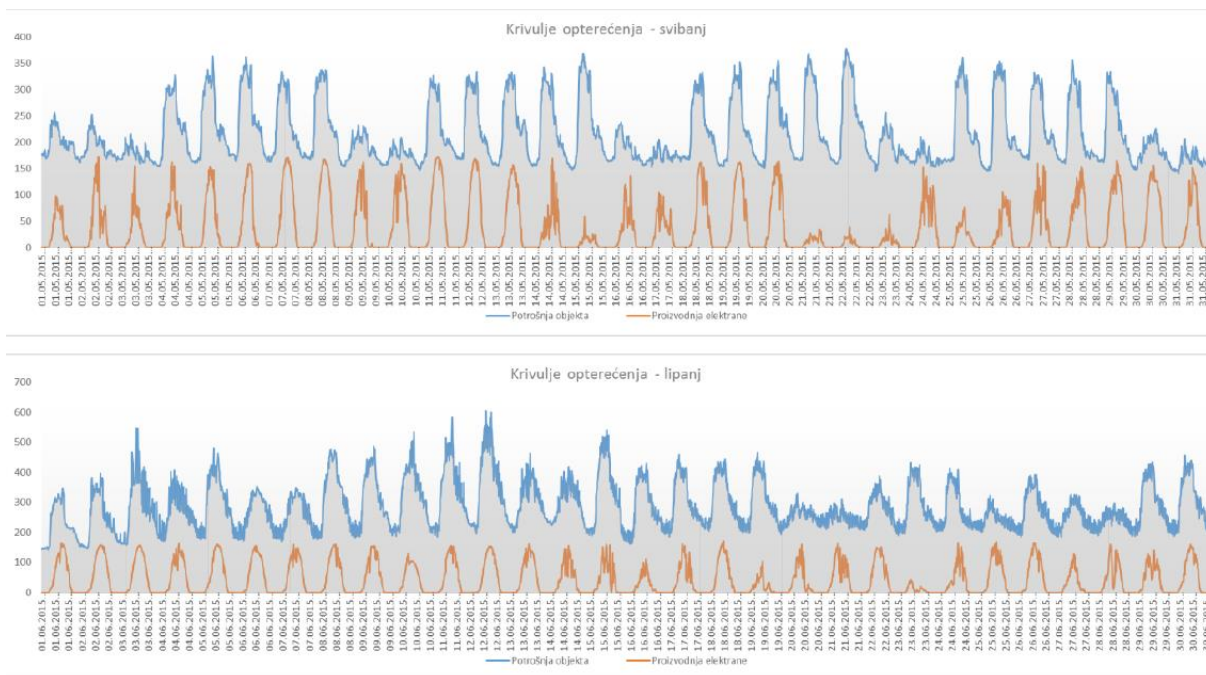
Iz poznatih podataka prikazana je analiza proizvodnje koja je odrađena na temelju 15 minutnih intervala potrošnje dobivenih od strane korisnika i 15 minutnih intervala proizvodnje sunčane elektrane dobivene na temelju podataka o radu realne sunčane elektrane (za ove potrebe rezultati su skalirani na traženu snagu elektrane). Dobivene krivulje su međusobno interpolirane kako bi se dobili podaci o udjelu vlastite potrošnje objekta s elektranom (Slika 28, Slika 29, Slika 30, Slika 31, Slika 32, Slika 33, Slika 34). Proizvedena električna energija iz fotonaponskih modula koristiti će se za potrebe bolnice u 100 % iznosu. U nastavku je također prikazana analiza proizvodnje i potrošnje sunčane elektrane po mjesecima (Tablica 32).



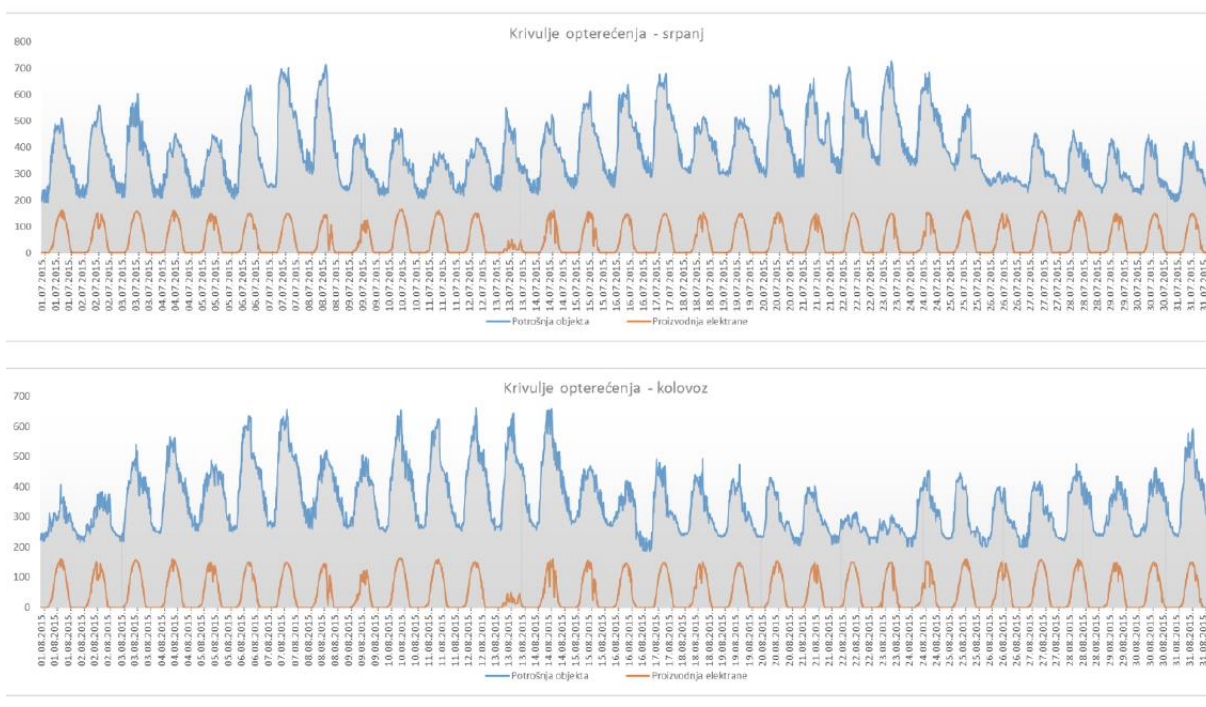
Slika 28 Krivulje opterećenja – siječanj/veljača



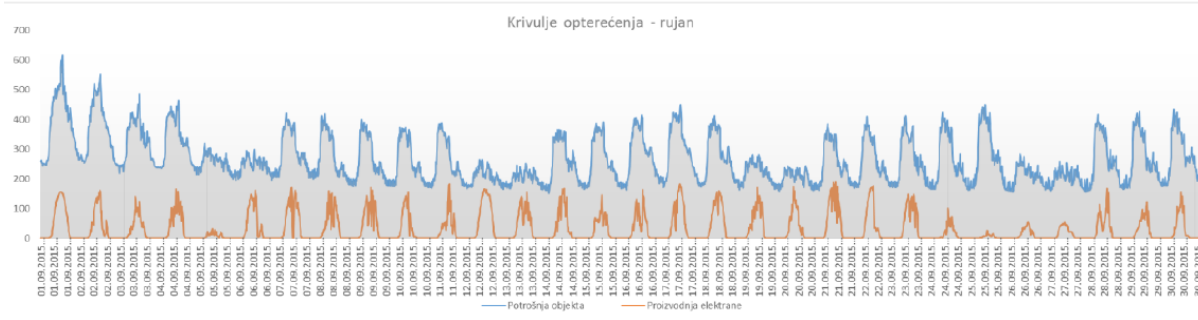
Slika 29 Krivulje opterećenja – ožujak/travanj



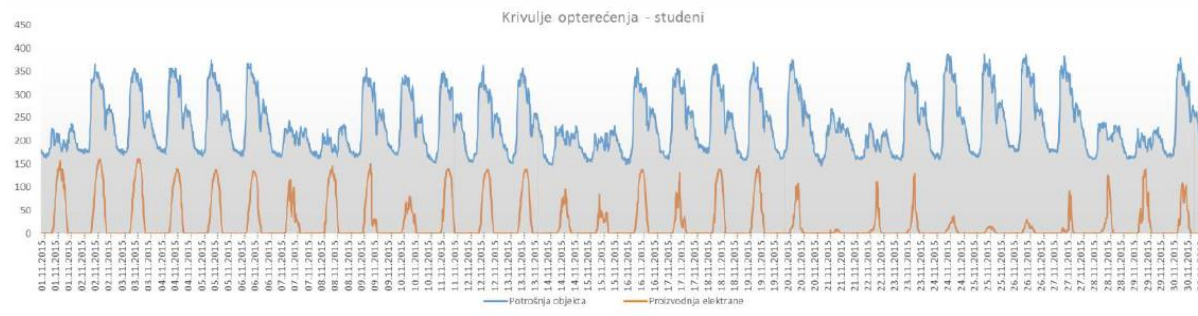
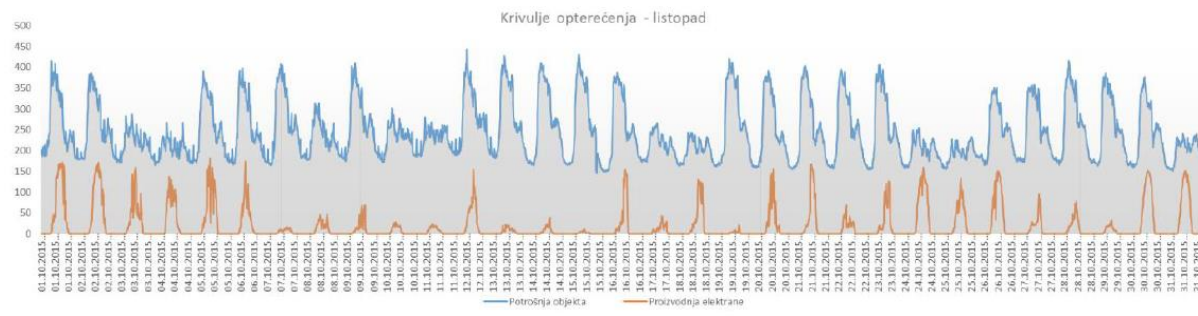
Slika 30 Krivulje opterećenja – svibanj/lipanj



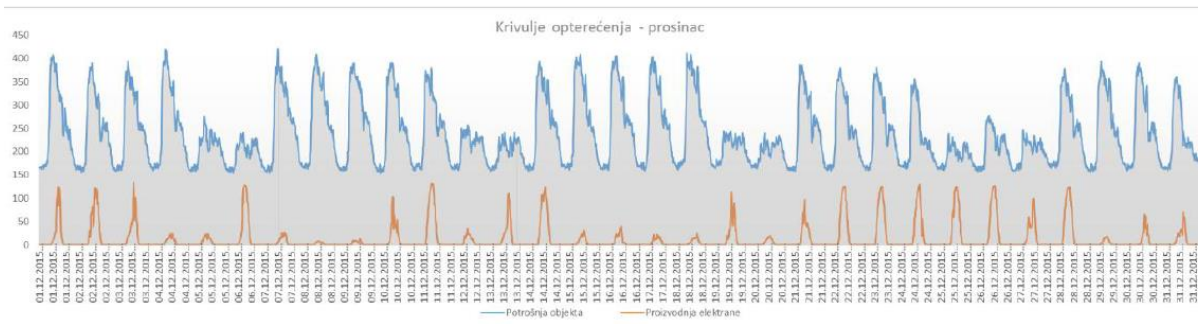
Slika 31 Krivulje opterećenja – srpanj/kolovoz



Slika 32 Krivulje opterećenja – rujan



Slika 33 Krivulje opterećenja – listopad/studeni



Slika 34 Krivulje opterećenja – prosinac

Tablica 32 Analiza proizvodnje i potrošnje sunčane elektrane po mjesecima

	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz	Rujan	Listopad	Studeni	Prosinac	Ukupno
Potrošnja objekta [kWh]	188.422	170.109	175.985	161.644	159.667	206.351	284.589	259.268	191.900	181.506	168.562	176.992	2.324.696
Proizvodnja elektrane [kWh]	10.889	10.806	20.441	27.918	26.757	30.416	34.750	34.750	22.283	13.824	15.087	9.108	257.029
Višak proizvodnje [kWh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Direktno potrošeno na lokaciji [kWh]	10.889	10.806	20.441	27.918	26.757	30.416	34.750	34.750	22.283	13.824	15.087	9.208	257.029

5.2.4 Zakonodavne barijere

Tijekom pripreme projekta uočene su barijere koje se tiču prikazivanja ESCO/EPC projekata u bilanci javnog duga. Prema Uredbi o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru, (NN 69/12, 11/15) kada pružatelj energetske usluge jamči uštedu čija je vrijednost najmanje jednaka naknadi koju se javni naručitelj obvezuje plaćati pružatelju usluge, ugovor o energetskom učinku ne smatra se javnim dugom u smislu zakona kojim se uređuje u područje proračuna. Budući da predmetna Uredba nije usklađena sa Zakonom o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15) i Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), nije sasvim jasno da li se takav oblik financiranja projekata smatra javnim dugom ili ne. Mogućnost provedbe ovakvog oblika financiranja ovisi o tumačenju Ugovora o energetskom učinku kao javnog duga od strane Državnog zavoda za statistiku.

5.2.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz tri faze:

1. Faza 1 (od lipnja 2018. do prosinca 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od siječnja 2019. do svibnja 2019.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu
3. Faza 3 (od svibnja 2019. do prosinca 2019.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 33 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	48.000,00	-	-	48.000,00	-
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	1.491.000,00	-	-	1.491.000,00	-
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	238.000,00	-	-	238.000,00	-
Ukupno*	1.777.000,00	-	-	1.777.000,00	-

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.2.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta koji uključuje sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 34.

Tablica 34 Provedba projekta

Opis radnje	2018.												2019.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								

5.3 Sunčana elektrana Kampus Koprivnica

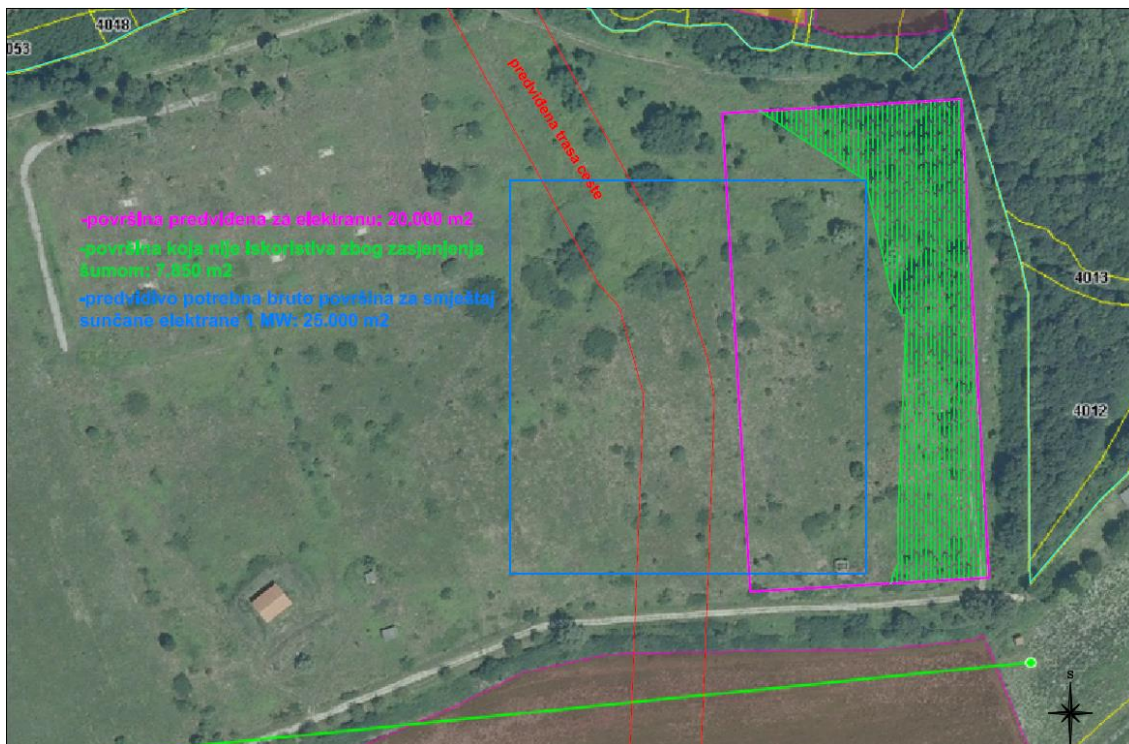
Projekt ID:	COM 3/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Kampus Koprivnica	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvor energije	
	Sunčeva energija - fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Kampus d.o.o., Koprivnica
	Adresa:	Trg dr. Žarka Dolinara 1, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Igor Bajalica
	E-mail:	info@kampus-koprivnica.hr
	Telefonski broj:	048 625 340
	Internet stranica:	http://www.kampus-koprivnica.hr/
Procijenjena investicija:	10.611.000,00 kn	
Financiranje:	JPP/ESCO/bankovni krediti	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	1.050.000 kWh	
Očekivane uštede energije:	1.050.000 kWh	
JPP:	38,13 godina	
Opis projekta:	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 1 MW sa 4.752 fotonaponska modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na zemlju (tlo) u vlasništvu Kampus d.o.o., a potrebna površina za instalaciju modula iznosi 7.764,8 m ² .	

5.3.1 Problem i pozadina projekta

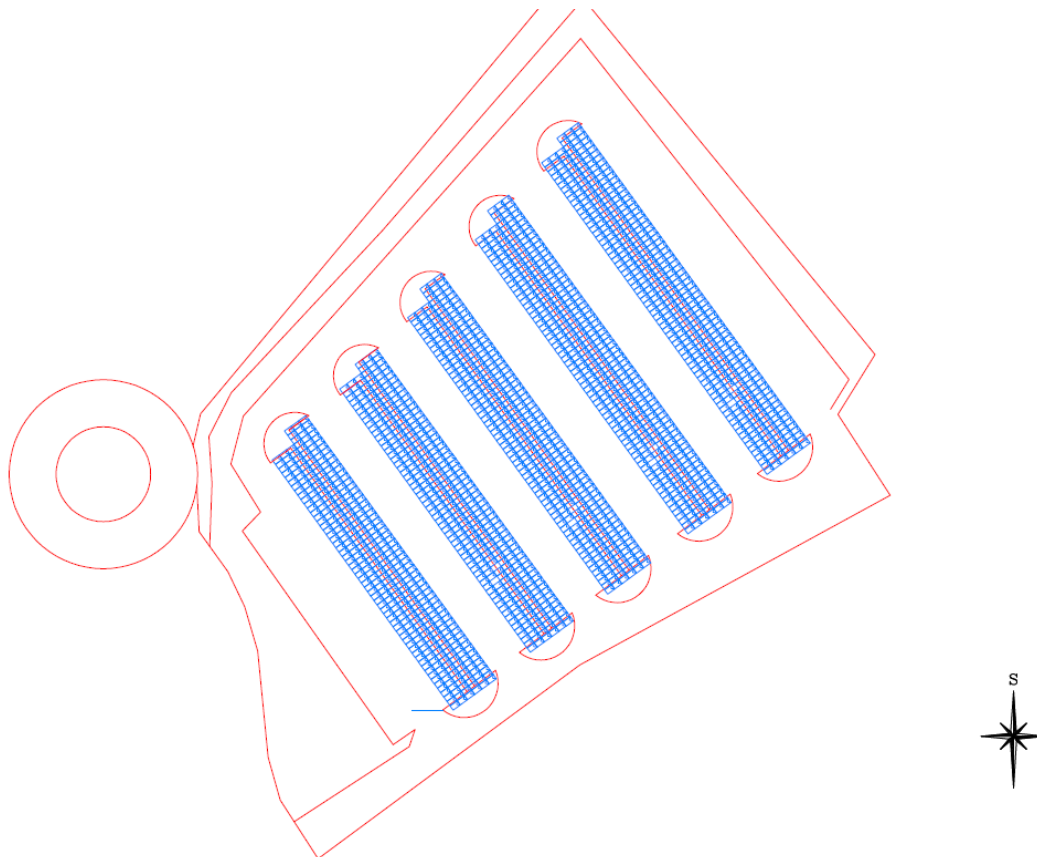
Projektnom su detektirani sljedeći problemi i prednosti. Objekti u vlasništvu Kampusu prethodno su bili bivša vojarna „Fran Krsto Frankopan“ u Koprivnici. Navedeni objekti su preuređeni i rekonstruirani u niskoenergetskom konceptu, korištenjem obnovljivih izvora energije i poticanjem korištenja električnih vozila. Kampus (danas Sveučilište u Koprivnici) se prema pravilima Međunarodne akademske asocijacije mora razvijati prema najvišim standardima energetske učinkovitosti i održivosti. Iz tog se razloga planira provesti i projekt izgradnje fotonaponske elektrane od 1 MW na području Kampusu kako bi se iz obnovljivih izvora proizvodila električna. Važna prednost fotonaponskih elektrana je što nemaju negativan utjecaj na okoliš, ne emitiraju onečišćujuće tvari niti stvaraju buku.

5.3.2 Detaljan opis projekta

Na tlu (zemlji) na površinama Kampusu izgradit će se fotonaponska elektrana od 1 MW sa 4.752 fotonaponska modula dimenzija 1.650 mm x 990 mm x 40 mm i vršne snage 270 W. Snaga instaliranih fotonaponskih modula iznosi 1.283,4 kWp, a snaga mrežnih izmjenjivača 1000 kW. Potrebna površina tla na kojem će se instalirati fotonaponski moduli iznosi 7.762,4 m², dok bruto površina potrebna i za ostale potrebe elektrane iznosi 20.000 m² (Slika 35). Fotonaponski moduli koji će se ugraditi proizvedeni su od 60 fotonaponskih ćelija u tehnologiji polikristaliničnog silicija dimenzija 156 mm x 156 mm i učinkovitosti su nešto više od 15 %. U fotonaponskom sustavu nastaje istosmjerna struja koju je, da bi se mogla adekvatno koristiti, potrebno prevesti u izmjeničnu pomoću DC/AC izmjenjivača. U tu svrhu ugradit će se 18 fotonaponskih izmjenjivača s monitoringom, odnosno praćenjem rada elektrane on-line. Uz navedeno još je potrebno ugraditi razvodne ormare, solarne instalacijske kablove, konektor, potkonstrukciju modula za montažu na zemlju i gromobrane. Detaljan raspored fotonaponskih modula na površinama u vlasništvu Kampusu prikazan je u nastavku, Slika 36.



