

GRAD SPLIT



STUDIJA IZVEDIVOSTI CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV „BLATINE“



Split, veljača 2017.

Korisnik:

GRAD SPLIT,
Obala kneza Branimira 17,
21000 SPLIT

Vrsta dokumenta:
STUDIJA IZVEDIVOSTI

Oznaka dokumenta:
T.D. 61/2016

STUDIJA IZVEDIVOSTI CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV „BLATINE“

Voditelj izrade studije:

Rodoljub Vidović, mag. ing. nav. mech.

Izradili:

Rodoljub Vidović, mag. ing. nav. mech.

mr.sc Davor Lučin, dipl. ing. stroj.

Ante Maleš, mag. ing. aedif.

Pero Petričević, mag. ing. aedif.

Luka Vidović, mag. oec. univ. spec. oec.

Direktor:

Rodoljub Vidović, mag. ing. nav. mech.

Split, veljača 2017.





SADRŽAJ

1 SAŽETAK	9
1.1 UVOD	10
1.2 FINANCIJSKA ANALIZA	12
1.3 EKONOMSKA ANALIZA	16
1.4 ANALIZA RIZIKA	17
2 UVOD	18
3 SOCIO-EKONOMSKI I INSTITUCIONALNI OKVIR.....	21
3.1 GLAVNE KARAKTERISTIKE SOCIO – EKONOMSKOG OKRUŽENJA	22
3.1.1 ENERGETSKE REZERVE	22
3.1.1.1 PRIRODNI PLIN	22
3.1.1.2 NAFTA I NAFTNI DERIVATI	23
3.1.1.3 OIE ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I ELEKTRIČNE ENERGIJE	23
3.1.2 DISTRIBUCIJA I OPSKRBA TOPLINSKOM ENERGIJOM	24
3.1.3 ENERGETSKA BILANCA	26
3.1.4 EKONOMSKI ASPEKT	27
3.1.5 DEMOGRAFSKA KRETANJA	28
3.2 USUGLAŠENOST S EU I NACIONALnim OKVIRIMA	29
3.2.1 STRATEŠKI – NACIONALNI CILJEVI UNAPREĐENJA CTS-A	29
3.2.2 DIREKTIVE EU	30
3.2.3 ZAKONSKA REGULATIVA RH	31
3.2.4 REGULATORNI OKVIR	33
3.2.4.1 STRATEŠKO – PLANSKI DOKUMENTI	33
3.2.5 PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA	36
3.2.5.1 NA RAZINI SDŽ ŽUPANIJE	36
3.2.5.2 NA RAZINI GRADA SPLITA	37
3.3 INSTITUCIONALNI ASPEKT	38
3.3.1 IZVORI FINANCIRANJA	38
3.3.2 ADMINISTRATIVNE I PROCEDURALNE OBVEZE	38
4 IDENTIFIKACIJA PROJEKTA.....	41
4.1 POSTOJEĆE STANJE TOPLINSKOG SUSTAVA	42
4.1.1 OPIS LOKACIJE	42
4.1.2 IMOVINSKO-PRAVNI ODNOSSI	45
4.1.3 POSTOJEĆE STANJE TOPLANE	45
4.1.4 POSTOJEĆE STANJE DISTRIBUCIJSKE MREŽE	50
4.2 STANJE ENERGETSKE INFRASTRUKTURE	52
4.2.1 DISTRIBUCIJSKA MREŽA ZEMNOG PLINA	52
4.2.2 ELEKTROENERGETSKI SUSTAV	53
5 ANALIZA ENERGETSKIH POTREBA	55
5.1 FAKTORI KOJI UTJEĆU NA ENERGETSKE POTREBE	56
5.1.1 METEOROLOŠKE I KLIMATSKE ZNAČAJKE	56
5.1.2 ANALIZA POTROŠAČA TOPLINSKE ENERGIJE CTS-A	59
5.1.2.1 POTROŠAČI SPOJENI NA SUSTAV	59
5.1.2.2 POTROŠAČI ISKLJUČENI SA SUSTAVOM	64
5.2 ULAZNI PODACI ZA ANALIZU POTREBA	68
5.3 ANALIZA POTREBA	72
6 ANALIZA OPCIJA	74
6.1 DEFINIRANJE CILJEVA PROJEKTA	75
6.2 PROJEKTNI OKVIR	76
6.3 RASPOLOŽIVA TEHNOLOŠKA RJEŠENJA	76
6.3.1.1 CENTRALIZACIJA TOPLINSKE OPSKRBE	76