Slika 35 Lokacija za izgradnju fotonaponske elektrane



Slika 36 Detaljan prikaz fotonaponskih modula na tlu Kampusu

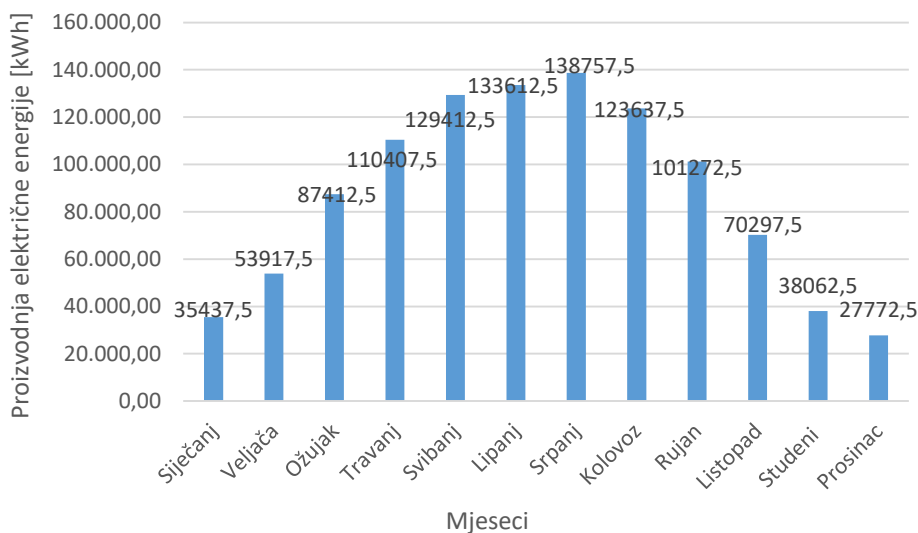
Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt: odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret fotonaponske elektrane
- glavni i izvedbeni projekt elektrane: izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom,
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

Do sada je za planirani projekt izrađena projektna dokumentacija i lokacijska dozvola.

5.3.3 Indikatori

Iz poznatih podataka izračunata je godišnja proizvodnja fotonaponske elektrane koja iznosi oko 1.050.000 kWh, odnosno u prosjeku 87.500 kWh mjesečno. No, proizvodnja fotonaponske elektrane razlikuje se od mjeseca do mjeseca, ovisno o vremenskim/meteorološkim uvjetima. Procijenjena proizvodnja električne energije fotonaponske elektrane po mjesecima prikazana je na slici u nastavku, Slika 37. Analognom proizvodnji električne energije u fotonaponskoj elektrani, emisija CO₂ će se u ukupnoj količini smanjiti za otprilike 0,5 %. Cjelokupna količina električne energije proizvedene putem fotonaponske elektrane biti će predana u mrežu.



Slika 37 Očekivana proizvodnja fotonaponske elektrane

5.3.4 Zakonodavne barijere

Proizvodnja električne energije iz fotonaponskih elektrana uređena je Zakonom o energiji (NN 120/12), Zakonom o tržištu električne energije (NN 22/13, NN 95/15, NN 102/15) te Zakonom o prostornom uređenju i gradnji (NN 76/07).

Detaljan način financiranja fotonaponske elektrane nije definiran budući da se još traže potencijalni investitori. Pretpostavlja se da će financiranje biti provedeno putem bankovnih kredita, ESCO modela i JPP (javno-privatno partnerstvo).

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe. Isto vrijedi i za projektiranu fotonaponsku elektranu za koju je previđeno da 100 % proizvedene električne energije troši za vlastite potrebe, budući da će proizvodnja biti manja od potreba.

5.3.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz tri faze:

1. Faza 1 (od kolovoza 2017. do siječnja 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od siječnja 2020. do svibnja 2020.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu
3. Faza 3 (od svibanja 2020. do prosinca 2020.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 35 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	Fond rizičnog kapitala [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	106.000				106.000
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	9.630.000				9.630.000
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	875.000				875.000
Ukupno*	10.611.000				10.611.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.3.6 Vremenski plan provedbe projekta

Faza1 koja podrazumijeva projektiranje cjelokupne sunčane elektrane, odnosno izradu projektne dokumentacije sve do lokacijske dozvole, je izvršena.

Faza 2 podrazumijeva nabavu materijala i opreme za sunčanu elektranu. Od materijala i opreme potrebni su fotonaponski moduli i izmjenjivači, razvodni ormar, konektori, trafostanica, solarni instalacijski kablovi, uzemljivač, gromobranska zaštita, potkonstrukcija modula, ograda objekta i montažni materijali.

U 3. fazi provodit će se građevinski radovi, dostavit će se i montirati oprema, ispitati električne instalacije elektrane, pustiti sunčana elektrana u pogon i na kraju ispitati kvalitete proizvedene električne energije.

Vremenski plan provedbe projekta kroz sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 36.

Tablica 36 Provedba projekta

Opis radnje	2020.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.	Faza je završena u 1. mjesecu 2018. godine.											
Faza 2.												
Faza 3.												

5.4 Sunčana elektrana Ivanščak

Projekt ID:	COM 4/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Ivanščak	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvor energije	
	Sunčeva energija – fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Koprivničke vode d.o.o.
	Adresa:	Mosna 15 a, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Zdravko Petras
	E-mail:	zdravko.petras@kcvode.hr
	Telefonski broj:	048 251 895
	Internet stranica:	www.kcvode.hr
Procijenjena investicija:	2.600.000 kn/1.975.000 kn	
Financiranje:	Ključ u ruke/ključ u ruke PLUS	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	484.080 kWh	
Očekivane uštede energije:	484.080 kWh	
JPP:	6,58/3,7 godina	
Opis projekta:	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 410 kW sa 1.518 fotonaponskih modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na zemlju (tlo) na području vodocrpilišta Ivanščak u Koprivnici.	

5.4.1 Problem i pozadina projekta

Priključna snaga potrošača na lokaciji, ukupna godišnja potrošnja i mjesečna distribucija potrošnje energije te karakteristike zemljišta na kojem je planirana instalacija sunčane elektrane čimbenici su koji utječu na definiranje projektnog prijedloga. S obzirom na relativno veliku površinu zemljišta ograničavajući faktor jest potrošnja električne energije u višoj tarifi. Instalacijom fotonaponske elektrane 410 kWp po modelu ključ u ruke ili ključ u ruke PLUS ostvaruju se značajne financijske uštede na način da se izbjegava plaćanje mrežarine (naknade za korištenje prijenosne i distribucijske mreže) budući da se proizvedena energija troši direktno na objektu. Važna prednost izgradnje ovakvog tipa elektrane je što nema negativnih utjecaja na okoliš budući da ne ispušta onečišćujuće tvari niti stvara buku.

5.4.2 Detaljan opis projekta

Temeljem analize i obrade podataka o potrošnji električne energije vodocrpilišta i podataka o objektima kreiran je idejni projekt za izgradnju sunčane elektrane za vlastitu potrošnju koji uključuje detaljnu dispoziciju panela, pozicioniranje izmjenjivača, ožičenje, proračun proizvodnosti i izračun profitabilnosti ulaganja za modele ključ u ruke i ključ u ruke PLUS. Sunčana elektrana za vlastitu potrošnju donosi smanjenje cijene električne energije u visini od 10 % za vrijeme financiranja, smanjenje troška električne energije u višoj tarifi za 71,83 % odnosno 45,78 % u ukupnoj potrošnji nakon isteka financiranja, bespovratna sredstva u visini od 23,99 % vrijednosti sunčane elektrane, mogućnost smanjenja poreza na dobit uslijed amortizacije postrojenja, povrat investicije za 6,58 godina u modelu ključ u ruke odnosno 3,70 godina u modelu ključ u ruke PLUS.

Predložena je montaža elektrane na zemlji koristeći podkonstrukciju specijaliziranu za montažu na tlu. Elektrana snage 409,86 kWp na DC strani odnosno 297 kW na AC strani spaja se na instalaciju objekta i radi paralelno s mrežom tako da nema potrebe za bilo kakvim ručnim intervencijama u slučaju potrošnje energije koja je viša ili niža od proizvodnje elektrane. Predmetna elektrana obuhvaća ugradnju 1.518 fotonaponskih panela snage 270 Wp te 11 DC/AC invertera snage 27 kW. Uz specifičnu proizvodnost od 1.181,09 kWh/kWp elektrana godišnje proizvede 484.080 kWh. U nastavku je prikazana detaljna dispozicija sunčane elektrane kako bi se moglo provjeriti da pozicija elektrane odgovara uvjetima na samoj lokaciji, Slika 38.



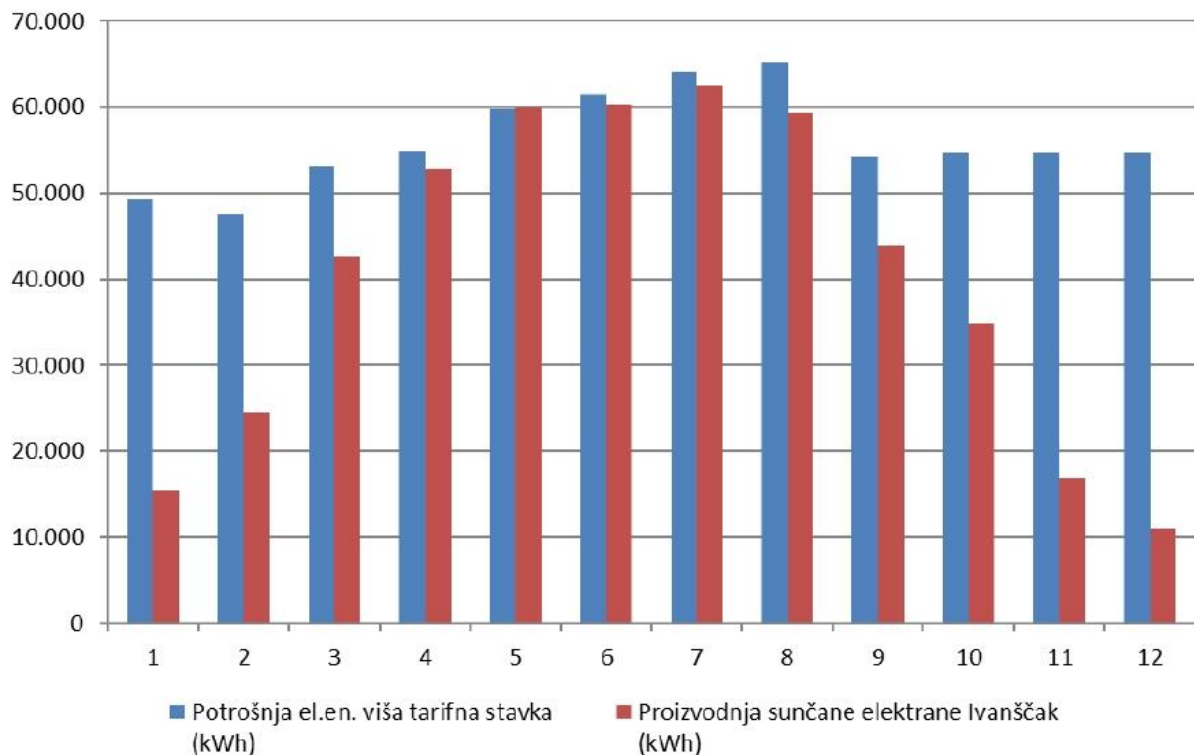
Slika 38 Dispozicija sunčane elektrane

Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt – odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret sunčane elektrane,
- glavni i izvedbeni projekt elektrane – izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom,
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

5.4.3 Indikatori

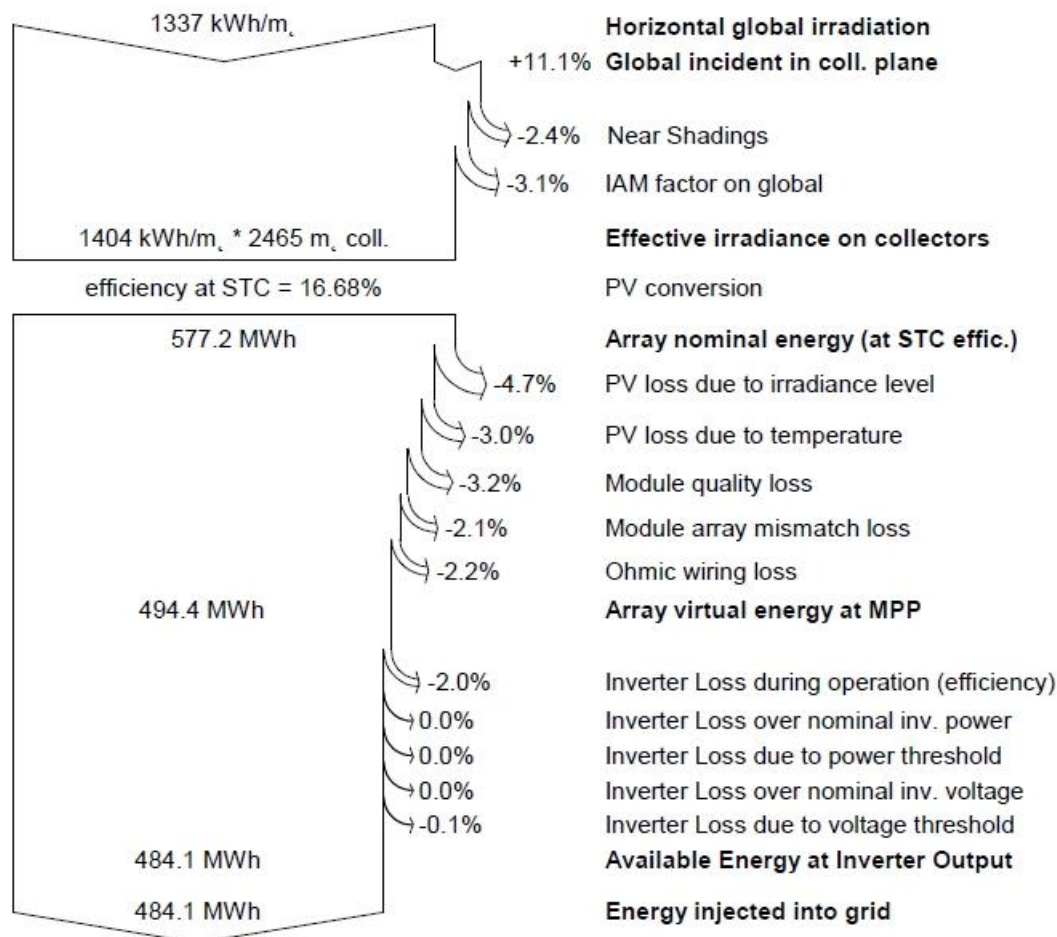
Iz poznatih podataka provedena je simulacija rada fotonaponskog sustava. Planirano je da se proizvedena električna energija iz fotonaponskih modula koristi za potrebe vodocrpilišta u iznosu od gotovo 100 %-tnom. Mjesečna distribucija proizvodnje i potrošnje su vrlo dobro usklađeni i postoje vrlo mali viškovi proizvedene električne energije koji ne bi bili lokalno potrošeni već bi bili prodavani po tržišnoj cijeni (Slika 39).



Slika 39 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije

Očekivanom proizvodnjom električne energije iz fotonaponskih modula u iznosu od 484.080 kWh/god u odnosu na vrijednost investicije od 2.600.000 kn, JPP (jednostavni povratni period) iznosi 4-7 godina ovisno o modelu financiranja.

Tijekom rada fotonaponske elektrane dolazi i do određenih gubitaka tokom godine koji su prikazani na slici u nastavku, Slika 40. Do gubitaka dolazi uslijed promjena temperature, napona, snage, razine zračenja, kvalitete FN modula.



Slika 40 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine

5.4.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe. Isto vrijedi i za projektiranu fotonaponsku elektranu za koju je previđeno da 100 % proizvedene električne energije troši za vlastite potrebe, budući da će proizvodnja biti manja od potreba.

5.4.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz 3 faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do rujna 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od rujna 2018. do prosinca 2018.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu

3. Faza 3 (od siječnja 2019. do lipnja 2018.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 37 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]	Ključ u ruke [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	74.500	-	-	-	74.500	
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	2.500.000	-	-	-	2.500.000	-
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	25.500	-	-	-	25.500	-
Ukupno*	2.600.000	-	-	-	2.600.000	-

*iznosi u tablici su bez PDV-a

5.4.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta koji uključuje sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 38.

Tablica 38 Provedba projekta

Opis radnje	2018.												2019.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Faza 1.																		
Faza 2.																		
Faza 3.																		

5.5 Sunčana elektrana Herešin

Projekt ID:	COM 5/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Herešin	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvor energije	
	Sunčeva energija – fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Koprivničke vode d.o.o.
	Adresa:	Mosna 15 a, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Zdravko Petras
	E-mail:	zdravko.petras@kcvode.hr
	Telefonski broj:	048 251 895
	Internet stranica:	www.kcvode.hr
Procijenjena investicija:	3.280.000 kn/2.516.000 kn	
Financiranje:	Ključ u ruke/ključ u ruke PLUS	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	648.353 kWh	
Očekivane uštede energije:	648.353 kWh	
JPP:	5,64/2,81 godina	
Opis projekta:	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 559 kW sa 2.070 fotonaponskih modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlo na području Herešina kod Koprivnice.	

5.5.1 Problem i pozadina projekta

Priključna snaga potrošača na lokaciji, ukupna godišnja potrošnja i mjesečna distribucija potrošnje energije te karakteristike zemljišta na kojem je planirana instalacija sunčane elektrane čimbenici su koji utječu na definiranje ovog projektnog prijedloga. S obzirom na relativno veliku površinu zemljišta ograničavajući faktor jest potrošnja električne energije u višoj tarifi. Instalacijom fotonaponske elektrane 560 kWp po modelu ključ u ruke ili ključ u ruke PLUS ostvaruju se značajne financijske uštede na način da se izbjegava plaćanje mrežarine (naknade za korištenje prijenosne i distribucijske mreže) budući da se proizvedena energija troši direktno na objektu. Važna prednost izgradnje ovakvog tipa elektrane je to što nema negativnih utjecaja na okoliš budući da ne ispušta onečišćujuće tvari niti stvara buku.

5.5.2 Detaljan opis projekta

Temeljem analize i obrade podataka o potrošnji električne energije pročistača i podataka o objektima kreiran je idejni projekt za izgradnju sunčane elektrane za vlastitu potrošnju koji uključuje detaljnu dispoziciju panela, pozicioniranje izmjenjivača, ožičenje, proračun proizvodnosti i izračun profitabilnosti ulaganja za modele ključ u ruke i ključ u ruke PLUS. Sunčana elektrana za vlastitu potrošnju donosi smanjenje cijene električne energije u visini od 15 % za vrijeme financiranja, smanjenje troška električne energije u višoj tarifi za 72,53 % odnosno 41,69 % u ukupnoj potrošnji nakon isteka financiranja, bespovratna sredstva u visini od 23,29 % vrijednosti sunčane elektrane, mogućnost smanjenja poreza na dobit uslijed amortizacije postrojenja, povrat investicije za 5,64 godina u modelu ključ u ruke odnosno 2,81 godina u modelu ključ u ruke PLUS.

Predložena je montaža elektrane na zemlji koristeći podkonstrukciju specijaliziranu za montažu na zemlji. Elektrana snage 558,90 kWp na DC strani odnosno 405 kW na AC strani spaja se na instalaciju objekta i radi paralelno s mrežom tako da nema potrebe za bilo kakvim ručnim intervencijama u slučaju potrošnje energije koja je viša ili niža od proizvodnje elektrane. Predmetna elektrana obuhvaća ugradnju 2.070 fotonaponskih panela snage 270 Wp te 15 DC/AC invertera snage 27 kW. Uz specifičnu proizvodnost od 1.160,05 kWh/kWp elektrana godišnje proizvede 648.353 kWh. U nastavku je prikazana detaljna dispozicija sunčane elektrane kako bi se moglo provjeriti da pozicija elektrane odgovara uvjetima na samoj lokaciji, Slika 41.



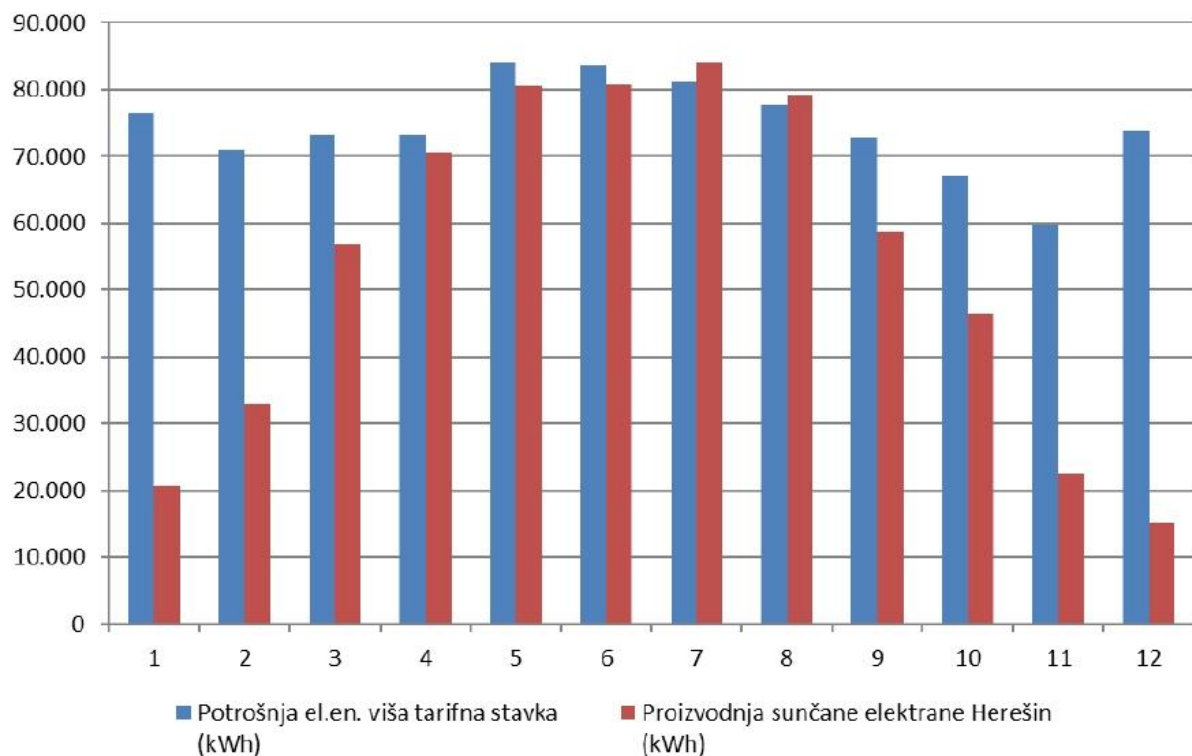
Slika 41 Dispozicija sunčane elektrane

Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt – odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret sunčane elektrane
- glavni i izvedbeni projekt elektrane – izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

5.5.3 Indikatori

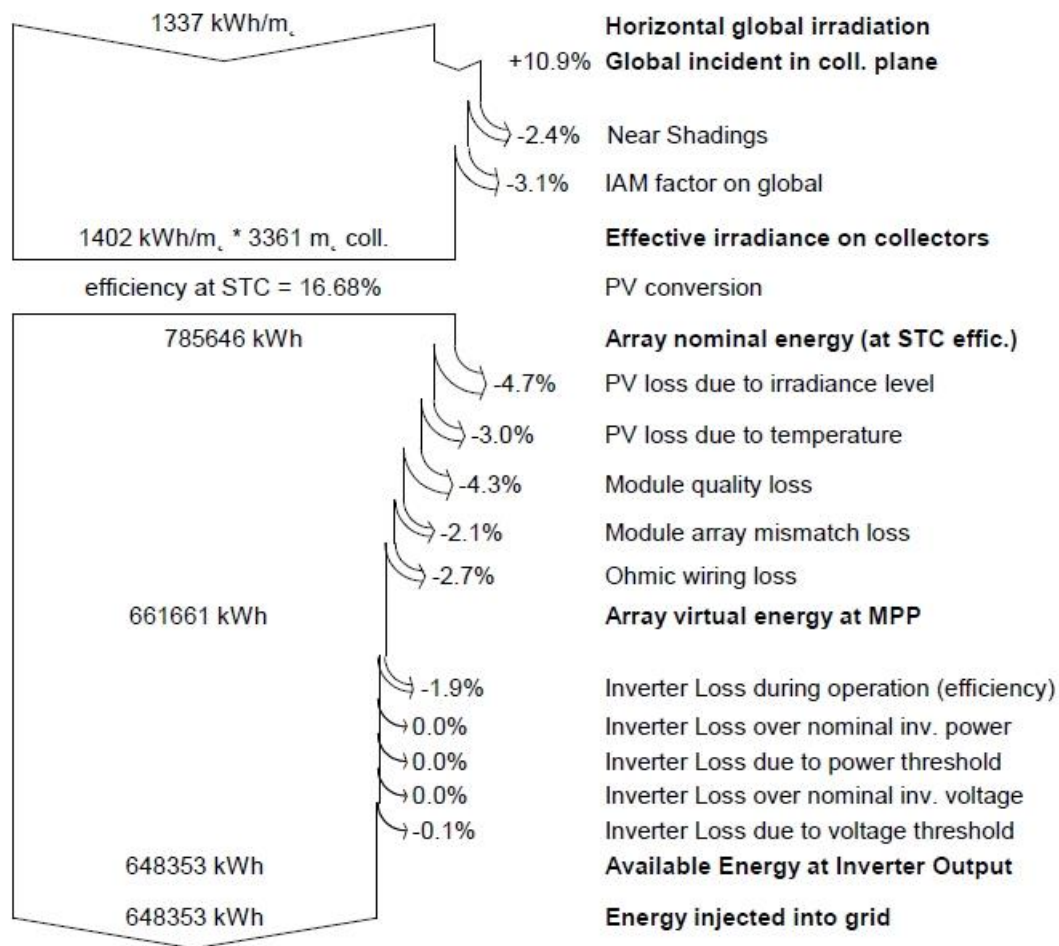
Iz poznatih podataka provedena je simulacija rada fotonaponskog sustava. Planirano je da se proizvedena električna energija iz fotonaponskih modula koristi za potrebe vodocrpilišta u iznosu od gotovo 100 %. Mjesečna distribucija proizvodnje i potrošnje su vrlo dobro usklađeni i postoje vrlo mali viškovi proizvedene električne energije koji ne bi bili lokalno potrošeni već bi bili prodavani po tržišnoj cijeni (Slika 42).



Slika 42 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije

Očekivanom proizvodnjom električne energije iz fotonaponskih modula u iznosu od 648.353 kWh/god u odnosu na vrijednost investicije od 3.280.000 kn, JPP (jednostavni povratni period) iznosi 3-6 godina ovisno o modelu financiranja.

Tijekom rada fotonaponske elektrane dolazi i do određenih gubitaka tokom godine koji su prikazani na slici u nastavku, Slika 43. Do gubitaka dolazi uslijed promjena temperature, napona, snage, razine zračenja, kvalitete FN modula.



Slika 43 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine

5.5.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe. Isto vrijedi i za projektiranu fotonaponsku elektranu za koju je previđeno da 100 % proizvedene električne energije troši za vlastite potrebe, budući da će proizvodnja biti manja od potreba.

5.5.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz 3 faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do rujna 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od rujna 2018. do prosinca 2018.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu

3. Faza 3 (od siječnja 2019. do lipnja 2018.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 39 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]	Ključ u ruke [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	74.500	-	-	-	74.500	
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	3.180.000	-	-	-	3.180.000	-
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	25.500	-	-	-	25.500	-
Ukupno*	3.280.000	-	-	-	3.280.000	-

*iznosi u tablici su bez PDV-a

5.5.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta koji uključuje sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 40.

Tablica 40 Provedba projekta

Opis radnje	2018.												2019.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Faza 1.																		
Faza 2.																		
Faza 3.																		

5.6 Sunčana elektrana Lipovac

Projekt ID:	COM 6/18	
Naslov projekta:	Sunčana elektrana Lipovac	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvor energije	
	Sunčeva energija – fotonapon	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Koprivničke vode d.o.o.
	Adresa:	Mosna 15 a, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Zdravko Petras
	E-mail:	zdravko.petras@kcvode.hr
	Telefonski broj:	048 251 895
	Internet stranica:	www.kcvode.hr
Procijenjena investicija:	780.500 kn/619.500 kn	
Financiranje:	Ključ u ruke/ključ u ruke PLUS	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	132.452 kWh	
Očekivane uštede energije:	132.452 kWh	
JPP:	6,61/3,93 godina	
Opis projekta:	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 112 kW sa 414 fotonaponskih modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlu na području Lipovca kod Koprivnice.	

5.6.1 Problem i pozadina projekta

Priključna snaga potrošača na lokaciji, ukupna godišnja potrošnja i mjesečna distribucija potrošnje energije te karakteristike zemljišta na kojem je planirana instalacija sunčane elektrane čimbenici su koji utječu na definiranje ovog projektnog prijedloga. S obzirom na relativno veliku površinu zemljišta ograničavajući faktor jest potrošnja električne energije u višoj tarifi. Instalacijom fotonaponske elektrane 112 kWp po modelu ključ u ruke ili ključ u ruke PLUS ostvaruju se značajne financijske uštede na način da se izbjegava plaćanje mrežarine (naknade za korištenje prijenosne i distribucijske mreže) budući da se proizvedena energija troši direktno na objektu. Važna prednost izgradnje ovakvog tipa elektrane je to što nema negativnih utjecaja na okoliš budući da ne ispušta onečišćujuće tvari niti stvara buku.

5.6.2 Detaljan opis projekta

Temeljem analize i obrade podataka o potrošnji električne energije pročistača i podataka o objektima kreiran je idejni projekt za izgradnju sunčane elektrane za vlastitu potrošnju koji uključuje detaljnu dispoziciju panela, pozicioniranje izmjenjivača, ožičenje, proračun proizvodnosti i izračun profitabilnosti ulaganja za modele ključ u ruke i ključ u ruke PLUS. Sunčana elektrana za vlastitu potrošnju donosi smanjenje cijene električne energije u visini od 10 % za vrijeme financiranja, smanjenje troška električne energije u višoj tarifi za 63,36 % odnosno 44,80 % u ukupnoj potrošnji nakon isteka financiranja, bespovratna sredstva u visini od 20,64 % vrijednosti sunčane elektrane, mogućnost smanjenja poreza na dobit uslijed amortizacije postrojenja, povrat investicije za 6,61 godina u modelu ključ u ruke odnosno 3,93 godina u modelu ključ u ruke PLUS.

Predložena je montaža elektrane na zemlji koristeći podkonstrukciju specijaliziranu za montažu na zemlji. Elektrana snage 111,78 kWp na DC strani odnosno 81 kW na AC strani spaja se na instalaciju objekta i radi paralelno s mrežom tako da nema potrebe za bilo kakvim ručnim intervencijama u slučaju potrošnje energije koja je viša ili niža od proizvodnje elektrane. Predmetna elektrana obuhvaća ugradnju 414 fotonaponskih panela snage 270 Wp te 3 DC/AC invertera snage 27 kW. Uz specifičnu proizvodnost od 1.184,93 kWh/kWp elektrana godišnje proizvede 132.452 kWh. U nastavku je prikazana detaljna dispozicija sunčane elektrane kako bi se moglo provjeriti da pozicija elektrane odgovara uvjetima na samoj lokaciji, Slika 44.



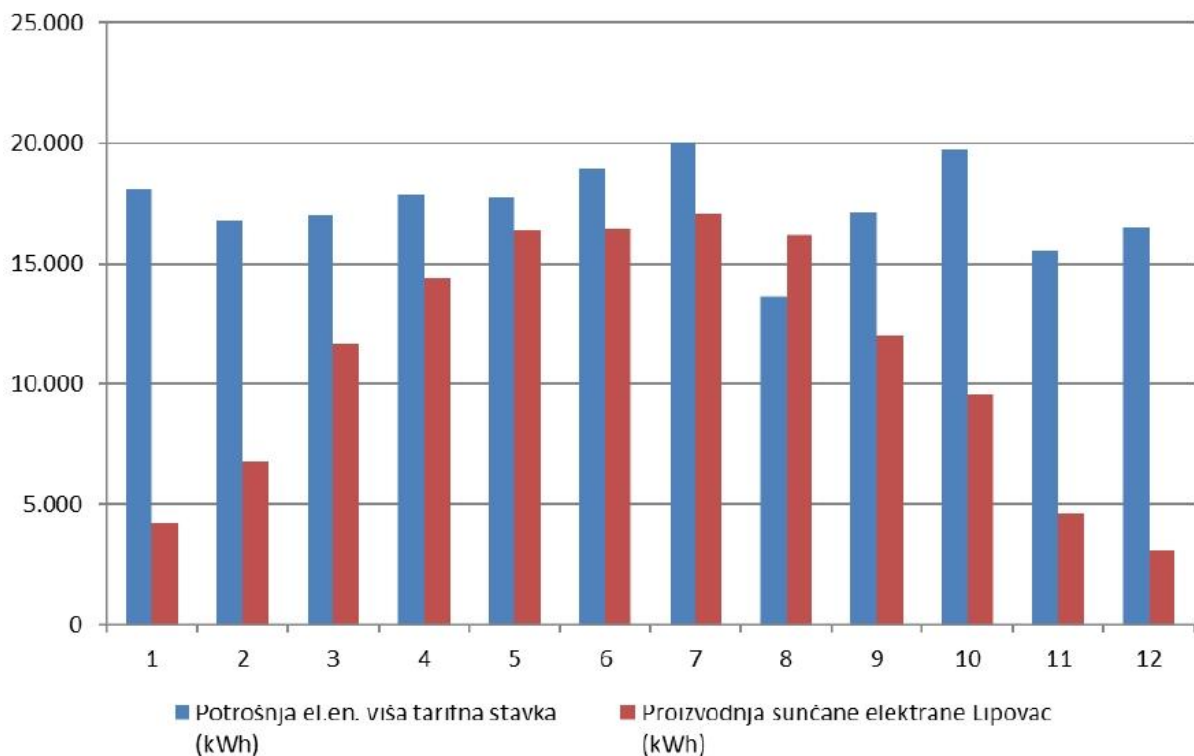
Slika 44 Dispozicija sunčane elektrane

Prije postavljanja opreme potrebno je izraditi:

- idejni projekt – odabir mjesta ugradnje opreme, odabir optimalnog tehničkog rješenja sustava, odabir načina priključka
- građevinski projekt – statički proračun: izrada proračuna nosivosti krovne površine s obzirom na dodatni teret sunčane elektrane
- glavni i izvedbeni projekt elektrane – izrada tehničkog rješenja danog idejnim projektom
- elaborat utjecaja elektrane na mrežu i elaborat podešenja zaštite: dokument kojim se testira priključak prema zahtjevima HEP ODS-a.

5.6.3 Indikatori

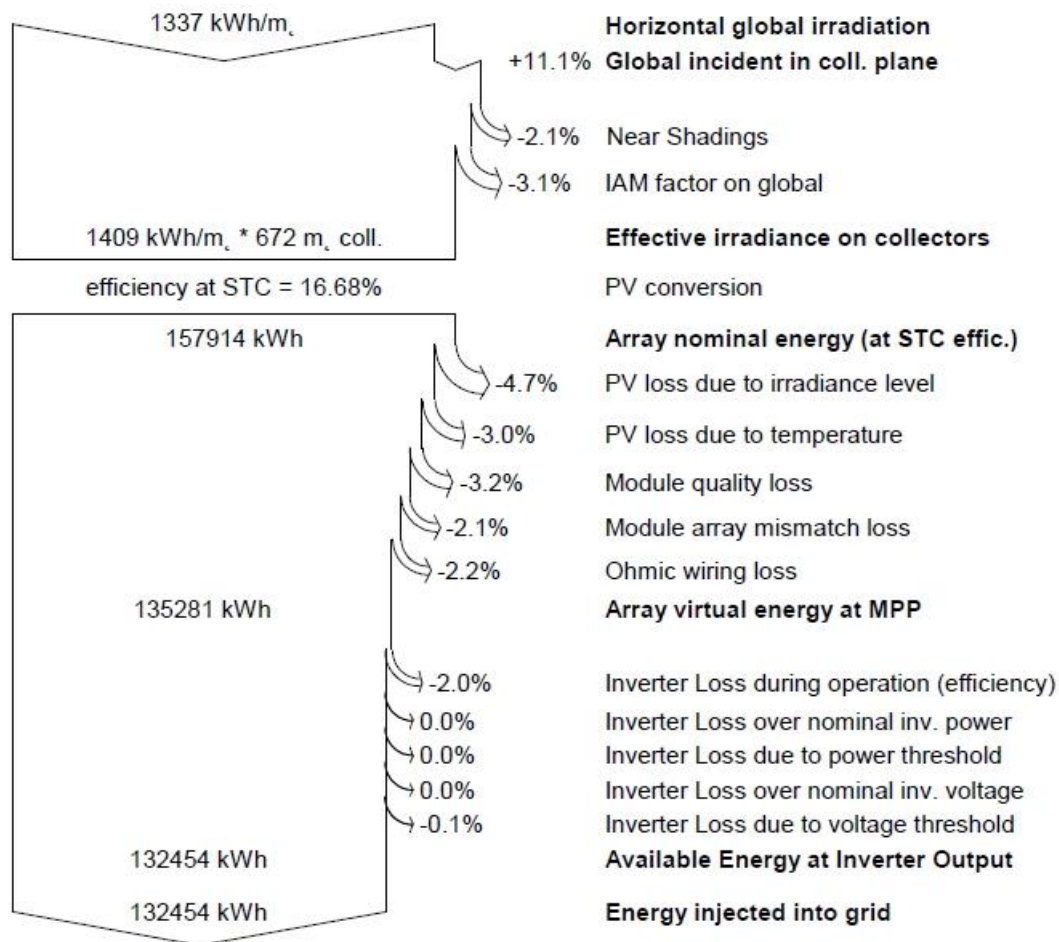
Iz poznatih podataka provedena je simulacija rada fotonaponskog sustava. Planirano je da se proizvedena električna energija iz fotonaponskih modula koristi za potrebe vodocrpilišta u iznosu od gotovo 100 %. Mjesečna distribucija proizvodnje i potrošnje su vrlo dobro usklađeni i postoje vrlo mali viškovi proizvedene električne energije koji ne bi bili lokalno potrošeni već bi bili prodavani po tržišnoj cijeni (Slika 45).



Slika 45 Očekivana mjesečna proizvodnja i potrošnja sustava električne energije

Očekivanom proizvodnjom električne energije iz fotonaponskih modula u iznosu od 132.452 kWh/god u odnosu na vrijednost investicije od 780.500 kn, JPP (jednostavni povratni period) iznosi 4-7 godina ovisno o modelu financiranja.

Tijekom rada fotonaponske elektrane dolazi i do određenih gubitaka tokom godine koji su prikazani na slici u nastavku, Slika 46. Do gubitaka dolazi uslijed promjena temperature, napona, snage, razine zračenja, kvalitete FN modula.



Slika 46 Prikaz gubitaka FN elektrane tijekom godine

5.6.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe. Isto vrijedi i za projektiranu fotonaponsku elektranu za koju je previđeno da 100 % proizvedene električne energije troši za vlastite potrebe, budući da će proizvodnja biti manja od potreba.

5.6.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz 3 faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do rujna 2018.): Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane
2. Faza 2 (od rujna 2018. do prosinca 2018.): Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu

3. Faza 3 (od siječnja 2019. do lipnja 2018.): Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane.

Tablica 41 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]	Ključ u ruke [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Projektiranje cjelokupne sunčane elektrane	74.500	-	-	-	74.500	
Faza 2: Nabava materijala i opreme za sunčanu elektranu	689.500	-	-	-	689.500	-
Faza 3: Priključak, montaža opreme i ispitivanje rada sunčane elektrane	16.500	-	-	-	16.500	-
Ukupno*	780.500	-	-	-	780.500	-

*iznosi u tablici su bez PDV-a

5.6.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta koji uključuje sve tri faze prikazan je u nastavku, Tablica 42.

Tablica 42 Provedba projekta

Opis radnje	2018.												2019.					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Faza 1.																		
Faza 2.																		
Faza 3.																		

5.7 Geotermalna elektrana Križevci

Projekt ID:	7/18	
Naslov projekta:	Geotermalna elektrana Križevci	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvori energije	
	Geotermalna energija	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Grad Križevci
	Adresa:	I.Z. Dijankovečkoga 12, Križevci
	Kontakt osoba:	Ljiljana Stojšavljević-Križan
	E-mail:	ljiljana.krizan@krizevci.hr
	Telefonski broj:	048 628 942
	Internet stranica:	http://uprava.krizevci.hr/
Procijenjena investicija:	29.250.000 kn	
Financiranje:	Kredit/zajam	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	7.980 MWh – toplinske energije	
	2.030 MWh – električne energije	
Očekivane uštede energije:	7,980 MWh – toplinske energije	
	2.030 MWh – električne energije	
JPP:	7,91 godina	
Opis projekta:	Projekt obuhvaća ORC postrojenje za proizvodnju toplinske i električne energije. Geotermalni izvor je potencijala 390 m ³ /dan s temperaturom izvora od 68°C, a planirana dubina bušenja izvora je 1496 m.	

5.7.1 Problem i pozadina projekta

Projekt je izrađen za dnevnu proizvodnju geotermalne vode od 390 m³/dan s toplinskim potencijalom od 750 kW uz uvjet da se voda hladi na 20°C. Za iskorištavanje toplinske energije planirano je grijanje okolnih objekata koji su gradski bazeni, škola i školska sportska dvorana te fakultet. (Slika 47).