6.3.1.2	CTS I ENERGETSKA UČINKOVITOST.....	78
6.3.1.3	KOGENERACIJSKI SUSTAVI	79
6.3.1.4	TRIGENERACIJSKI SUSTAVI.....	82
6.3.2	<i>ALTERNATIVNI ENERGETI</i>	83
6.3.2.1	ZEMNI PLIN.....	83
6.3.2.2	EKSTRA LAKO LOŽ ULJE (LUEL).....	84
6.3.2.3	DRVNA BIOMASA	85
6.3.3	<i>CIJENA ENERGIJE</i>	88
6.3.3.1	TRŽIŠTE I CIJENA PRIRODNOG PLINA	88
6.3.3.2	TRŽIŠTE I CIJENA ELEKTRIČNE ENERGIJE	90
6.3.3.3	TRŽIŠTE I CIJENA TOPLINSKE ENERGIJE	91
6.4	IDENTIFIKACIJA ALTERNATIVA	92
6.4.1	SCENARIJ 1 - NEMA PROMJENA	92
6.4.2	SCENARIJ 2 – UČINI MINIMALNO	92
6.4.3	SCENARIJ 3 – UČINI NEŠTO DRUGO	93
6.5	ANALIZA IZVEDIVOSTI	93
6.5.1	RAZMATRANI SUSTAVI.....	93
6.5.2	DIMENZIONIRANJE SUSTAVA.....	94
6.5.3	PREDLOŽENE OPCIJE	97
6.5.3.1	OPCIJA1	97
6.5.3.2	OPCIJA 2	99
6.5.4	ANALIZA OPCIJA	101
6.5.4.1	OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	101
6.5.4.2	OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I OTPADNE TOPLINE ILI TOPLINE IZ KOGENERACIJE 104	
6.5.5	SMANJENJE EMISIJA CO ₂	106
7	FINANSIJSKA ANALIZA.....	107
7.1	METODOLOGIJA	108
7.2	TROŠKOVI INVESTICIJE	109
7.2.1	MREŽA	110
7.2.2	OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	112
7.2.2.1	INVESTICIJA U SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	112
7.2.2.2	UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 1 & MREŽA.....	113
7.2.3	OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	114
7.2.3.1	INVESTICIJA U SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	114
7.2.3.2	UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 2 & MREŽA.....	116
7.3	OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI	116
7.3.1	MREŽA	117
7.3.2	OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	118
7.3.2.1	SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	118
7.3.2.2	UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	118
7.3.3	OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	119
7.3.3.1	SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	119
7.3.3.2	UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	120
7.4	IZVORI FINANCIRANJA	120
7.4.1	MREŽA	120
7.4.2	OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	121
7.4.2.1	SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	121
7.4.2.2	UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	122
7.4.3	OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	122
7.4.3.1	SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	122
7.4.3.2	UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	123
7.5	FINANSIJSKA ISPLATIVOST	123
7.5.1	POVRAT NA INVESTICIJU	123
7.5.2	POVRAT NA NACIONALNI KAPITAL	125
7.6	FINANSIJSKA ODRŽIVOST	126
8	EKONOMSKA ANALIZA	127
8.1	METODOLOGIJA	128



8.2 EKONOMSKE PERFORMANSE ANALIZIRANIH OPCIJA	130
9 ANALIZA RIZIKA.....	132
9.1 METODOLOGIJA	133
9.2 ANALIZA OSJETLJIVOSTI	133
9.3 PROBABILISTIČKA ANALIZA RIZIKA.....	135
10 ZAKLJUČNA RAZMATRANJA.....	138
11 PRIVITAK I – TABLICE FINANCIJSKA ANALIZA.....	140
11.1 OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI	141
11.1.1 MREŽA	141
11.1.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	143
11.1.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	143
11.1.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	145
11.1.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	146
11.1.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	146
11.1.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	148
11.1.2 FINANCIJSKA ISPLATIVOST – POV RAT NA INVESTICIJU	149
11.2.1 MREŽA	149
11.2.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	150
11.2.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	150
11.2.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	151
11.2.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	152
11.2.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	152
11.2.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	153
11.3 FINANCIJSKA ISPLATIVOST – POV RAT NA NACIONALNI KAPITAL.....	154
11.3.1 MREŽA	154
11.3.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	156
11.3.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	156
11.3.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	157
11.3.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	159
11.3.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	159
11.3.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	161
11.4 FINANCIJSKA ODRŽIVOST	162
11.4.1 MREŽA	162
11.4.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	164
11.4.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	164
11.4.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	166
11.4.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	167
11.4.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	167
11.4.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	169
12 PRIVITAK II – TABLICE EKONOMSKA ANALIZA	170
12.1 MREŽA	171
12.1.1 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM	174
12.1.1.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	174
12.1.1.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA.....	178
12.1.2 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM.....	179
12.1.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	179
12.1.2.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA.....	183