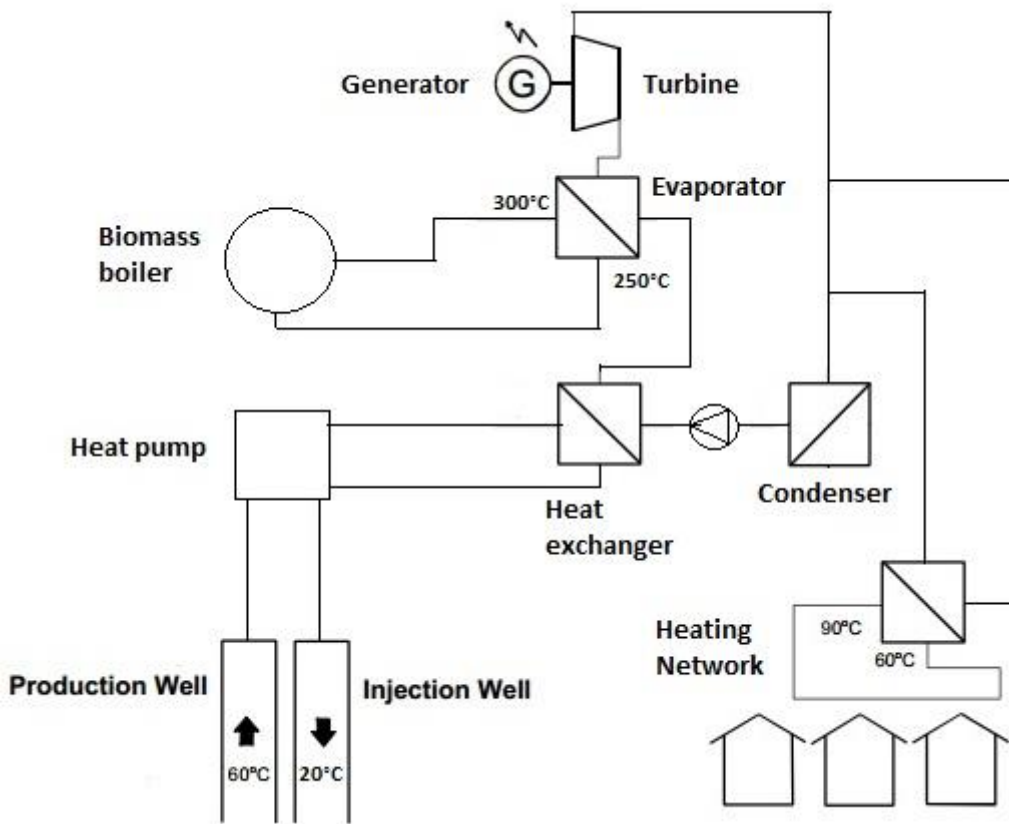


Slika 47 Prikaz izvora Kža-1 i okolnih objekata

5.7.2 Detaljan opis projekta

Planiran sustav energetskog iskorištavanja potencijala geotermalnog izvora je preko ORC (Organski Rankinov ciklus) sustava bez nekih većih promjena na trenutnom geotermalnom izvoru. Plan je priključiti na trenutni geotermalni sustav kotao na biomasu te tako značajno povećati snagu elektrane, ovisno o snazi ugrađenog kotla (Slika 48).

Trenutna geotermalna temperatura vode je niža od minimalne potrebne za pravilno funkcioniranje ORC sustava te se iz tog razloga u sustav uključuje i visokotemperaturna toplinska pumpa. Nakon povećanja temperature tekućina prelazi na izmjenjivač s organskim radnim fluidom kojeg određuje proizvođač ORC sustava. Nakon prvog izmjenjivača topline, radni fluid prelazi u isparivač koji je priključen na kotao na biomasu preko cjevovoda s termalnim uljem. Nakon toga parna turbina, odnosno generator proizvodi električnu energiju. Hlađenje organske pare odvija se kroz dva koraka. Prvo, para dolazi u izmjenjivač topline gdje se zagrijava voda koja se koristi za ispunjavanje toplinskih potreba potrošača. Drugi je korak kompletna kondenzacija organske pare u zračnim kondenzatorima. Ako nema potreba za toplinom, organska para ide direktno u kondenzatore. Nakon toga pumpa potiskuje tekućinu ponovno u ciklus.



Slika 48 Shema energane bazirane na geotermalnoj i energiji biomase

Tehnički parametri geotermalne elektrane prikazani su u nastavku, Tablica 43

Tablica 43 Nazivne snage osnovnih dijelova

Naziv	Snaga [kW]
Nazivna toplinska snaga toplinske pumpe	850
Toplinska snaga kotla na biomasu	600
Cjelokupna toplinska snaga	1.450
Potencijalna toplinska snaga za daljinsko grijanje potrošača	1.140
Električna snaga ORC sustava	290

5.7.3 Indikatori

Ukupna ulaganja u kompletan sustav za proizvodnju geotermalne vode sastoje se od ulaganja u izradu dokumentacije, izradu bušotine i materijala za njezino opremanje, kotao na biomasu i toplinsku pumpu, sustav daljinskog grijanja te od ostalih troškova. Procijenjeno ukupno ulaganje iznosi oko 29.250.000 kn (Tablica 44).

Tablica 44 Investicija Kža-1

	Kža-1 [kn]
ORC jedinica s pripadajućim dijelovima	10.125.000
Kotao na biomasu sa spremnikom i opremom	5.250.000
Bušenje bunara	9.000.000
Toplinska pumpa s potrebnom opremom	1.500.000
Sustav daljinskog grijanja	1.125.000
Ostali troškovi	2.250.000
Ukupno*	29.250.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

Operativni troškovi energane obuhvaćaju troškove održavanja, radne snage, osiguranja, što je detaljnije prikazano u nastavku (Tablica 45).

Tablica 45 Operativni troškovi energane

	Kža-1 [kn/god]
Troškovi biomase kao goriva	603.750
Knjigovodstvo	11.250
Održavanje i popravci	438.750
Uredski troškovi	6.000
Osiguranje	7.500
Plaće	49.500
Ukupno*	1.116.750

* iznosi u tablici su bez PDV-a

Elektrana ostvaruje prihode kroz proizvodnju i prodaju električne i toplinske energije, a prodajne cijene su sljedeće:

- cijena električne energije – 1,30 kn/kWh
- cijena toplinske energije – 0,30 kn/kWh.

Za izračun prihoda uzeto je da će postrojenje raditi 7000 sati godišnje i da će se 50 % topline prodati krajnjim korisnicima.

Ukupni prihodi energane od prodaje električne i toplinske energije prikazani su u nastavku (Tablica 46).

Tablica 46 Prihodi energane

	Kža-1 [kn/god]
Prodaja električne energije	2.639.000
Prodaja toplinske energije	1.197.000
Ukupno*	3.836.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

Iz navedenih podataka proizlazi da će JPP projekta biti 7,91 godina.

5.7.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe.

Hrvatskim zakonodavstvom striktno su propisane radnje vezane uz razvoj geotermalnih projekata. Zakonodavstvom je uređeno istraživanje i eksploatacija geotermalnih voda koje se koriste u energetske svrhe. Zakon o rudarstvu (NN 56/13 i 14/14) se odnosi na istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, a pod mineralnim sirovinama, u smislu Zakona o rudarstvu, smatraju se, pored ostalih, i mineralne i geotermalne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine ili koristiti akumulirana toplina u energetske svrhe.

Davanje koncesije za eksploataciju provodi se na temelju samo jednog javnog nadmetanja u jedinstvenom postupku koji se sastoji od četiri faze:

1. Odabir najpovoljnijeg ponuditelja
2. Dobivanja odobrenje za istraživanje
3. Utvrđivanje eksploatacijskog polja
4. Davanje koncesije za eksploatacijsko polje.

Koncesija za iskorištavanje geotermalnog polja dobiva se do 40 godina. Proces ishođenja pojedinih dozvola za razvoj geotermalnih projekata je vrlo dug i može potrajati i do 6 godina prije nego što se dobije građevinska dozvola za izgradnju postrojenja.

Nacionalni dokumenti poput Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine favoriziraju razvoj projekata obnovljivih izvora vjetra i sunca dok je geotermalna energija tim dokumentom zakinuća.

5.7.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz četiri faze:

1. Faza 1 (od lipnja 2017. do siječnja 2018.): Priprema projekta i istražne radnje
2. Faza 2 (od lipnja 2018. do siječnja 2019.): Izrada bušotine i ispitivanje izvora
3. Faza 3 (od siječnja 2019. do svibnja 2019.): Izrada završnih dokumenata
4. Faza 4 (od svibnja 2019. do prosinca 2019.): Završni radovi.

Faza 1 – Priprema projekta i istražne radnje obuhvaća:

- izradu studije geotermalnog potencijala
- dokumentaciju prijedloga za raspisivanje javnog nadmetanja i dokumentaciju za javni natječaj
- izradu idejnog projekta za dobivanje lokacijske dozvole za zahvat u prostoru: „Izgradnja bušotinskog radnog prostora za istražnu bušotinu na definiranoj mikrolokaciji“
- izradu rudarskog projekta za izradu istražne bušotine dubine do 1400 m koji će biti izrađen u skladu s posebnim uvjetima koji čine sastavni dio lokacijske dozvole. Provjera rudarskog projekta od strane stručnog povjerenstva ministarstva nadležnog za rudarstvo.

Faza 2 – Izrada bušotine i ispitivanje izvora obuhvaća:

- izradu bušotine dubine do 1400 m prema revidiranom rudarskom projektu
- izvođenje proizvodnog ispitivanja sa hidrodinamičkim mjerenjima u cilju utvrđivanja tlaka i temperature u ležištu i na površini kod različitih uvjeta proizvodnje radi utvrđivanja veličine i proizvodnih mogućnosti ležišta te utvrđivanja njegove energetske snage.

Faza 3 – Izrada završnih dokumenata obuhvaća:

- izradu Elaborata o rezervama prema Pravilniku o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi
- izradu Idejnog rudarskog projekta kao stručna podloga za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, za izradu SUO rudarskog zahvata i ishođenje lokacijske dozvole
- izradu Studije utjecaja na okoliš i provjera od strane stručnog povjerenstva Ministarstva zaštite okoliša
- lokacijsku dozvola za površinski dio geotermalnog sustava
- rudarski projekt za eksploataciju i provjeru rudarskog projekta od strane stručnog povjerenstva Ministarstva nadležnog za rudarstvo.

Faza 4 – Završni radovi obuhvaća:

- izradu nadzemnih objekata potrebnih za funkcioniranje geotermalnog sustava: separator za odvajanje plina, baklja, izmjenjivači topline, automatska regulacija procesa, priključni cjevovodi.

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 47).

Tablica 47 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	Fond rizičnog kapitala [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1	2.250.000	2.250.000			
Faza 2	17.625.000	17.625.000			
Faza 3	1.125.000	1.125.000			
Faza 4	8.250.000	8.250.000			
Ukupno	29.250.000	29.250.000			

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.7.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku (Tablica 48).

Tablica 48 Provedba projekta

Opis radnje	2017.												2018.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Opis radnje	2019.																							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.												
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								

5.8 Geotermalna elektrana bazeni Cerine

Projekt ID:	8/18	
Naslov projekta:	Geotermalna elektrana bazeni Cerine	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvori energije	
	Geotermalna energija	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	GKP Komunalac d.o.o.
	Adresa:	Mosna 15, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Nataša Tetec
	E-mail:	info@komunalac-kc.hr
	Telefonski broj:	048 251 833
	Internet stranica:	http://www.komunalac-kc.hr/kontakti/
Procijenjena investicija:	12.100.000 kn	
Financiranje:	Ostali izvori (vlastita sredstva)	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	4.528 MWh	
Očekivane uštede energije:	660.000 m ³ /godišnje prirodnog plina (6.351 MWh/god)	
JPP:	10,98 godina	
Opis projekta:	Projekt je izrađen za dnevnu proizvodnju geotermalne vode od 550 m ³ /dan za slučaju izgradnje vanjskih bazena i pretpostavke da će se kao toplinski konzumenti priključiti gospodarski objekti u blizini gradskih bazena.	

5.8.1 Problemi i pozadina projekta

Projekt je izrađen za dnevnu proizvodnju geotermalne vode od 550 m³/dan za slučaj izgradnje vanjskih bazena i pretpostavke da će se kao toplinski konzumenti priključiti gospodarski objekti u blizini gradskih bazena. Kako pogon s korištenjem geotermalne vode zahtjeva znatno veće investicije od klasične kotlovnice na plin (bušotina, nadzemna oprema, cjevovodi, izmjenjivači), a zbog toga i znatno veće troškove održavanja, tržišna logika nalaže i potrebnu manju cijenu topline iz geotermalne vode nego što je cijena za toplinu dobivenu korištenjem plina kako bi investitor motivirao buduće potrošače na korištenje toplinske energije dobivene iz geotermalne vode. Geotermalni izvori u pravilu nemaju negativan utjecaj na okoliš, osim ako dođe do nepredviđenih situacija koje podrazumijevaju istjecanje vode iz cjevovoda u okoliš. Potencijalni utjecaj na okoliš ovisi o fizikalno-kemijskim svojstvima vode te temperaturi vode koja istječe.

5.8.2 Detaljan opis projekta

Proizvodnjom od 550 m³/dan i temperaturnom razlikom od 20°C, toplinska snaga izvora iznosi 0,52 MW, što znači godišnju proizvodnju energije od 4.528 MWh (pretpostavljeno da postrojenje radi 8.760 sati godišnje). Očekivane temperature vode su 65 – 75 °C na dubini od 833 m do 1532 m. Srednja vrijednost geotermalnog gradijenta iznosi 45°C/km, a srednja godišnja temperatura na površini ispitivanog terena je 11°C. Istraživanjima je utvrđeno da ispitivano područje pripada ležištu pješčenjaka, što znači da će se ležište napajati prirodno i da će se iskorištavanje vršiti bez umjetnog napajanja. Količina proizvedene energije ovisi o vremenskom periodu korištenja, pa je iz toga lako zaključiti da je koncepcija uporabe geotermalne energije uporaba tokom cijele godine te da je maksimalno iskorištavanje topline geotermalne vode uvjet za njeno rentabilno korištenje. Početak projekta i pripremnih radnji predviđen je za početak 2019. godine, dok će radovi završiti krajem 2025. godine. S obzirom na vrijednost investicije u iznosu od 12.100.000 kn, procijenjeni period povrata investicije je 10,98 godina.

5.8.3 Indikatori

Ukupna ulaganja u kompletan sustav za proizvodnju geotermalne vode sastoje se od ulaganja u izradu dokumentacije, izradu bušotine i materijal za njezino opremanje te ulaganja u nadzemne objekte. Procijenjeno ukupno ulaganje iznosi 12.100.000,00 kn.

Potrošnja plina biti će 660.000 m³/godišnje u slučaju proširenja i izgradnje vanjskih bazena te pretpostavke da će se kao novi potrošači toplinske energije priključiti gospodarski objekti u blizini gradskih bazena. Za tu količinu plina energetski ekvivalent količine proizvedene geotermalne vode iznosi cca. 200.000 m³ što daje prosječnu dnevnu proizvodnju geotermalne vode od cca. 550 m³/dan. Važno je napomenuti da je ispitivanjem na ovom području utvrđeno kako 1 m³ geotermalne vode vrijedi kao 3,3 m³ plina. Ukoliko se pretpostavi da je prosječna cijena za 1 m³ plina 5 kn, tada geotermalna voda s ispitivanog područja vrijedi 16,5 kn. Godišnji prihodi od proizvodnje geotermalne vode prikazani su u nastavku (Tablica 49).

Tablica 49 Godišnji prihod proizvodnje

Godišnja proizvodnja vode (m ³)	Cijena za 1 m ³ vode (kuna)	Godišnji prihod (kuna)	Godine proizvodnje	Ukupan prihod za 20 godina (kuna)
200.000	11,5	2.300.000	20	46.000.000

Planirano pridobivanje geotermalne vode terete troškovi ukupnih ulaganja u kompletan sustav za proizvodnju geotermalne vode u ukupnom iznosu od 12.100.000 kuna. Naknada za eksploataciju mineralnih sirovina obračunata je prema Uredbi Vlade Republike Hrvatske o novčanoj naknadi za eksploataciju mineralnih sirovina (NN 31/14) koja se sastoji od fiksnog i varijabilnog dijela. Fiksni dio određen je prema planiranoj površini budućeg eksploatacijskog polja procijenjenog na 400 ha, a novčana naknada za tu zauzetu površinu iznosi 250 kn po hektaru što godišnje iznosi 100.000 kuna, dok ukupno u sagledanom razdoblju pridobivanja (20 godina) iznosi 2.000.000 kn. Troškovi na godišnjoj razini i u promatranom periodu prikazani su u nastavku (Tablica 50).

Tablica 50 Troškovi na godišnjoj razini i u promatranom periodu (20 godina)

Opis	Godišnji iznos [kn]	Ukupno razdoblje [kn]
1. Materijalni i ostali troškovi		
Kemikalije	60.000	1.200.000
Električna energija	400.000	8.000.000
Investiranje i tekuće održavanje	100.000	2.000.000
Remont	100.000	2.000.000
Ostalo	100.000	2.000.000
2. Ulaganja	12.100.000	12.100.000
3. Alocirani troškovi	115.000	2.300.000
4. Naknade		
Naknada za koncesije –varijabilni dio	69.000	1.380.000
Naknada za koncesije – fiksni dio	100.000	2.000.000
Ukupno*	13.144.000	32.980.200

* iznosi u tablici su bez PDV-a

Prema navedenim ekonomskim podacima, JPP (jednostavan period povrata investicije) iznosi 10,98 godina.

5.8.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa za otkup električne energije u mrežu velik broj investitora se ne odlučuje investirati u velike projekte već samo u projekte kojima pokrivaju vlastite potrebe ili djelomično zadovoljavaju svoje potrebe.

Hrvatskim zakonodavstvom striktno su propisane radnje vezane uz razvoj geotermalnih projekata. Zakonodavstvom je uređeno istraživanje i eksploatacija geotermalnih voda koje se koriste u energetske svrhe. Zakon o rudarstvu (NN 56/13 i 14/14) se odnosi na istraživanje i eksploataciju mineralnih sirovina, a pod mineralnim sirovinama, u smislu Zakona o rudarstvu, smatraju se, pored ostalih, i mineralne i geotermalne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine ili koristiti akumulirana toplota u energetske svrhe.

Davanje koncesije za eksploataciju provodi se na temelju samo jednog javnog nadmetanja u jedinstvenom postupku koji se sastoji od četiri faze:

1. Odabir najpovoljnijeg ponuditelja
2. Dobivanje odobrenja za istraživanje
3. Utvrđivanje eksploatacijskog polja
4. Davanje koncesije za eksploatacijsko polje.

Koncesija za iskorištavanje geotermalnog polja dobiva se do 40 godina. Proces ishođenja pojedinih dozvola za razvoj geotermalnih projekata je vrlo dug i može potrajati i do 6 godina prije nego što se dobije građevinska dozvola za izgradnju postrojenja.

Nacionalni dokumenti poput Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine favoriziraju razvoj projekata obnovljivih izvora vjetra i sunca dok je geotermalna energija tim dokumentom zakinuća.

5.8.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz četiri faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2019. do prosinca 2025.): Priprema projekta i istražne radnje
2. Faza 2 (od siječnja 2019. do prosinca 2025.): Izrada bušotine i ispitivanje izvora
3. Faza 3 (od siječnja 2019. do prosinca 2025.): Izrada završnih dokumenata
4. Faza 4 (od siječnja 2023. do prosinca 2025.): Završni radovi.

Faza 1 – Priprema projekta i istražne radnje obuhvaća:

- izradu studije geotermalnog potencijala
- dokumentaciju prijedloga za raspisivanje javnog nadmetanja i dokumentaciju za javni natječaj
- izradu idejnog projekta za dobivanje lokacijske dozvole za zahvat u prostoru: „Izgradnja bušotinskog radnog prostora za istražnu bušotinu na definiranoj mikrolokaciji“
- izradu rudarskog projekta za izradu istražne bušotine dubine do 1.400 m koji će biti izrađen u skladu s posebnim uvjetima koji čine sastavni dio lokacijske dozvole. Provjera rudarskog projekta od strane stručnog povjerenstva ministarstva nadležnog za rudarstvo.

Faza 2 – izrada bušotine i ispitivanje izvora obuhvaća:

- izradu bušotine dubine do 1.400 m prema revidiranom rudarskom projektu
- izvođenje proizvodnog ispitivanja sa hidrodinamičkim mjerenjima u cilju utvrđivanja tlaka i temperature u ležištu i na površini kod različitih uvjeta proizvodnje radi utvrđivanja veličine i proizvodnih mogućnosti ležišta te utvrđivanja njegove energetske snage.

Faza 3 – Izrada završnih dokumenata obuhvaća:

- izradu Elaborata o rezervama prema Pravilniku o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi
- izradu Idejnog rudarskog projekta kao stručnu podlogu za ocjenu prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, za izradu SUO rudarskog zahvata i ishođenje lokacijske dozvole
- izradu Studije utjecaja na okoliš i provjera od strane stručnog povjerenstva Ministarstva zaštite okoliša

- lokacijsku dozvolu za površinski dio geotermalnog sustava
- rudarski projekt za eksploataciju i provjera rudarskog projekta od strane stručnog povjerenstva Ministarstva nadležnog za rudarstvo.

Faza 4 – Završni radovi obuhvaćaju:

- izradu nadzemnih objekata potrebnih za funkcioniranje geotermalnog sustava: separator za odvajanje plina, baklja, izmjenjivači topline, automatska regulacija procesa, priključni cjevovodi.

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 51).

Tablica 51 Financijski plan za pojedinu fazu

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	Fond rizičnog kapitala [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1	450.000				450.000
Faza 2	10.000.000				10.000.000
Faza 3	650.000				650.000
Faza 4	1.000.000				1.000.000
Ukupno*	12.100.000				12.100.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.8.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku (Tablica 52).

Tablica 52 Provedba projekta

Opis radnje	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.	2025.
Faza 1.							
Faza 2.							
Faza 3.							
Faza 4.							

5.9 Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko – križevačkoj županiji

Projekt ID:	9/18	
Naslov projekta:	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko-križevačkoj županiji	
Kategorija projekta:	Energetska učinkovitost	
	LED tehnologija	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrтка:	Relevantni gradovi i općine Koprivničko-križevačke županije
	Adresa:	Antuna Nemčića 5, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Radovan List
	E-mail:	radovan.list@kckzz.hr
	Telefonski broj:	048 658 111
	Internet stranica:	https://kckzz.hr/
Procijenjena investicija:	35.677.000 kn	
Financiranje:	EPC/samostalno financiranje/najam opreme	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	-	
Očekivane uštede energije:	4,34 GWh	
JPP:	13,26 godina	
Opis projekta:	Planirani projekt podrazumijeva rekonstrukciju i modernizaciju javne rasvjete na području Koprivničko-križevačke županije, osim Grada Koprivnice i Općine Legrad u kojima će se rekonstrukcija i modernizacija provoditi kao zasebni projekt. U sklopu ovog projekta 11.699 živinih svjetiljki zamijenit će se svjetiljkama na bazi LED tehnologije čime će se ostvariti uštede od 3.351.400 kn godišnje.	

5.9.1 Problem i pozadina projekta

Rekonstrukcija javne rasvjete na području Koprivničko-križevačke županije obuhvaća modernizaciju i zamjenu energetske neučinkovitih i zastarjelih rasvjetnih tijela postojeće javne rasvjete, odnosno prijelaz sa svjetlosnih izvora žive na LED tehnologiju. Rekonstrukcija će se provoditi na području gradova Križevaca i Đurđevca te općina Drnje, Đelekovec, Ferdinandovac, Gola, Gornja Rijeka, Hlebine, Kalinovac, Kalnik, Kloštar Podravski, Koprivnički Bregi, Koprivnički Ivanec, Molve, Novigrad Podravski, Novo Virje, Peteranec, Podravske Sesvete, Rasinja, Sokolovac, Sveti Ivan Žabno, Sveti Petar Orehovec i Virje. Planirana je zamjena 11.699 rasvjetnih tijela čija će snaga biti 24 W, 30 W, 50 W, 100 W i 112 W. Zamjenom navedenih svjetiljki ostvarit će se ušteda od 3.351.400 kn godišnje te 4,34 GWh električne energije. Također, dolazi i do smanjenja emisije CO₂, odnosno godišnje će se emisija stakleničkih plinova smanjiti za 1.558 t što znači i smanjenje negativnih utjecaja na okoliš. Postojeći sustav javne rasvjete uzrokuje i svjetlosno onečišćenje zbog emisije svjetlosti izvan zone koju je potrebno osvijetliti, što nije slučaj s LED svjetiljkama.

5.9.2 Detaljan opis projekta

Ukupna instalirana snaga postojećeg sustava javne rasvjete iznosi 1.684,47 kW, dok će se rekonstrukcijom smanjiti na 624,94 kW, odnosno za 1.059,52 kW. Na lokacijama na kojima se planira provesti rekonstrukcija trenutno je instalirano nešto više od 11.500 svjetiljki koje su zastarjele i energetske neučinkovite te će se iz tog razloga zamijeniti svjetiljkama na bazi LED tehnologije. LED (Light Emitting Diode) rasvjeta je istosmjerni potrošač odnosno poluvodički uređaj koji emitira svjetlost u uskom spektru kada je potican tijekom struje u pravom smjeru. Važna prednost LED rasvjete je veća svjetlosna iskoristivost što znači da s manjim snagama zamjenjuju postojeće sijalice. Prosječan vijek trajanja je 60.000 sati, imaju dobar uzvrat boje i usmjereno svjetlo te je prihvatljiva za okoliš. Slika 49 i Slika 50 predstavljaju živine i natrijeve svjetiljke za javnu rasvjetu koje će biti zamijenjene svjetiljkama na bazi LED tehnologije (Slika 51).



Slika 49 Svjetiljka javne rasvjete na bazi žive



Slika 50 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu



Slika 51 LED svjetiljka za javnu rasvjetu

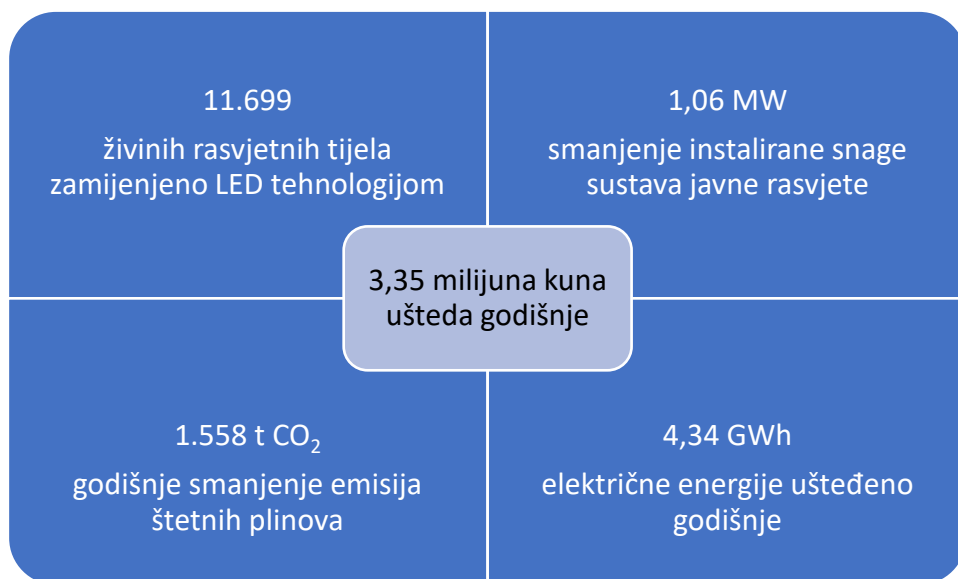
Početak rekonstrukcije javne rasvjete planiran je u 2019. godini kada će se krenuti s pripremom projekta, a implementacija projekta provest će se u 2020. i 2021. godini. Ukupna vrijednost investicije procijenjena je na nešto više od 35 milijuna kuna te je prosječni period povrata investicije oko 13 godina.

Prije postavljanja opreme potrebno je provesti:

- analizu načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete u Koprivničko-križevačkoj županiji
- proces odabira modela financiranja
- pripremu projektne dokumentacije
- pripremu natječajne dokumentacije za postupak javne nabave
- provođenje javne nabave
- nabavu materijala i opreme za izvođenje radova.

5.9.3 Indikatori

Zamjenom 11.699 zastarjelih rasvjetnih tijela LED tehnologijom uštedjet će se 4,34 GWh električne energije godišnje. Uštedi električne energije doprinosi smanjenje instalirane snage sustava javne rasvjete s 1,68 MW na 0,63 MW (LED tehnologija s manjim snagama zamjenjuje postojeća rasvjetna tijela). Analogno tome smanjuje se i emisija CO₂ za 1.558 t godišnje te će se uštedjeti oko 3,35 milijuna kuna. Realizacijom mjera zamjene energetske neučinkovitih rasvjetnih tijela sa LED tehnologijom moguće je ostvariti uštede oko 37 %. Slika 52 prikazuje učinke modernizacije sustava javne rasvjete.



Slika 52 Prikaz ostvarenih ušteda prijelazom na LED rasvjetna tijela

5.9.4 Zakonodavne barijere

Da bi se mogla provesti modernizacija javne rasvjete na određenoj lokaciji, prethodno je potrebno napraviti energetske pregled postojećeg stanja. Pojedini gradovi i općine navedeni dokument ne posjeduju te je potrebno pokrenuti proces izrade energetskog pregleda kako bi se mogao odrediti točan broj svjetiljki, snaga sustava, emisije CO₂ i procjena troškova. Također, prema Zakonu o energetske učinkovitosti (NN 124/14) i Pravilniku o energetskim pregledima i energetskom certificiranju (NN 48/14) jedinice lokalne samouprave (JLS) su obvezne provesti energetske pregled javne rasvjete svakih 5 godina. Tijekom pripreme projekta uočene su barijere koje se tiču prikazivanja ESCO/EPC projekata u bilanci javnog duga. Prema Uredbi o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru, (NN 69/12, 11/15) kada pružatelj energetske usluge jamči uštedu čija je vrijednost najmanje jednaka naknadi koju se javni naručitelj obvezuje plaćati pružatelju usluge, ugovor o energetskom učinku ne smatra se javnim dugom u smislu zakona kojim se uređuje u području proračuna. Budući da predmetna Uredba nije usklađena sa Zakonom o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15) i Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), nije sasvim jasno da li se takav oblik financiranja projekata smatra javnim dugom ili ne. Mogućnost provedbe ovakvog oblika financiranja ovisi o tumačenju Ugovora o energetskom učinku kao javnog duga od strane Državnog zavoda za statistiku. Također, primjena ESCO/EPC modela ne garantira postizanje proračunatih ušteda.

Prilikom provedbe projekta problem može predstavljati rascjepkanost budući da je projektom obuhvaćen veći broj općina i gradova. Svaka jedinica lokalne samouprave djeluje samostalno i različito od neke druge JLS, te tako dolazi i do različitosti u sustavnom upravljanju javnom rasvjetom.

5.9.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz šest faza:

1. Faza 1 (od siječnja 2019. do lipnja 2019.): Analiza načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije
2. Faza 2 (od lipnja 2019. do listopada 2019.): Proces odabira modela financiranja
3. Faza 3 (od listopada 2019. do lipnja 2020.): Priprema projektne dokumentacije
4. Faza 4 (od lipnja 2020. do listopada 2020.): Priprema natječajne dokumentacije za postupak javne nabave
5. Faza 5 (od listopada 2020. do siječnja 2021.): Provedba javne nabave
6. Faza 6 (od siječnja 2021. do prosinca 2021.): Nabava materijala i opreme te izvođenje radova.

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 53).

Tablica 53 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	EU financiranje [kn]	Fond rizičnog kapitala [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Analiza načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete Koprivničko-križevačke županije	50.000				50.000
Faza 2: Proces odabira modela financiranja					
Faza 3: Priprema projektne dokumentacije	1.600.000				1.600.000
Faza 4: Priprema natječajne dokumentacije za postupak javne nabave	37.000				37.000
Faza 5: Provedba javne nabave					
Faza 6: Nabava materijala i opreme te izvođenje radova	33.990.000				33.990.000
Ukupno*	35.677.000				35.677.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.9.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku (Tablica 54)

Tablica 54 Provedba projekta

Opis radnje	2019.												2020.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Faza 5.																								
Opis radnje	2021.																							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.												
Faza 5.																								
Faza 6.																								

5.10 Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Gradu Koprivnici

Projekt ID:	10/18	
Naslov projekta:	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete Grada Koprivnice	
Kategorija projekta:	Energetska učinkovitost	
	LED tehnologija	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Grad Koprivnica
	Adresa:	Zrinski trg 1, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Mario Perković
	E-mail:	izgradnja.grada@koprivnica.hr
	Telefonski broj:	048 279 522
	Internet stranica:	http://koprivnica.hr/
Procijenjena investicija:	16.040.000 kn	
Financiranje:	ESCO/EPC/samostalno financiranje	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	-	
Očekivane uštede energije:	1,99 GWh	
JPP:	13 godina	
Opis projekta:	Planirani projekt rekonstrukcije i modernizacije podrazumijeva zamjenu 5.239 zastarjelih i neučinkovitih rasvjetnih tijela s onima na bazi LED tehnologije na području grada Koprivnice. Time će se ostvariti ušteda energije od 1,99 GWh na godišnjoj razini, odnosno uštedjet će se 1,2 milijuna kn godišnje.	

5.10.1 Problemi i pozadina projekta

Do sada je na području grada Koprivnice moderniziran i rekonstruiran dio sustava javne rasvjete, a ovim je projektom predviđeno da se zamijene sva preostala rasvjetna tijela na bazi žive i natrija onima na bazi LED tehnologije. Na taj će način biti zamijenjeno 5. svjetiljki čime će se ostvariti ušteda energije od 1,99 GWh godišnje te 1,2 milijuna kn. Nakon rekonstrukcije i modernizacije sustava javne rasvjete u gradu Koprivnici smanjit će se emisija CO₂ za 749 t godišnje, a samim time smanjuju se i negativni utjecaji na okoliš. Postojeći sustav javne rasvjete uzrokuje i svjetlosno onečišćenje zbog emisije svjetlosti izvan zone koju je potrebno osvijetliti što nije slučaj s LED svjetiljkama. Novoinstalirane LED svjetiljke biti će različite snage što je prikazano u nastavku (Tablica 55).

Tablica 55 Snaga i broj instaliranih LED svjetiljki

Snaga LED rasvjete [W]	20	30	40	50	60	70	80	90
Broj svjetiljki	544	670	612	1.402	795	512	558	146

5.10.2 Detaljan opis projekta

Ukupna instalirana snaga postojećeg sustava javne rasvjete na području grada Koprivnice iznosi 755,96 kW dok će se nakon rekonstrukcije smanjiti na 270,12 kW. Na lokacijama na kojima se planira provesti rekonstrukcija trenutno je instalirano nešto više od 5.200 svjetiljki koje su zastarjele i energetske neučinkovite te će se iz tog razloga zamijeniti svjetiljkama na bazi LED tehnologije. LED (Light Emitting Diode) rasvjeta je istosmjerni potrošač, odnosno poluvodički uređaj koji emitira svjetlost u uskom spektru kada je potican tokom struje u pravom smjeru. Važna prednost LED rasvjete je veća svjetlosna iskoristivost što znači da s manjim snagama zamjenjuju postojeće sijalice. Prosječan vijek trajanja je 60.000 sati, imaju dobar uzvrat boje i usmjereno svjetlo te je prihvatljiva za okoliš. Slika 53 i Slika 54 prikazuju živine i natrijeve svjetiljke za javnu rasvjetu koje će biti zamijenjene svjetiljkama na bazi LED tehnologije (Slika 55).



Slika 53 Svjetiljka javne rasvjete na bazi žive



Slika 54 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu



Slika 55 LED svjetiljka za javnu rasvjetu

Opisani projekt započeo je u 1. mjesecu 2018. godine i trenutno je u fazi izrade analiza načina financiranja modernizacije i rekonstrukcije sustava javne rasvjete na području grada Koprivnice koja bi trebala biti izvršena do 6. mjeseca 2018. godine. Planirano vrijeme završetka cjelokupnog projekta je 12. mjesec 2020. godine. Vrijednost investicije potrebne za provedbu projekta kreće se oko 16.000.000 kuna iz čega proizlazi da je jednostavan period povrata (JPP) oko 13 godina. Budući da provedba cjelokupnog projekta modernizacije i rekonstrukcije javne rasvjetne predstavlja veliku investiciju, razmotrena su dva načina financiranja:

- samostalno financiranje
- financiranje putem Ugovora o energetsom učinku (EPC).

Samostalno financiranje obuhvaća kreditno zaduženje, u ovom slučaju razmotreno je financiranje putem kreditne linije iz Programa kreditiranja projekata zaštite okoliša, energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije Hrvatske banke za obnovu i razvoj (HBOR). U kalkulaciju je uključena

kamatna stopa od 4 % na razdoblje od 12 godina, uz godišnji anuitet od 1.658.281 kn te trošak osiguranja u iznosu od 1 % kapitalnog ulaganja.

Sklapanjem Ugovora o energetske učinku (EPC), Grad modernizaciju i rekonstrukciju javne rasvjete prepušta privatnom sektoru (osiguravanje financijskih sredstava, projektiranje, provedba postupka nabave te samo financiranje). Kod analize Ugovora o energetske učinku u obzir su uzeti sljedeći parametri: trošak osiguranja 1 % kapitalnih ulaganja, trošak za štete od vandalizma/nesreća 0,1 % i drugi troškovi 2 % kapitalnih ulaganja. Rezultati usporedbe različitih načina financiranja prikazani su u nastavku (Tablica 56).

Tablica 56 Usporedni prikaz rezultata analize načina upravljanja sustavom javne rasvjete

	Samostalno financiranje [kn]	ESCO/EPC [kn]
Trošak električne energije	8.297.219	8.297.219
Trošak održavanja	1.143.601	616.875
Trošak investicijskog održavanja	-	-
Godišnja investicija u rekonstrukciju/modernizaciju	-	-
Iznos HBOR kredita	19.899.375	-
ESCO naknada	-	15.411.285
Ukupno	29.340.195	24.325.379

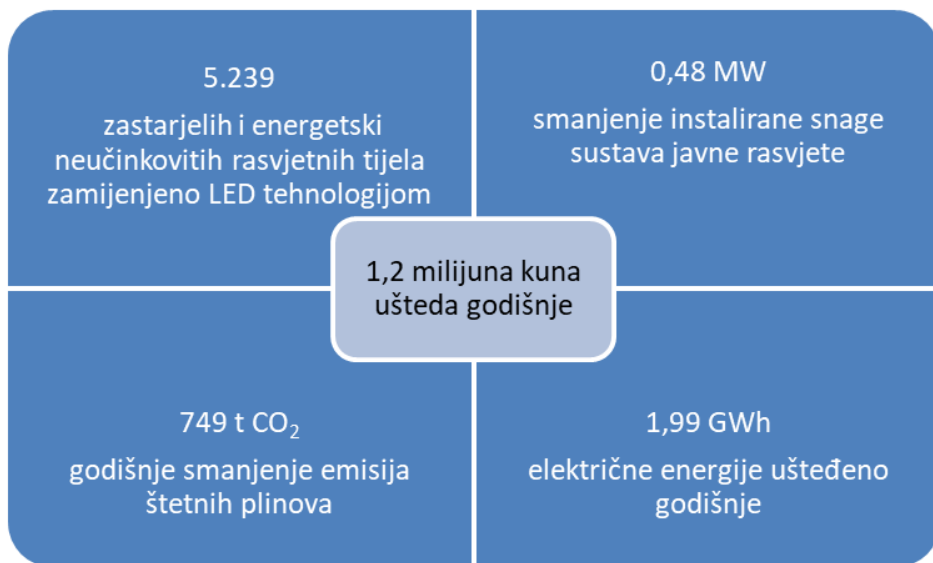
Rezultati pokazuju da je povoljnije primijeniti Ugovor o energetske učinku, ESCO/EPC model, zato što se na taj način ostvaruje najmanji godišnji trošak za električnu energiju i održavanje javne rasvjete. Trošak za električnu energiju jednak je i u slučaju samostalnog i ESCO/EPC financiranja, no razlika se očituje u troškovima za održavanje jer prilikom ugovaranja energetske usluge uglavnom privatni partner preuzima troškove održavanja svjetiljki.

Prije postavljanja opreme potrebno je provesti:

- analizu načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete u Gradu Koprivnici
- proces odabira modela financiranja
- pripremu projektne dokumentacije
- pripremu natječajne dokumentacije za postupak javne nabave
- provedbu javne nabave
- nabavu materijala i opreme te izvođenje radova.

5.10.3 Indikatori

Zamjenom 5.239 zastarjelih rasvjetnih tijela s LED tehnologijom ostvarit će se godišnja ušteda električne energije od 1,99 GWh. Smanjenju potrošnje električne energije doprinosi smanjenje instalirane snage sustava javne rasvjete čija je sadašnja vrijednost 755,96 kW, a nakon rekonstrukcije će se smanjiti na 270,12 kW, odnosno ukupno za 0,48 MW. Smanjenje instalirane snage pripisuje se činjenici da LED tehnologija manjim snagama zamjenjuje postojeće sijalice. Kao što je već spomenuto, smanjit će se i emisije CO₂ u okoliš čime se doprinosi smanjenju negativnih utjecaja na okoliš. Sve prednosti provedbe rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete na području grada Koprivnice prikazane su u nastavku (Slika 56).



Slika 56 Rezultati provedbe modernizacije javne rasvjete

5.10.4 Zakonodavne barijere

Da bi se mogla provesti modernizacija javne rasvjete na određenoj lokaciji, prethodno je potrebno napraviti energetske pregled postojećeg stanja. Pojedini gradovi i općine navedeni dokument ne posjeduju te je potrebno pokrenuti proces izrade energetskog pregleda kako bi se mogao odrediti točan broj svjetiljki, snaga sustava, emisije CO₂ i procjena troškova. Također, prema Zakonu o energetske učinkovitosti (NN 124/14) i Pravilniku o energetskim pregledima i energetskom certificiranju (NN 48/14) jedinice lokalne samouprave (JLS) su obvezne provesti energetske pregled javne rasvjete svakih 5 godina. Tijekom pripreme projekta uočene su barijere koje se tiču prikazivanja ESCO/EPC projekata u bilanci javnog duga. Prema Uredbi o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru, (NN 69/12, 11/15) kada pružatelj energetske usluge jamči uštedu čija je vrijednost najmanje jednaka naknadi koju se javni naručitelj obvezuje plaćati pružatelju usluge, ugovor o energetskom učinku ne smatra se javnim dugom u smislu zakona kojim se uređuje u području proračuna. Budući da predmetna Uredba nije usklađena sa Zakonom o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15) i Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), nije sasvim jasno da li se takav oblik financiranja projekata smatra javnim dugom ili ne. Mogućnost provedbe ovakvog oblika financiranja ovisi o tumačenju Ugovora o energetskom učinku kao javnog duga od strane Državnog zavoda za statistiku. Također, primjena ESCO/EPC modela ne garantira postizanje proračunatih ušteta.

5.10.5 Financijski plan

Projekt će biti proveden kroz šest faza:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do lipnja 2018.): Analiza načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete Grada Koprivnice
2. Faza 2 (od lipnja 2018. do listopada 2018.): Proces odabira modela financiranja
3. Faza 3 (od listopada 2018. do lipnja 2019.): Priprema projektne dokumentacije
4. Faza 4 (od lipnja 2019. do listopada 2019.): Priprema natječajne dokumentacije za postupak javne nabave

5. Faza 5 (od listopada 2019. do siječnja 2020.): Provedba javne nabave
6. Faza 6 (od siječnja 2020. do prosinca 2020.): Nabava materijala i opreme te izvođenje radova.

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 57).

Tablica 57 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	ESCO/EPC [kn]	Fond rizičnog kapitala [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Analiza načina financiranja rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete grada Koprivnice	25.000		25.000		
Faza 2: Proces odabira modela financiranja					
Faza 3: Priprema projektne dokumentacije	700.000		700.000		
Faza 4: Priprema natječajne dokumentacije za postupak javne nabave	15.000		15.000		
Faza 5: Provedba javne nabave					
Faza 6: Nabava materijala i opreme te izvođenje radova	15.300.000		15.300.000		
Ukupno*	16.040.000		16.040.000		

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.10.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku (Tablica 58)

Tablica 58 Plan provedbe

Opis radnje	2018.												2019.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Faza 5.																								
Opis radnje	2020.																							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.												
Faza 5.																								
Faza 6.																								

5.11 Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad

Projekt ID:	11/18	
Naslov projekta:	Rekonstrukcija i modernizacije javne rasvjete u Općini Legrad	
Kategorija projekta:	Energetska učinkovitost	
	LED tehnologija	
Država/Regija:	Hrvatska (Kontinentalna Hrvatska HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Općina Legrad
	Adresa:	Trg Svetog trojstva 52a
	Kontakt osoba:	Vesna Cvetnić
	E-mail:	opcina-legrad@kc.t-com.hr
	Telefonski broj:	048 835 051
	Internet stranica:	https://opcinalegrad.hr/
Procijenjena investicija:	1.205.000 kn	
Financiranje:	ESCO/EPC	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	-	
Očekivane uštede energije:	0,19 GWh	
JPP:	7,1 godina	
Opis projekta:	Ovim projektom planirana je rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad, što podrazumijeva zamjenu postojećih, neučinkovitih rasvjetnih tijela na bazi žive i natrija LED tehnologijom. Zamijenit će se 473 zastarjela rasvjetna tijela čime će doći do smanjenja instalirane snage sustava javne rasvjete, smanjenja potrošnje električne energije i emisija CO ₂ te će se ostvariti uštede od 163.000 kn godišnje.	

5.11.1 Problem i pozadina projekta

Na području Općine Legrad provest će se rekonstrukcija i modernizacija postojećeg sustava javne rasvjete, odnosno zamijenit će se zastarjele i neučinkovite živine i natrijeve svjetiljke onima na bazi LED tehnologije kako bi se zadovoljili uvjeti energetske učinkovitosti i ostvarile uštede električne energije. Ukupno će se instalirati 473 nove svjetiljke različitih snaga, ovisno o potrebama, što je prikazano u nastavku (Tablica 59).

Tablica 59 Snaga i broj instaliranih svjetiljki

Snaga LED svjetiljke [W]	13	19	20	34	37	39	77	145
Broj svjetiljki	97	50	186	10	45	72	5	8

Ugradnjom LED svjetiljki postići će se niz ušteda poput smanjenja potrošnje električne energije, troškova, smanjenje emisije CO₂ u atmosferu, ostvarit će se poboljšanje svjetlotehničkih parametara i uvjeta sigurnosti u prometu te će se smanjiti potencijalni rizici negativnih utjecaja na okoliš zbog korištenja ekološki neprihvatljivih rasvjetnih tijela (natrijeve i živine žarulje). Postojeći sustav javne rasvjete uzrokuje i svjetlosno onečišćenje zbog emisije svjetlosti izvan zone koju je potrebno osvijetliti što nije slučaj s LED svjetiljkama.

5.11.2 Detaljan opis projekta

Ukupna instalirana snaga postojećeg sustava javne rasvjete u Općini Legrad iznosi 58,67 kW te će se ugradnjom 473 LED svjetiljke smanjiti na 12,29 kW. Razlog smanjenja instalirane snage sustava, a uz zadržavanje istog broja svjetiljki, je veća svjetlosna iskoristivost LED svjetiljki što znači da s manjim snagama zamjenjuju postojeće sijalice. Smanjenje instalirane snage sustava javne rasvjete prati i smanjenje potrošnje električne energije, a samim time i smanjenje troškova. LED (Light Emitting Diode) rasvjeta je istosmjerni potrošač odnosno poluvodički uređaj koji emitira svjetlost u uskom spektru kada je potican tokom struje u pravom smjeru. Prosječan vijek trajanja je 60.000 sati, karakterizira ih dobar uzvrat boje i usmjereno svjetlo te su prihvatljive za okoliš. Slika 57 i Slika 58 prikazuje živine i natrijeve svjetiljke postojećeg sustava javne rasvjete koje će biti zamijenjene LED svjetiljkama (Slika 59).



Slika 57 Živina svjetiljka za javnu rasvjetu



Slika 58 Natrijeva svjetiljka za javnu rasvjetu



Slika 59 LED svjetiljka za javnu rasvjetu

Po završetku procesa rekonstrukcije i modernizacije provest će se i mjerenje i verifikacija ušteda električne energije kako bi se utvrdilo ostvaruju li se predviđene uštede. U tu će se svrhu mjeriti stvarni parametri na način da će se na svakoj svjetiljci mjeriti snaga kada radi pri 100 % nazivnog nivoa.

Početak rekonstrukcije javne rasvjete planiran je za lipanj 2018. godine, a do sada je prikupljena sva potrebna projektna dokumentacija i u tijeku je proces javne nabave. Implementacija projekta provodit će se 64 mjeseca, odnosno predviđen završetak radova je rujan 2023. godine. Ukupna vrijednost investicije iznosi 1.200.000 kn bez PDV-a (1.500.000 kn s PDV-om) te je sukladno tome jednostavan period povrata investicije oko 7 godina.

Prije postavljanja opreme potrebno je provesti:

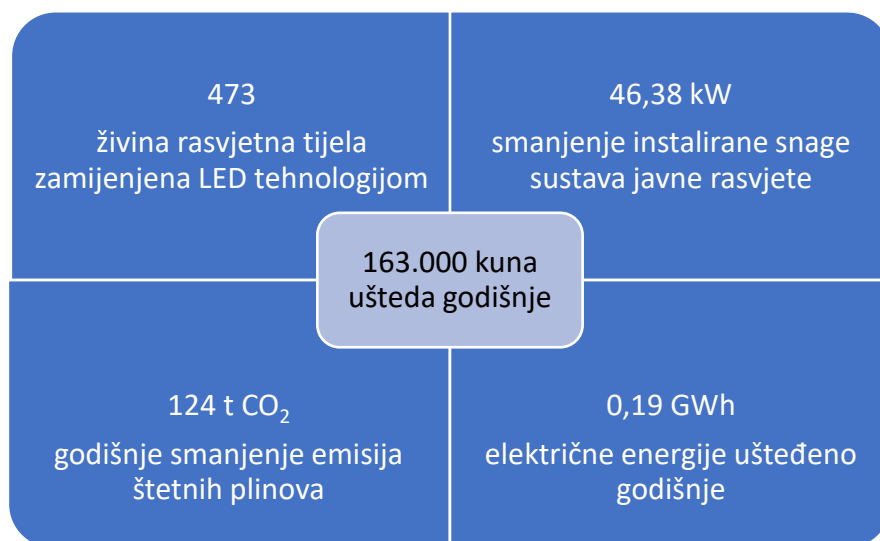
- izradu cjelokupne projektne dokumentacije
- provođenje javne nabave
- nabavu materijala i opreme.

Nakon dobave materijala i opreme potrebno je provesti:

- izvođenje radova, ugradnju materijala i opreme
- stručni nadzor nad provedbom mjera
- praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda.

5.11.3 Indikatori

Zamjenom 473 živina rasvjetna tijela svjetiljkama s LED tehnologijom ostvarit će se ušteda električne energije od 0,19 GWh, što je povezano sa smanjenjem instalirane snage sustava javne rasvjete. Postojeća instalirana snaga sustava javne rasvjete iznosi 58,67 kW, a smanjit će se na 12,29 kW, odnosno za 46,38 kW. Sukladno smanjenju potrošnje električne energije ostvarit će se i godišnje uštede od otprilike 163.000 kn te će se emitirati 124 t CO₂ manje. Realizacijom mjera rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete u Općini Legrad moguće je ostvariti oko 70 % ušteda, a učinci modernizacije prikazani su u nastavku (Slika 60).



Slika 60 Učinci rekonstrukcije i modernizacije javne rasvjete u Općini Legrad

Kao što je prethodno navedeno, nakon rekonstrukcije javne rasvjete će se ostvariti ušteda od 163.000 kn godišnje, što je procijenjeno na temelju trenutnih troškova i postojeće cijene električne energije. Kroz ostvarene uštede će se podmiriti troškovi za otplatu investicije te je na temelju tih podataka procijenjeno da je jednostavan period povrata investicije oko 7 godina. Osim troškova za električnu energiju smanjit će se i troškovi održavanja javne rasvjete.

5.11.4 Zakonodavne barijere

Za učinkovito provođenje modernizacije javne rasvjete na određenoj lokaciji, prethodno je potrebno napraviti energetska pregled postojećeg stanja. Pojedini gradovi i općine navedeni dokument ne posjeduju te je potrebno pokrenuti proces izrade energetskog pregleda kako bi se mogao odrediti točan broj svjetiljki, snaga sustava, emisije CO₂ i procjena troškova. Također, prema Zakonu o energetska učinkovitosti (NN 124/14) i Pravilniku o energetskim pregledima i energetskom certificiranju (NN 48/14), jedinice lokalne samouprave (JLS) su obvezne provesti energetska pregled javne rasvjete svakih 5 godina. Tijekom pripreme projekta uočene su barijere koje se tiču prikazivanja ESCO/EPC projekta u bilanci javnog duga. Prema Uredbi o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru, (NN 69/12, 11/15) kada pružatelj energetske usluge jamči uštedu čija je vrijednost najmanje jednaka naknadi koju se javni naručitelj obvezuje plaćati pružatelju usluge, ugovor o energetskom učinku ne smatra se javnim dugom u smislu zakona kojim se uređuje u području

proračuna. Budući da predmetna Uredba nije usklađena sa Zakonom o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15) i Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), nije sasvim jasno da li se takav oblik financiranja projekata smatra javnim dugom ili ne. Mogućnost provedbe ovakvog oblika financiranja ovisi o tumačenju Ugovora o energetsom učinku kao javnog duga od strane Državnog zavoda za statistiku. Također, primjena ESCO/EPC modela ne garantira postizanje proračunatih ušteda.

5.11.5 Financijski plan

Općina Legrad će projekt financirati putem ESCO/EPC modela, odnosno Ugovora o energetsom učinku te je na taj način planirano postići uštede u operativnim troškovima (troškovi potrošnje energije i održavanja sustava javne rasvjete).

Projekt će se provesti kroz pet faza:

1. Faza 1 (od srpnja 2017. do travnja 2018.): Izrada cjelokupne projektne dokumentacije – sadrži opis ulaganja kojima se namjeravaju postići uštede, vremenski plan provođenja mjera, tehničke specifikacije opreme koja se ugrađuje, plan praćenja, mjerenja i verifikacije ušteda te troškovnik za sve potrebne vrste radova
2. Faza 2 (od travnja 2018. do lipnja 2018.): Provođenje javne nabave – putem elektroničkog oglasnika javne nabave
3. Faza 3 (od lipnja 2018. do rujna 2023.): Nabava materijala i opreme, izvođenje radova, ugradnja materijala i opreme – demontaža i pravilno zbrinjavanje postojećih svjetiljki (budući da sadrže opasne tvari), ugradnja LED svjetiljki, pocinčanih konzola i obujmica, spojnih vodova i kabela
4. Faza 4 (od lipnja 2018. do rujna 2023.): Stručni nadzor nad provedbom mjera – nadzor izvođenja radova u svrhu ispunjavanja prethodno ugovorenih zahtjeva
5. Faza 5 (od lipnja 2018. do rujna 2023.): Praćenje, mjerenje i verifikacija ušteda – prema metodologiji za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije u neposrednoj potrošnji propisanoj Pravilnikom (NN 77/12).

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 60)

Tablica 60 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Bankovni kredit [kn]	ESCO/EPC [kn]
Faza 1: Izrada cjelokupne projektne dokumentacije	79.000		79.000
Faza 2: Provođenje javne nabave	5.000		5.000
Faza 3: Nabava materijala i opreme, izvođenje radova, ugradnja materijala i opreme	1.090.000		1.090.000
Faza 4: Stručni nadzor nad provedbom mjera	25.000		25.000
Faza 5: Praćenje, mjerenje i verifikacija ušteda	6.000		6.000
Ukupno*	1.205.000		1.205.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.11.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku (Tablica 61).

Tablica 61 Plan provedbe

	2017.												2018.											
Opis radnje	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Faza 5.																								
Opis radnje	2019.	2020.	2021.	2022.	2023.	2024.																		
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Faza 5.																								

5.12 Bioplinsko postrojenje Sizim Bio – Nerg

Projekt ID:	12/18	
Naslov projekta:	Bioplinsko postrojenje SIZIM BIO – NERG	
Kategorija projekta:	Obnovljivi izvori energije	
	Bioplin	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	OPG Zlatko Markan
	Adresa:	Starogradska 22a, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Snježana Markan
	E-mail:	snjezana.markan1@kc.t-com.hr
	Telefonski broj:	098 249 979
	Internet stranica:	-
Procijenjena investicija:	45.000.000 kn	
Financiranje:	Ostali izvori (vlastita sredstva)	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	18.500 MWh/god	
Očekivane uštede energije:	18.500 MWh/god	
JPP:	1,79 godina	
Opis projekta:	Projektom je predviđena izgradnja bioplinskog postrojenja od 2 MW za proizvodnju električne i toplinske energije iz bioplina. Ovakva metoda proizvodnje energije smatra se jednom od najčišćih te se uz energiju kao nusprodukt dobiva i visoko kvalitetno organsko gnojivo. Bioplinsko postrojenje izgradit će se na čestici veličine 18.080 m² te će se godišnje proizvoditi oko 18.500 MWh električne energije.	

5.12.1 Problem i pozadina projekta

Projektom su uviđene sljedeće predosti i nedostaci. Neposredno uz lokaciju na kojoj je planirana izgradnja bioplinskog postrojenja nalazi se kompleks svinjogojskih farmi na kojima godišnje nastaje oko 30.000 litara gnojovke koju je potrebno zbrinuti na zadovoljavajući način. Predviđeno je da će se gnojovka koristiti kao supstrat za proizvodnju bioplina, a uz gnojovku će se koristiti i ratarske kulture koje proizvode vlasnici bioplinskog postrojenja. Osim električne i toplinske energije kao nusprodukt proizvodnog ciklusa nastaje i fermentirani otpad koji predstavlja visoko kvalitetno organsko gnojivo. Mali dio proizvedene električne energije koristit će se na samom objektu dok će se višak prodavati u mrežu, za što je sklopljen ugovor s HROTE-om na razdoblje od 14 godina. Važna prednost bioplinskog postrojenja je smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, pod čime se podrazumijeva smanjenje emisije CO₂ i neugodnih mirisa te smanjenje gomilanja organskog otpada u okolišu.

5.12.2 Detaljan opis projekta

Planirana je izgradnja bioplinskog postrojenja snage 2 MW na površini 18.080 m² gdje su već izgrađene dvije lagune za prihvrat gnojovke. Postrojenje će se nalaziti u selu Veliki otok na području općine Legrad u Koprivničko-križevačkoj županiji. Projektom se predviđa proizvodnja električne energije izgaranjem bioplina u generatorskom setu pogonjenom plinskim motorom s unutarnjim izgaranjem uz postavljanje dvije kontejnerske blok elektrane – toplane maksimalne snage 1.189 kW pri 100 % opterećenju. Ukupna priključna snaga proizvodnog postrojenja na elektroenergetsku mrežu biti će ≤ 2MW. Predviđena godišnja proizvodnja električne energije je 18.466 MWh od čega će se za vlastite potrebe koristiti oko 1.107 MWh. Proizvedena električna energija će se iz generatora pomoću transformatorskih stanica korisnika na niskonaponskom nivou predati u mrežu, dok će se za vlastite potrebe električna energija koristiti sa niskonaponskih sabirnica transformatorske stanice u kogeneracijskom postrojenju. Uz prethodno navedenu opremu potrebno je još izgraditi silos za silažu površine 6.000 m², mješače jame 1 i 2, fermentor 1, 2 i 3, spremnik, pistu za skladištenje krute tvari, prostor za upravljanje, kogeneracijski uređaj i transformatorsku stanicu.

5.12.3 Indikatori

Godišnje će iz postrojenja u elektroenergetsku mrežu biti isporučeno 18.466 MWh, dok će za vlastite potrebe biti iskorišteno 1.107 MWh. Tehničkim rješenjem projekta predviđeno je pokrivanje vlastite potrošnje ali i gubitaka energije u transformatorskoj stanici te gubitaka energije uslijed pada napona u kabelima. Bioplin koji će se iskorištavati za proizvodnju električne energije je sljedećeg sastava:

- 50 - 60 % CH₄
- 35 - 50 % CO₂
- 0 - 3 % N₂
- 0 - 2 % H₂S
- 0 - 1 % O₂ i H₂.

Proizvodnjom električne i toplinske energije iz bioplinskih postrojenja smanjuje se emisija CO₂ u okoliš. Spaljivanjem bioplina u atmosferu se ispušta ona količina CO₂ koju su same biljke apsorbirale (podrazumijeva se uz korištenje kukuruzne silaže kao supstrat), a također se smanjuje i emisija ostalih stakleničkih plinova (metana i dušikovih oksida).

Kao nusprodukt u procesu proizvodnje električne energije iz bioplinskog postrojenja nastaju toplina i visokokvalitetno organsko gnojivo. Organsko gnojivo može se iskoristiti za kultivaciju površina ili prihranu tla u poljoprivredi budući da nije agresivno za okoliš, hranjive tvari u gnojivu su lako dostupne biljkama te se redukcijom udjela suhe organske tvari reducira i neugodan miris.

5.12.4 Zakonodavne barijere

Ukidanjem feed-in tarifa, koje su povlaštenim proizvođačima osiguravale fiksnu otkupnu cijenu električne energije, smanjuje se otkupna cijena budući da je sada regulirana na način da se električna energija plaća po tržišnoj cijeni uvećanoj za određenu naknadu. Samim time povećava se i jednostavan period povrata investicije. Također, prikupljanje dokumentacije potrebne za izgradnju bioplinskog postrojenja je dugotrajan proces zato što je potrebno prikupiti veliki broj dozvola, suglasnosti i odobrenja. U takvu dokumentaciju ubraja se:

- Prethodna elektroenergetska suglasnost (izdaje se na maksimalno 2 + 2 godine nakon čega je potreban novi dokument)
- Energetsko odobrenje za izgradnju postrojenja (problem je što u narednih godinu dana treba ishoditi građevinsku dozvolu, a za što je često potrebno i dulje vremensko razdoblje)
- Ugovor o otkupu električne energije (izdaje ga HROTE, a često je potrebno više od 1 godine da se dobije navedeni ugovor) i niz drugih.

5.12.5 Financijski plan

Projekt će se provesti kroz četiri faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2018. do ožujka 2018.): Prikupljanje projektne dokumentacije i projektiranje bioplinskog postrojenja
2. Faza 2 (od ožujka 2018. do rujna 2018.): Traženje investitora
3. Faza 3 (od listopada 2018. do veljače 2019.): Nabava i ugradnja materijala i opreme za bioplinsko postrojenje
4. Faza 4 (od listopada 2018. do travnja 2019.): Izgradnja bioplinskog postrojenja
5. Faza 5 (od travnja 2019. do lipnja 2019.): Puštanje bioplinskog postrojenja u probni rad.

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 62).

Tablica 62 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Prikupljanje projektne dokumentacije i projektiranje bioplinskog postrojenja	45.000.000	45.000.000
Faza 2: Traženje investitora		
Faza 3: Nabava i ugradnja materijala i opreme za bioplinsko postrojenje		
Faza 4: Izgradnja bioplinskog postrojenja		
Faza 5: Puštanje bioplinskog postrojenja u probni rad		
Ukupno*	45.000.000	45.000.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.12.6 Vremenski plan provedbe projekta

Vremenski plan provedbe projekta kroz tri godine prikazan je u nastavku, Tablica 63.

Tablica 63 Plan provedbe

Opis radnje	2018.												2019.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								
Faza 5.																								

5.13 E-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja

Projekt ID:	13/18	
Naslov projekta:	E-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja	
Kategorija projekta:	Elektromobilnost	
	Sustav dijeljenja električnih bicikala	
Država/Regija:	Hrvatska, Kontinentalna Hrvatska (HR04)	
Općenite informacije o investitoru:	Tvrtka:	Grad Koprivnica
	Adresa:	Zrinski trg 1, Koprivnica
	Kontakt osoba:	Nebojša Kalanj
	E-mail:	nebojsa.kalanj@koprivnica.hr
	Telefonski broj:	+385 48 279 534
	Internet stranica:	http://koprivnica.hr/
Procijenjena investicija:	1.395.000,00 kn	
Financiranje:	Javno-privatno partnerstvo (JPP)	
Očekivana proizvodnja iz obnovljivih izvora energije:	-	
Očekivane uštede energije:	85 MWh/god	
JPP:	19 god	
Opis projekta:	Projekt obuhvaća uvođenje e-bike sharing sustava te e-ruta za povezivanje ruralnih i urbanih područja Grada Koprivnice. Projektom je definirano uvođenje 8 novih e-bike sharing stanica u 8 prigradskih naselja, 3 stanice u industrijskoj zoni te jedna stanica u centru grada. Nadalje, planirana je i modifikacija određenog broja postojećih 7 stanica kako bi bile omogućene za prijem električnih bicikala. Na ovaj način olakšava se stanovnicima prigradskih naselja dolazak u grad i industrijsku zonu, a samim time i smanjenje korištenja motornih vozila što rezultira smanjenjem potrošnje energije i emisija CO₂.	

5.13.1 Problem i pozadina projekta

Zbog velikog broja lokalnog stanovništva Grada Koprivnice koje živi u prigradskim naseljima i postojanja potrebe svakodnevnog dolaska u grad, što zbog poslovnih, a što zbog socijalnih razloga, potrebno je analizirati i predložiti nove načine povezivanja urbanih i ruralnih sredina na administrativnom području Grada Koprivnice. Uvođenjem e-Bike sharing sheme cilj je pružiti alternativno rješenje mobilnosti koje će direktno pozitivno utjecati na izbjegavanje potrošnje energije iz fosilnih goriva, smanjenje negativnog utjecaja na okoliš kao i sveukupno povećanje kvalitete života građana kroz povećanu fizičku aktivnost.

S ciljem unapređenja kvalitete življenja i povećanja aktivnosti sudionika prometa, e-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih sredina na administrativnom području Grada Koprivnice jedno je od pozitivnih rješenja. E-bike sharing sustav planira se nadograditi na postojeći bike sharing sustav Grada Koprivnice te povezati prigradska naselja s centrom grada i industrijskom zonom. Nove pozicije stanica bike sharing sustava nalazit će se u 8 prigradskih naselja: Herešin, Starigrad, Draganovec, Jagnjedovec, Kunovec-Breg, Štaglinec, Reka i Bakovčice. Osim prigradskih naselja, nove stanice će biti postavljene i u područjima visoke frekvencija zaposlenog stanovništva, odnosno ispred pivovare Carlsberg, tvornice Belupo, tvornice Danica i tvornice Podravka.

5.13.2 Detaljan opis projekta

Za provedbu projekta potrebno je definirati nove e-rute. Nove e-rute i pozicije stanica prikazane su u nastavku, Slika 61. Rute su prikazane crvenim linijama i predstavljaju najkraći put od prigradskih naselja do centra grada i industrijske zone gdje je veliki broj zaposlenih upravo iz prigradskih naselja.

Točkama na karti Grada označene su postojeće i planirane pozicije stanica bike sharing sustava te su podijeljene na 3 boje:

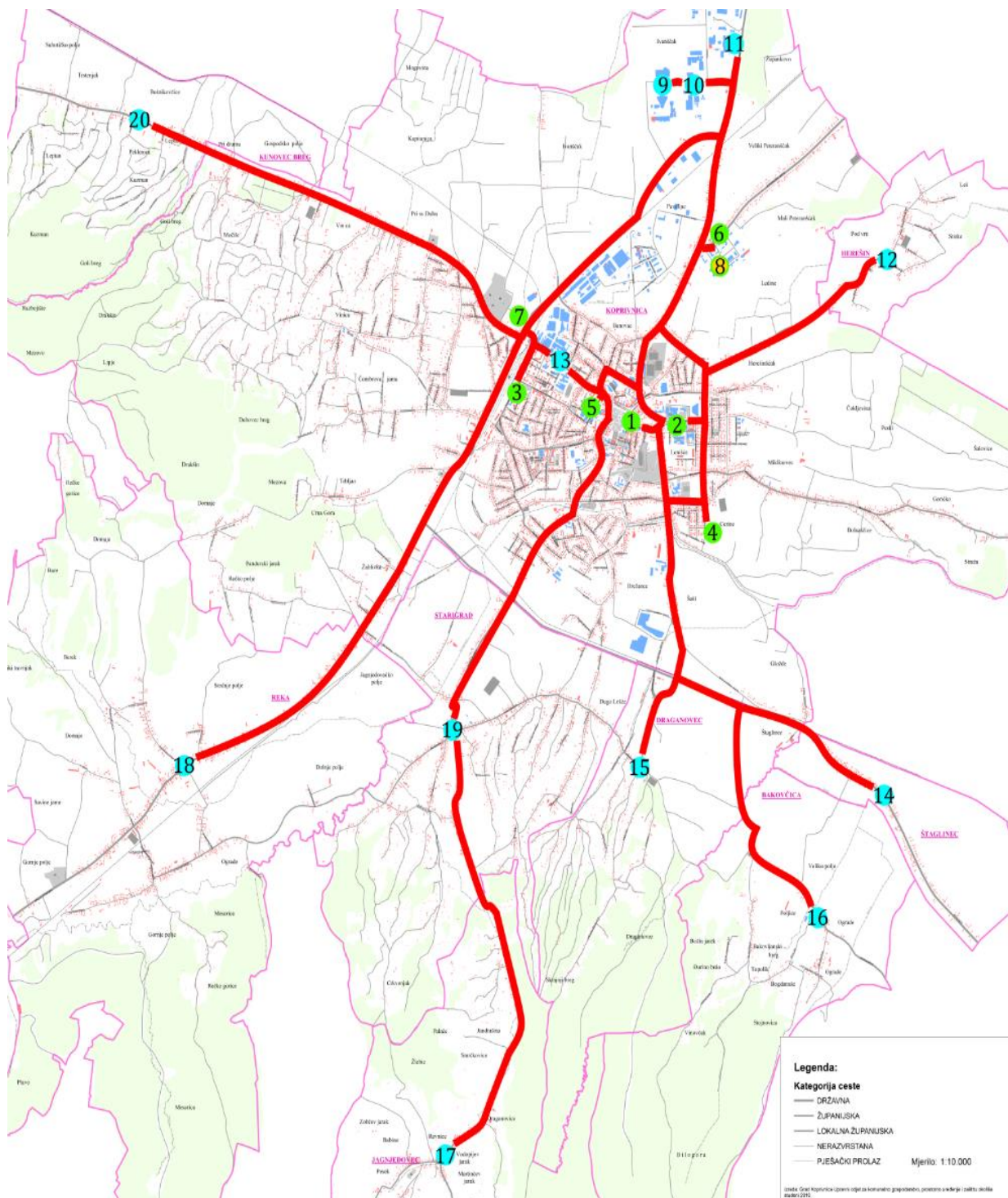
- zelena boja – postojeće stanice bike sharing sustava
- zeleno-žuta boja – postojeća stanica e-bike sharing sustava
- plava boja – nove planirane pozicije e-bike sharing sustava.

Ukupno je 7 postojećih stanica bike sharing sustava u Gradu te jedna stanica za dijeljenje električnih bicikala (e-bike sharing).

Planirana je instalacija ukupno 12 novih stanica za e-bike sharing sustav. 8 stanica nalazi se u prigradskim naseljima Grada (Herešin, Starigrad, Draganovec, Jagnjedovec, Kunovec-Breg, Štaglinec, Reka i Bakovčice), dok se 4 stanice nalaze na strateškim područjima visoke frekvencije zaposlenih građana.

4 planirane stanice za potrebe zaposlenika nalaze se na lokacijama:

- broj 9 – parkiralište tvornice Belupo
- broj 10 – parkiralište pivovare Carlsberg Croatia
- broj 11 – parkiralište mesne industrije Danica
- broj 13 – parkiralište tvornice Podravka.



Slika 61 Prijedlog novih e-ruta i definiranje pozicija punionica

E-bike sharing sustav predstavlja optimalan način povezivanja naselja Grada Koprivnice do kojih je duljina putovanja veća od 5 kilometara. Ključne komponente e-bike sharing sustava su gotovo identične mehaničkom bike-sharing sustavu, a sastoje se od konstrukcije sustava, upravljačkog ormara (pilona) i određenog broja postolja za bicikle koji omogućavaju punjenje baterije te sigurno ostavljanje samog električnog bicikla.

Maksimalna snaga potrošača (bicikala) koji se mogu napajati iz jednog upravljačkog ormara iznosi 2 kW. Svako postolje za punjenje električnih bicikala ima potrošnju od oko 100 W, dok postolje za mehaničke bicikle ima potrošnju od oko 5 W, a sam upravljački ormar ima potrošnju oko 460 W.

Grad Koprivnica trenutno ima jednu stanicu za električne bicikle na području Kampusu (Slika 61, oznaka 8 na karti) koja je sufinancirana od strane projekta Civitas Dyn@mo i Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost te puštena u pogon 2015. godine (Slika 62).



Slika 62 E-bike sharing stanica Kampus⁵⁷

E-bike sustav je u potpunosti integriran u cjelokupni Bicko sustav bike sharinga Grada Koprivnice. Korisnici pristupaju biciklima preko RFID kartice koja se prislanja na sučelje postolja u stanici (Slika 63) te ih je moguće ostaviti na bilo kojoj bike sharing stanici.

⁵⁷ Izvor: <http://www.kc-sump.eu/hr/u-koprivnici-otvoren-terminal-s-elektricnim-biciklima/>



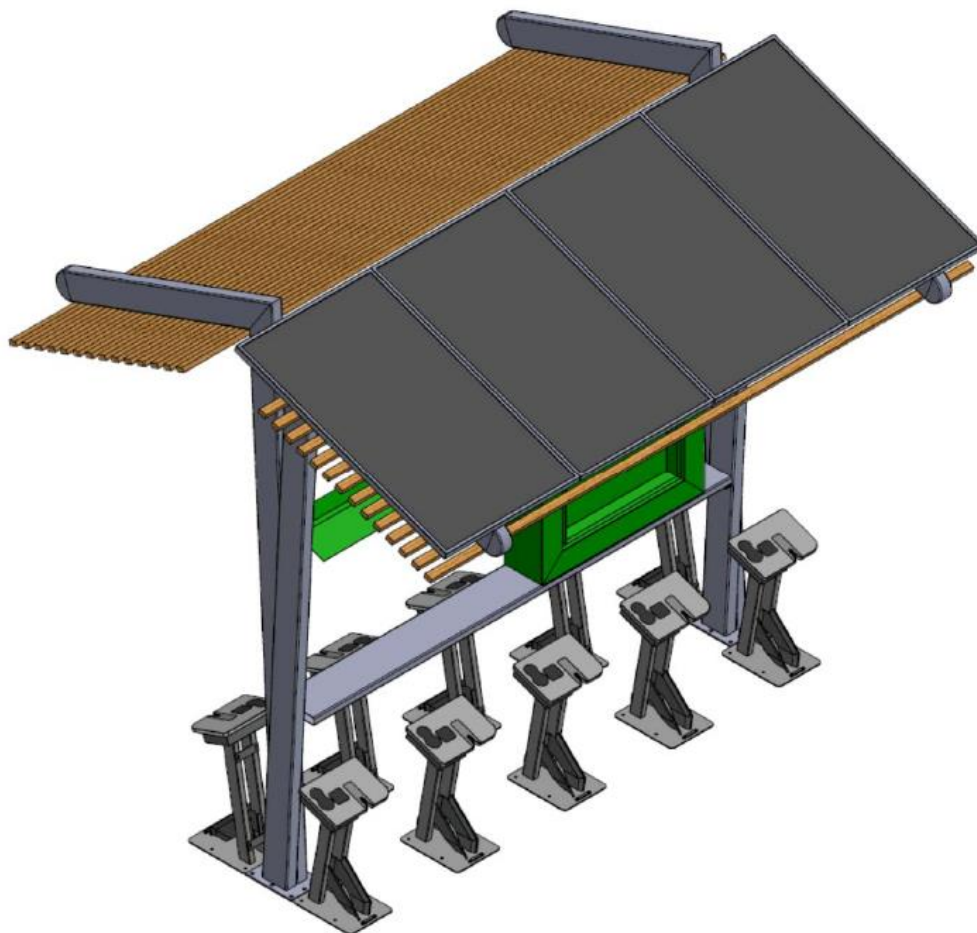
Slika 63 Izgled sučelja postolja e-bike sharing sustava⁵⁸

Na samom upravljačkom ormaru nalazi se monitor putem kojeg korisnik sustava može dobiti sve potrebne informacije u vezi s korištenjem sustava. Unutar ormara nalazi se računalo koje upravlja sustavom i cjelokupni električki sklop sustava zajedno s pretvaračima električne energije.

U planu je instalacija novih 12 e-bike sharing stanica, od kojih je 8 raspoređeno na 8 prigradskih naselja (Točke broj 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, Slika 61), dok su 3 raspoređene u industrijskoj zoni (Belupo, Carlsberg i Danica) (Točke broj 9, 10 i 11, Slika 61), a jedna u centru grada (Podravka) (Točka broj 13, Slika 61).

Kako bi se olakšala izvedba novih stanica sustava, odnosno kako bi se izbjegli elektroinstalacijski radovi dovođenja kabela do stanice i instalacije obračunskog mjernog mjesta, izvedba novih 12 e-bike sharing stanica planirana je kao autonomni sustav napajan iz fotonaponskih panela (Slika 64).

⁵⁸ Izvor: Korisničke upute bike-sharing sustav Kampus, Koprivnica



Slika 64 Ilustracija e-bike sharing stanice⁵⁹

Osim instalacije novih stanica, planirana je i preinaka postojećih, odnosno zamjena regularnih postolja onima za električne bicikle, odnosno onima s mogućnošću punjenja takvih bicikala. Planirano je zamijeniti po 2 postolja na svaku postojeću stanicu, odnosno ukupno 14 novih postolja.

5.13.3 Indikatori

Korisnici korištenjem e-bike sharing sustava umanjuju korištenje motornih vozila u Gradu Koprivnici te tako pozitivno utječu na smanjenje emisija CO₂ i potrošnje energije, ali isto tako i na smanjenje troškova goriva.

Proračun ušteda i utjecaja na okoliš izrađen je za korištenje e-bike sharing sustava za pretpostavljeno putovanje od prigradskih naselja do mjesta rada zaposlenika, odnosno do industrijske zone (Točke broj 9, 10 i 11, Slika 61) i Podravke (Točka broj 13, Slika 61).

⁵⁹ Izvor: Ponuda za e-bike sharing sustav tvrtke Uljanik Tesu Elektronika d.o.o. Pula

U proračunu je korištena pretpostavka da se dnevno 3 bicikla koriste iz svake stanice bike sharing sustava, odnosno ukupno 24 bicikla dnevno.

Godišnja ušteda energije računa se pod pretpostavkom da se za jedan korišten bicikl uzima ekvivalent jednog motornog dizel vozila te je podijeljena po početnim točkama u prigradskim naseljima (Tablica 64).

Tablica 64 Godišnja potrošnja energije za 3 vozila po stanici

Početna točka	Krajnja točka-industrijska zona		Krajnja točka-Podravka	
	[GJ/god]	[MWh/god]	[GJ/god]	[MWh/god]
Bakovčica	51,49	14,30	39,82	11,06
Štaglinec	48,84	13,57	38,22	10,62
Starigrad	38,22	10,62	21,77	6,05
Reka	50,97	14,16	34,51	9,59
Kunovec breg	46,72	12,98	27,08	7,52
Jagnjedovec	59,46	16,52	44,06	12,24
Herešin	30,26	8,41	22,29	6,19
Draganovec	36,10	10,03	23,34	6,49
Ukupno	362,07	100,58	251,15	69,75

Potrošnja energije u konačnici prikazuje uštedu energije koja je ostvarena korištenjem bicikala umjesto motornog vozila. Za krajnju točku industrijske zone ukupna ušteda energije iznosi 362,07 GJ/god (100,58 MWh/god), dok za krajnju točku Podravka iznosi 251,15 GJ/god (69,75 MWh/god). Prosječna ušteda energije tada iznosi 85 MWh/god.

Uštede u emisijama CO₂ za udaljenosti od prigradskih naselja do odredišta, prikazane su u nastavku, Tablica 65.

Tablica 65 Godišnje emisije CO₂ za 3 vozila po stanici

Početna točka	Krajnja točka-industrijska zona [tCO ₂ /god]	Krajnja točka-Podravka [tCO ₂ /god]
Bakovčica	3,82	2,95
Štaglinec	3,62	2,83
Starigrad	2,83	1,61
Reka	3,78	2,56
Kunovec breg	3,46	2,01
Jagnjedovec	4,41	3,27
Herešin	2,24	1,65
Draganovec	2,68	1,73
Ukupno	26,83	18,61
Prosjek	22,72	

Ukupne uštede emisija CO₂ za krajnju točku industrijska zona iznose 26,83 tCO₂/god, dok za krajnju točku Podravka iznose 18,61 tCO₂/god, što u prosjeku iznosi 22,72 tCO₂/god.

Godišnje financijske uštede uvođenjem bike sharing sustava moguće je izračunati iz podataka o ukupnoj godišnjoj potrošnji goriva (Tablica 66).

Tablica 66 Godišnja potrošnja goriva za 3 vozila po stanici

Početna točka	Krajnja točka-industrijska zona [l/god]	Krajnja točka-Podravka [l/god]
Bakovčica	1.452,67	1.123,20
Štaglinec	1.377,79	1.078,27
Starigrad	1.078,27	614,02
Reka	1.437,70	973,44
Kunovec breg	1.317,89	763,78
Jagnjedovec	1.677,31	1.243,01
Herešin	853,63	628,99
Draganovec	1.018,37	658,94
Ukupno	10.213,63	7.083,65
Prosjeak	8.648,64	

Za proračun je korištena prosječna cijena eurodizela u 2017. godini koja je tada iznosila 8,70 kn/l.

Ukupne financijske uštede prikazane su u nastavku, Tablica 67.

Tablica 67 Godišnje financijske uštede uvođenjem bike sharing sustava

Početna točka	Krajnja točka-industrijska zona [kn/god]	Krajnja točka-Podravka [kn/god]
Bakovčica	12.638,25	9.771,84
Štaglinec	11.986,79	9.380,97
Starigrad	9.380,97	5.341,94
Reka	12.507,96	8.468,93
Kunovec breg	11.465,63	6.644,85
Jagnjedovec	14.592,61	10.814,17
Herešin	7.426,60	5.472,23
Draganovec	8.859,80	5.732,81
Ukupno	88.858,60	61.627,74
Prosjeak	75.243,17	

Godišnje financijske uštede uvođenjem e-bike sharing sustava, odnosno pretpostavkom zamjene ukupno 24 automobila s uporabom bicikla dnevno iznose 88.858,60 kn/god za relacije do industrijske zone te 61.627,74 kn/god za relacije do Podravke, što u prosjeku iznosi 75.243,17 kn/god.

5.13.4 Zakonodavne barijere

Uvođenje e-bike sharing sustava provodi se u skladu s Europskim i nacionalnim direktivama, zakonima i normama vezanim za uvođenje energetski učinkovitih vozila i procesa u prometu.

Direktiva 2009/33/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. travnja 2009. o promicanju čistih i energetski učinkovitih vozila u cestovnom prijevozu prenesena je *Zakonom o promicanju čistih i energetski učinkovitih vozila u cestovnom prometu (NN 127/14)* u zakonodavstvo Republike Hrvatske. Ovaj Zakon propisuje mjere za promicanje uporabe čistih i energetski učinkovitih vozila u cestovnom prijevozu, radi poticanja tržišta čistih i energetski učinkovitih vozila i zaštite okoliša, klime i energetike.

Prilikom provedbe novih e-bike sharing sustava ili rekonstrukcije postojećih bike sharing sustava u e-bike sharing sustav važno je pridržavati se načela propisanih zakonima i podzakonskim aktima te normama navedenim u nastavku. Smjernice za provođenje e-bike sharing sustava te općenito razvoja e-mobilnosti počivaju na zakonodavnom okviru opisanom kako slijedi:

- *Zakon o komunalnom gospodarstvu*(NN 36/95, 70/97, 128/99, 57/00, 129/00, 59/01, 26/03, 82/04, 110/04, 178/04, 38/09, 79/09, 153/09, 49/11, 84/11, 90/11, 144/12, 94/13, 153/13, 147/14, 36/15)
- *Zakon o gradnji* (NN 153/13)
- *Zakon o prostornom uređenju* (NN 153/13)
- *Zakon o energetske učinkovitosti* (NN 127/14)
- *Zakon o promicanju čistih i energetski učinkovitih vozila u cestovnom prometu* (NN 127/13) / *Direktiva 2009/33/EZ*
- *Direktiva 2002/24/EC o homologaciji vozila s dva ili tri kotača*
- *Direktiva 2006/42/EC o strojevima*
- *Direktiva 2004/108/EC o elektromagnetskoj kompatibilnosti*
- *Direktiva 2006/66/EC o baterijama i akumulatorima te otpadnim baterijama i akumulatorima*
- *Europski sporazum o međunarodnom prijevozu opasnih tvari u cestovnom prometu (ADR)*
- *Norma HRN EN 15194*
- *Norma HRN EN ISO 4210-2*

Financiranje ovog projekta planirano je kroz izrazito složen model financiranja u obliku javnog-privatnog partnerstva (JPP) što je kooperacija između javnog i privatnog sektora na području planiranja, proizvodnje, pružanja usluga, financiranja, poslovanja ili naplate javnih poslova. JPP je model u kojemu javni partner (naručitelj) traži najpovoljnijeg pružatelja usluge (privatni partner) u skladu s definiranim standardima (naručitelj pozornost usmjerava na ukupne životne troškove u ugovornom razdoblju).

5.13.5 Financijski plan

Projekt će se provesti kroz četiri faze:

1. Faza 1 (od siječnja 2020. do lipnja 2020.): Prikupljanje projektne dokumentacije za provedbu projekta
2. Faza 2 (od lipnja 2020. do prosinca 2020.): Priprema dokumentacije i provedba JPP
3. Faza 3 (od prosinca 2020. do travnja 2021.): Provedba javne nabave
4. Faza 4 (od travnja 2021. do lipnja 2021.): Nabava materijala i opreme te izvođenje radova

Financijski plan raspoređen po fazama prikazan je u nastavku (Tablica 68).

Tablica 68 Financijski plan

Opis	Ukupan trošak [kn]	Ostali izvori [kn]
Faza 1: Prikupljanje projektne dokumentacije za provedbu projekta	1.395.000	1.395.000
Faza 2: Priprema dokumentacije i provedba JPP		
Faza 3: Provedba javne nabave		
Faza 4: Nabava materijala i opreme te izvođenje radova		
Ukupno*	1.395.000	1.395.000

* iznosi u tablici su bez PDV-a

5.13.6 Vremenski plan provedbe projekta

Opis radnje	2020.												2021.											
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
Faza 1.																								
Faza 2.																								
Faza 3.																								
Faza 4.																								

6 Plan investicija i financijski plan

Tablica 69 prikazuje glavne karakteristike (opis projekta, očekivane uštede, uključeni subjekti, trošak, početak projekta pod čime se podrazumijeva početak ishođenja potrebne dokumentacije te početak izgradnje objekata) projekata koji su uvršteni u Energetski investicijski plan. U tablici su prikazane vrijednosti pojedinih projekta te ukupna vrijednost svih projekata koja iznosi oko 158.800.000 kn. Realizacijom navedenih projekata ostvarile bi se značajne uštede u iznosu od 29.533,34 MWh električne energije.

Tablica 69 Popis svih planiranih projekata uvrštenih u Energetski investicijski plan

	Projekt	Opis projekta	Očekivane uštede	Uključeni subjekti	Trošak	Početak projekta	Očekivani početak izgradnje
1.	Sunčana elektrana Tehnološki park Križevci	Fotonaponska elektrana od 30 kW sa 144 fotonaponska modula od 275 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrade koja je u posjedu Križevačkog poduzetničkog centra, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 250 m ² .	43,88 MWh/god	Grad Križevci, Zelena energetska zadruga	304.000 kn	U tijeku	Listopad 2018.
2.	Sunčana elektrana Bolnica Koprivnica	Fotonaponska elektrana od 225 kW sa 954 fotonaponska modula od 260 W. Moduli se planiraju instalirati na krov zgrade koje su u posjedu Bolnice, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 1500 m ² .	257,03 MWh/god	Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek" Koprivnica	1.777.000 kn	Lipanj 2018.	Svibanj 2019.
3.	Sunčana elektrana Kampus Koprivnica	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 1 MW sa 4.752 fotonaponska modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlo u vlasništvu Kampus d.o.o., a potrebna površina za instalaciju modula iznosi 7.764,8 m ² .	1.050 MWh/god	Kampus d.o.o., Koprivnica	10.611.000 kn	U tijeku	Svibanj 2020.
4.	Sunčana elektrana Ivanščak	Fotonaponska elektrana od 375 kW sa 1380 fotonaponskih modula od 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlo uz vodocrpilište Ivanščak, a potrebna površina za instalaciju fotonaponskih modula iznosi oko 5000 m ² .	484,08 MWh/god	Koprivničke vode d.o.o	2.600.000 kn/ 1.975.000 kn	U tijeku	Siječanj 2019.

5.	Sunčana elektrana Herešin	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 559 kW sa 2.070 fotonaponskih modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlo na području Herešina kod Koprivnice.	648,353 MWh/god	Koprivničke vode d.o.o	3.280.000 kn / 2.516.000 kn	U tijeku	Siječanj 2019.
6.	Sunčana elektrana Lipovac	Projektom je planirana izgradnja fotonaponske elektrane od 112 kW sa 414 fotonaponskih modula nazivne snage 270 W. Moduli se planiraju instalirati na tlu na području Lipovca kod Koprivnice.	132,452 MWh/god	Koprivničke vode d.o.o	780.500 kn / 619.500 kn	U tijeku	Siječanj 2019.
7.	Geotermalna elektrana Križevci	Projekt obuhvaća ORC postrojenje za proizvodnju toplinske i električne energije. Geotermalni izvor je potencijala 390 m ³ /dan s temperaturom izvora od 68°C, a planirana dubina bušenja izvora je 1496 m.	7.980 MWh/god toplinske energije, 2.030 MWh/god električne energije	Grad Križevci	29.250.000 kn	U tijeku	Lipanj 2018.
8.	Geotermalna elektrana bazeni Cerine	Projekt je izrađen za dnevnu proizvodnju geotermalne vode od 550 m ³ /dan za slučaju izgradnje vanjskih bazena i pretpostavke da će se kao toplinski konzumenti priključiti gospodarski objekti u blizini gradskih bazena.	660.000 m ³ /god prirodnog plina (6.351 MWh/god)	GKP Komunalac d.o.o.	12.100.000 kn	Siječanj 2019.	Siječanj 2019.
9.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Koprivničko-križevačkoj županiji	Planirani projekt podrazumijeva rekonstrukciju i modernizaciju javne rasvjete na području Koprivničko-križevačke županije, osim Grada Koprivnice i Općine Legrad u kojima će se rekonstrukcija i modernizacija provoditi kao zasebni projekt. U sklopu ovog projekta 11.699 živinih svjetiljki zamjenit će se svjetiljkama na bazi LED tehnologije.	4.340 MWh/god	Relevantni gradovi i općine Koprivničko-križevačke županije	35.677.000 kn	Siječanj 2019.	Siječanj 2021.
10.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete Grada Koprivnice	Planirani projekt rekonstrukcije i modernizacije podrazumijeva zamjenu 5.239 zastarjelih i neučinkovitih rasvjetnih tijela s onima na bazi LED tehnologije na području grada Koprivnice. Time će se ostvariti ušteda	1.990 MWh/god	Grad Koprivnica	16.040.000 kn	U tijeku	Siječanj 2020.

		energije od 1,99 GWh na godišnjoj razini, odnosno uštedjet će se 1,2 milijuna kn godišnje.					
11.	Rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad	Ovim projektom planirana je rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete u Općini Legrad, što podrazumijeva zamjenu postojećih, neučinkovitih rasvjetnih tijela na bazi žive i natrija LED tehnologijom. Zamijenit će se 473 zastarjela rasvjetna tijela čime će doći do smanjenja instalirane snage sustava javne rasvjete, smanjenja potrošnje električne energije i emisija CO ₂ te će se ostvariti uštede od 163.000 kn godišnje.	190 MWh/god	Općina Legrad	1.200.000 kn	U tijeku	Lipanj 2018.
12.	Bioplinsko postrojenje Sizim Bio-Nerg	Projektom je predviđena izgradnja bioplinskog postrojenja od 2 MW za proizvodnju električne i toplinske energije iz bioplina pri čemu se kao nusprodukt dobiva organsko gnojivo. Godišnje će se proizvoditi oko 18.500 MWh električne energije	18.500 MWh/god	OPG Zlatko Markan	45.000.000 kn	U tijeku	Listopad 2018.
13.	e-bike sharing sustav u povezivanju urbanih i ruralnih područja	Projekt obuhvaća uvođenje e-bike sharing sustava te e-ruta za povezivanje ruralnih i urbanih područja Grada Koprivnice. Projektom je definirano uvođenje 8 novih e-bike sharing stanica u 8 prigradskih naselja, 3 stanice u industrijskoj zoni te jedna stanica u centru grada. Nadalje, planirana je i modifikacija određenog broja postolja postojećih 7 stanica kako bi bile omogućene za prijem električnih bicikala. Na ovaj način olakšava se stanovnicima prigradskih naselja dolazak u grad i industrijsku zonu, a samim time i smanjenje korištenja motornih vozila što rezultira smanjenjem potrošnje energije i emisija CO ₂ .	85 MWh/god	Grad Koprivnica	1.395.000 kn	Siječanj 2020.	Travanj 2021.

7 Zakonodavne barijere

Prikupljanjem podataka o pojedinim projektima uočeno je da postoje određene zakonodavne barijere vezane uz provođenje investicija. Time se smanjuje rentabilnost određenih projekata, otežano je financiranje, produljuje se vrijeme potrebno za realizaciju i nisu konkretno specificirane informacije koje su potrebne tijekom prikupljanja projektne dokumentacije.

Jedan od potencijalnih problema jesu energetske preglede koji su potrebni kako bi se mogli provesti projekti za povećanje energetske učinkovitosti, npr. rekonstrukcija i modernizacija javne rasvjete. Pojedina tijela te preglede ne posjeduju, a bez njih nije moguće pristupiti projektu. U tom slučaju potrebno je zatražiti energetske preglede koji je potrebno platiti te se na taj način dobivaju sve informacije koje su potrebne kako bi se mogao razraditi projektni zadatak i cilj i kako bi se moglo pristupiti prikupljanju potrebne dokumentacije. Prema Zakonu o energetske učinkovitosti (NN 124/14) i Pravilniku o energetskim pregledima i energetskom certificiranju (NN 48/14), jedinice lokalne samouprave (JLS) su obvezne provesti energetske preglede javne rasvjete svakih 5 godina. Tijekom pripreme projekta uočene su i barijere koje se tiču prikazivanja ESCO/EPC projekta u bilanci javnog duga. Prema Uredbi o ugovaranju i provedbi energetske usluge u javnom sektoru, (NN 69/12, 11/15) kada pružatelj energetske usluge jamči uštedu čija je vrijednost najmanje jednaka naknadi koju se javni naručitelj obvezuje plaćati pružatelju usluge, ugovor o energetskom učinku ne smatra se javnim dugom u smislu zakona kojim se uređuje u području proračuna. Budući da predmetna Uredba nije usklađena sa Zakonom o proračunu (NN 87/08, 136/12, 15/15) i Zakonom o porezu na dodanu vrijednost (NN 73/13, 99/13, 148/13, 153/13, 143/14, 115/16), nije sasvim jasno da li se takav oblik financiranja projekata smatra javnim dugom ili ne. Mogućnost provedbe ovakvog oblika financiranja ovisi o tumačenju Ugovora o energetskom učinku kao javnog duga od strane Državnog zavoda za statistiku. Ukidanjem feed-in tarifa, koje su povlaštenim proizvođačima osiguravale fiksnu otkupnu cijenu električne energije, smanjuje se otkupna cijena budući da je sada regulirana na način da se električna energija plaća po tržišnoj cijeni uvećanoj za određenu naknadu. Samim time povećava se i jednostavan period povrata investicije. Također, prikupljanje dokumentacije potrebne za izgradnju nekog postrojenja koje se odnosi na obnovljive izvore energije i energetske učinkovitost je dugotrajan proces zato što je potrebno prikupiti veliki broj dozvola, suglasnosti i odobrenja. U takvu dokumentaciju ubraja se:

- prethodna elektroenergetska suglasnost (izdaje se na maksimalno 2+2 godine nakon čega je potreban novi dokument)
- energetske odobrenje za izgradnju postrojenja (problem je što u narednih godinu dana treba ishoditi građevinsku dozvolu, a za što je često potrebno i dulje vremensko razdoblje)
- ugovor o otkupu električne energije (izdaje ga HROTE, a često je potrebno više od 1 godine da se dobije navedeni ugovor) i niz drugih.

8 Mobilizacija dionika

Za uspješno provođenje energetske projekata potrebno je uključiti različite dionike, u nastavku će biti navedeni dionici koji su prepoznati kao ključni za provedbu energetske projekata:

- Koprivničko – križevačka županija, Gradovi sa područja županije i JLS sa područja županije
- tvrtke povezane uz energetiku (projektanti, konzultanti)
- dobavljači opreme.

Koprivničko – križevačka županija, Gradovi sa područja županije i JLS sa područja županije:

- dionici koji svojim mogućim utjecajem investitorima mogu doprinijeti savjetima vezanim uz zakonodavnu regulativu područja na kojem se planira investirati.

Tvrtke povezane uz energetiku (projektanti, konzultanti):

- dionici koji osiguravaju provedbu ideje investitora, osiguravaju optimalno rješenje koje rezultira najvećim dobitcima za investitora. Dodatno konzultanti osiguravaju savjete vezane uz financiranje projekta i mogućnosti dobivanja sufinanciranja.

Dobavljači opreme:

- važnu ulogu u osiguravanju opreme imaju dobavljači. Tvrtke registrirane za prodaju i montažu komponenata energetske sustava dužni su osigurati minimalne tehničke karakteristike u svrhu osiguravanja željene kvalitete proizvoda i usluge održavanja, što rezultira optimalnim radom postrojenja i investitoru omogućuje povratak investicije.

9 Monitoring i ocjene

Monitoring (praćenje) primjenjuje se kako bi se osiguralo provođenje projekata u pravom smjeru i prema definiranom planu, a podrazumijeva kontinuirano i sustavno prikupljanje, analizu i uporabu informacija s ciljem provođenja kontrole i donošenja odluka. Primjenom monitoringa moguće je identificirati i riješiti probleme u provedbi te procijeniti napredak u odnosu na ono što je planirano i predviđeno na početku projekta.

Kako bi se izbjegle potencijalne pogreške potrebno je promatrati i predvidjeti moguće prepreke u implementaciji projekta, poboljšati implementaciju projekta i dobiti korisne informacije za buduće planiranje. Osnovni koraci tijekom monitoringa podrazumijevaju postupak nadzora i korištenje podataka kao input za druge odgovarajuće korake pri planiranju za nadolazeće projekte. Kao rezultat dobiva se poboljšanje provedbenog postupka i uputa za planiranje budućih projekata.

Ocjena podrazumijeva sistematičan pogled na protekle aktivnosti, uzimajući u obzir pitanja što je napravljeno, s koliko resursa, u koje vrijeme i s kojim učinkom, kako bi se poboljšao postupak provedbe projekta. Nakon provedbe početnih koraka i projekta, potrebno je ocijeniti izvedbu projekta pomoću zajedničkih pokazatelja koji su već definirani, te analizirati moguća odstupanja od definiranih ciljeva u razvijenom lokalnom energetsom akcijskom planu.

Rezultati metode evaluacije i nadzora mogu se koristiti za poboljšanje planiranja u nekoj novoj iteraciji te mogu dodatno doprinijeti prepoznavanju i poboljšavanju tehnoloških i socio-ekonomskih aspekata projekta koji se tiču obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti, što ga čini atraktivnijim za investitora i time se može poboljšati mogućnost za provedbu.

Po završetku projekta biti će potpisan Memorandum o razumijevanju koji ujedno predstavlja rezultat projekta i govori o njegovoj održivosti. Memorandum će potpisati dionici koji imaju ovlasti donošenja odluka, gradonačelnici i načelnici, te će na taj način doprinositi mogućnosti transfera znanja stečenog tijekom provođenja projekta.

Vrijednosti pojedinih indikatora za bazni (polazni) scenarij prikazane su u nastavku (Tablica 70). Tijekom provedbe projekta pratit će se promjene navedenih indikatora te će se naknadno upisati u tablicu. Na temelju toga moći će se vidjeti koliko se ostvarilo ušteda energije te koje su se promjene dogodile na društvenoj i ekonomskoj razini.

Tablica 70 Prikaz promjene ključnih indikatora prema scenarijima

INDIKATOR	MJERNA JEDINICA	ENERGETSKI INVESTICIJSKI PLAN			
		0 SCENARIJ (Bazna linija)	2. IZVJEŠTAJ O NAPRETKU (Srednje razdoblje)	ZAVRŠNI IZVJEŠTAJ O NAPRETKU (Kraj projekta)	Dugoročna predviđanja (u razdoblju od 5 godina)
Okolišni aspekti					
Emisija stakleničkih plinova (CO ₂ , CH ₄ ,N ₂ O, O ₃ ,H ₂ O CFCs) (Indikatori strategije Europa 2020)	kilotona (kt) of CO ₂ -ekvivalent	219,18 kt	0,11 kt	219,07 kt	205,48 kt
Energija					
Prirodni resursi i energija					
Električna energije proizvedena iz OIE	kWh/god ili Mtoe/god	35.613,40 MWh/god	300,91 MWh/god	35.914,31 MWh/god	58.759,19 MWh/god
Toplinska energija proizvedena iz OIE	kWh/god ili Mtoe/god	394.067,60 MWh/god	0.0 MWh/god	394.067,60 MWh/god	406.575,60 MWh/god
Ušteda fosilnih goriva	Mtoe	0	300,91 MWh/god	300,91 MWh/god	42.258,79 MWh/god
Potrošnja energije					
Ušteda energije ostvarena kroz primjenu EE mjera (po segmentul) - npr. ušteda ostvarena instaliranjem sustava upravljanja energije u zgradama - ušteda energije primjenom mjera EE u javnoj rasvjeti	kWh/god ili Mtoe/god	0	0 MWh/god	0 MWh/god	6.605,0 MWh/god
Društveni kapital					
Znanje & inovacije					
Broj osoba kod kojih je došlo do podizanja razine svijesti kroz razne aktivnosti	Broj osoba (ili % lokalnog stanovništva)	0	200	200	300

Broj ljudi ili pristupnika educiranih kroz treninge/radionice/prezentacije	Broj osoba (ili % lokalnog stanovništva)	0	40	40	-
Populacija					
Stanovništvo	Broj stanovnika	115.582	115.582	115.582	115.582
% stanovništva u dobi između 20-64 godina	% od ukupnog broja stanovnika	61 %	61 %	61 %	61 %
Ekonomija⁶⁰					
Pokrenute investicije za OIE	Iznos u eurima	0	277.500 €	277.500 €	13.887.000 €
Broj europskih projekata	Broj projekata	0	2	2	4
Doprinos lokalnoj zajednici	Iznos u eurima	0	1	1	2

⁶⁰ Povrat ulaganja energetskih projekata uključenih u Energetski investicijski plan bit će procijenjen i naznačen u studijama koje su dio ovog Energetskog investicijskog plana.

10 Podizanje razine svijesti

Podizanje razine svijesti podrazumijeva promociju, komunikaciju i širenje korisnih informacija stručnoj i široj javnosti kako bi se promicala postignuća i pozitivan učinak provedenih projekata. Na taj je način potrebno pridobiti podršku za projekte koji se tiču obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti a koji se percipiraju kao pokretači lokalnog razvoja. Vrlo je važno prezentirati sve pozitivne učinke provedenih projekata, kao i smanjenje negativnih utjecaja na okoliš, što je ujedno i cilj.

Kroz poticanje korištenja obnovljivih izvora energije i povećanja energetske učinkovitost doprinosi se kvaliteti svih sastavnica okoliša i životu svih živih bića. Podizanje razine svijesti kod šire i kod stručne javnosti podrazumijeva veliki broj aktivnosti poput:

- kampanja i konzultacija
- promociju putem postera, plakata ili konferencija
- različite metode čiji je cilj razumijevanje i učenje ljudi
- aktivnosti koje će rezultirati promjenama nekih načela u našem svakodnevnom životu
- razvijanje strategije odnosa s javnošću.

Kako bi se potpuno iskoristile aktivnosti podizanja svijesti, potrebno je razviti učinkovit plan podizanja svijesti koji uključuje:

- definiranje ciljane skupine za marketinške pothvate (djeca, lokalno stanovništvo, različite tvrtke, kupci, trgovinski saveznici)
- određivanje koji će komunikacijski kanali biti korišteni za izmjenjivanje informacija o programima energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije za svaku ciljanu skupinu (e-mailovi, web stranice, radionice, prezentacije u medijima...)
- razvijanje marketinške poruke koja će biti učinkovita za svaku ciljanu skupinu
- procjena proračuna za marketinške aktivnosti.

Kako bismo i mi sudjelovali u podizanju razine svijesti cjelokupne javnosti, organizirane su radionica i trening na kojima se javnost nastojalo pobliže uputiti i cilj i svrhu provođenja COMPOSE projekta te dati pojam o važnosti obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti.

Prvo je Regionalna energetska agencija Sjever u suradnji s Hrvatskom gospodarskom komorom i Koprivničko-križevačkom županijom organizirala radionicu na temu planiranja i realizacije investicija na području obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti. Cilj radionice bio je aktivne sudionike s područja energetike iz javnog i privatnog sektora upoznati s mogućnostima financiranja energetskih projekata, predstaviti mogućnost besplatne tehničke pomoći od strane Agencije (izrada studija, priprema projektnih prijava...), uključiti sve potencijalne investicija s područja energetike u Energetski investicijski plan Koprivničko-križevačke županije te organizirati lokalnu akcijsku grupu (LAG) i uključiti sve zainteresirane. Nakon radionice organiziran je i trening u suradnji s Hrvatskom gospodarskom komorom i Društvom kemičara i tehnologa Koprivnica na temu energetska učinkovitost. U sklopu treninga raspravljalo se o aktivnostima projekta Compose, Energetskom investicijskom planu i projektu Sunčane elektrane u Križevcima kojeg je Agencija odabrala za pružanje stručne tehničke pomoći. Osim Compose projekta razgovaralo se o temama energetske učinkovitosti te projektima vezanim uz obnovljive izvore energije. Predstavljene su nove vrste fasada koje omogućuju povećanje energetske učinkovitosti, zatim solarni paneli, njihove prednosti i nedostaci, LED rasvjeta te Uredba o postupcima

izdavanja EES i utvrđivanje uvjeta i rokova priključenja na elektroenergetsku mrežu. Ovakve teme su izabrane kako bi se stručna i šira javnost upoznala s novostima na razini energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije te kako bi se doprinijelo podizanju razine svijesti.

11 Zaključak

Iz ovog dokumenta moguće je zaključiti kako je Koprivničko-križevačka županija još uvijek relativno nerazvijena što se tiče projekata obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti, no postoji snažan potencijal za njihov razvoj. Implementacijom i provedbom takvih projekata došlo bi do povećanja broja zaposlenih i doprinosa jedinicama lokalne samouprave. Za jednostavniju implementaciju takve vrste projekata bilo bi nužno jasnije definirati i regulirati zakonodavstvo za koje su glavni problemi ranije definirani, te razmotriti različite mogućnosti povoljnog načina financiranja. Provedbom navedenih projekata ostvarile bi se značajne uštede energije koje će doprinosti smanjenju troškova, ali bi se i po završetku cjelokupnog projekta Compose omogućio transfer iskustva i znanja stečenih tijekom provedbe projekta. Time bi došlo do podizanja razine svijesti građana i upoznavanja s važnostima obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti, čiji je ujedno potencijal potrebno demonstrirati i prikazati mogući razvoj u lokalnom okruženju. Da bi se ispoštovalo europsko zakonodavstvo i omogućio razvoj mjera OIE, Republika Hrvatska je sukladno Direktivi 2009/28/EZ donijela prijedlog Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije do 2020. godine u kojem su određeni nacionalni ciljevi za udio energije iz obnovljivih izvora energije potreban u prometu, elektroenergetici te za grijanje i hlađenje. Cilj Energetskog investicijskog plana je, kao i Nacionalnog akcijskog plana za obnovljive izvore energije, smanjenje stakleničkih plinova kroz energetske uštede i povećanje korištenja obnovljivih izvora energije. Kako bi se u potpunosti zadovoljili zahtjevi i zadaci ovog projekta, u samom početku su prikupljene informacije o potencijalnim investicijama te su izabrane one čije je provođenje najizglednije i koje su trebale stručnu, tehničku pomoć. Prije prikupljanja informacija formirana je lokalna akcijska grupa (LAG) u svrhu upoznavanja stručne i šire javnosti o mogućnostima koje projekt nudi, razmjene znanja i iskustava te pružanja potpore tijekom realizacije projekata. Za sve predviđene investicije koje su uvrštene u Energetski investicijski plan izrađeni su projektni sažeci u kojima se navodi na koji način će pojedini projekt doprinosti povećanju energetske učinkovitosti i udjelu obnovljivih izvora energije.

12 Prilozi

Opis ishoda u aplikaciji glasi:

Deliverable number	Deliverable title	Type of deliverable	Target value	Finalisation month
3.18.1	RES investment plan for Koprivnica Krizevci County	Method	1 Unit produced	07.2018
	Description	Investment plan will be a bridge between Koprivnica Krizevci development strategy and RES potential of the County. It will help attract investments and improve absorption capacity of Cohesion funds in the area.		

Ishod se sastoji od sljedećih priloga:

Prilog I – Studija izvodljivosti i glavni projekt fotonaponskog sustava 30 kW

Prilog II – Studija uvođenja e-mobilnosti u povezivanju urbanih i ruralnih sredina na administrativnom području Grada Koprivnice