POPIS SLIKA

SLIKA 1 – POZICIJA TOPLINSKIH SUSTAVA SPLITA (M 1:25.000).....	19
SLIKA 2 – CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV BLATINE (M 1:10.000).....	42
SLIKA 3 – ORTOFOTO SLIKA PARCELE (M 1:1.000)	45
SLIKA 4 – TOPLANA „BLATINE“	46
SLIKA 5 – TLOCRT PRIZEMLJA, KATA I PRESJEKA; M 1:200.....	47
SLIKA 6 – SHEMA KOTLOVNICE „BLATINE“	49
SLIKA 7 – DISTRIBUCIJSKI RAZVOD TOPLANE „BLATINE“, M 1:5000.....	51
SLIKA 8 – DISTRIBUCIJSKI RAZVOD ZEMNOG PLINA – GRAD SPLIT	52
SLIKA 9 – SREDNjenaponski distribucijski rasplet s TS	54
SLIKA 10 – OSNOVNA ŠKOLA BLATINE	65
SLIKA 11 – OSNOVNA ŠKOLA SPLIT 3	66
SLIKA 12 – DJEĆJI VRTIĆ MORE	67
SLIKA 13 – SKICA RJEŠENJA - OPCIJA 1	103
SLIKA 14 – SKICA RJEŠENJA - OPCIJA 2	105

POPIS TABLICA

TABLICA 1 – SUMARNI PRIKAZ INVESTICIJE	12
TABLICA 2 – SUMARNI PRIKAZ DISKONTIRANOG NETO PRIHODA.....	13
TABLICA 3 – USVOJENE JEDINIČNE CIJENE TOPLINSKE ENERGIJE	13
TABLICA 4 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	14
TABLICA 5 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	14
TABLICA 6 – FINANCIJSKA ISPLATIVOST I ODRŽIVOST	15
TABLICA 7 – EKONOMSKE PERFORMANSE ANALIZIRANIH OPCIJA	16
TABLICA 8 – INST. KAPACITETI ZA PROIZVODNJU EL. I TOPL. ENERG. IZ OIE U RH U 2014.....	23
TABLICA 9 – PROIZV. EL. I TOPL. ENERG. IZ OIE U RH U 2014	24
TABLICA 10 – POTROŠAČI PRIKLJUČENI NA CTS BLATINE I NJIHOVO ENERGETSKO STANJE ...	43
TABLICA 11 – TEHNIČKE KARAKTERISTIKE KOTLOVA	46
TABLICA 12 – TEMP. ZRAKA, PODACI SPLIT-MARJAN	56
TABLICA 13 – VRIJEDNOSTI ZA PROJEKTIRANJE PREMA TEHNIČKOM PROPISU.....	57
TABLICA 14 – TLAK VODENE PARE, ... , PODACI SPLIT-MARJAN	57
TABLICA 15 – GLOBALNO SUNČEVO ZRAČENJE, PODACI SPLIT-MARJAN.....	57
TABLICA 16 – PREDANA TOPL. ENERG. U TP 2009.-2011.	59
TABLICA 17 – REF. POTROŠNJA TOPL. ENERG. I POTREBNA TOPL. ENERG. PO TP.....	62
TABLICA 18 – GRADSKI OBJEKTI	65
TABLICA 19 – KOEF. PROLASKA TOPLINE – OŠ ŠKOLA BLATINE	66
TABLICA 20 – KOEF. PROLASKA TOPLINE – OŠ SPLIT 3	67
TABLICA 21 – KOEF. PROLASKA TOPLINE – DJEĆJI VRTIĆ MORE	68
TABLICA 22 – PRIKLJUČNA SNAGA PO PODSTANICAMA	68
TABLICA 23 – PRIKLJUČNA SNAGA GRADSKIH OBJEKATA.....	69
TABLICA 24 – PREDANA TOPLINSKA ENERGIJA PO MJESECIMA	70
TABLICA 25 – POTREBNA PRIKLJUČNA SNAGA POTROŠAČA.....	72
TABLICA 26 – POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA POTROŠAČA	72
TABLICA 27 – ENERGETSKI I VOLUMENSKI PARAMETRI RAZLIČITIH DRVNIH GORIVA.....	86
TABLICA 28 – TARIFNI MODELI I TARIFNE STAVKE – ZEMNI PLIN	89
TABLICA 29 – POTROŠNJA ZEMNOG PLINA, TE PROIZVODNJA EL. I TOPL. ENERG. - OPCIJA 1	101
TABLICA 30 – IZRAČUN UŠTEDE PRIMARNE ENERGIJE UPE – OPCIJA 1	102
TABLICA 31 – PROIZVODNJA ELEKTRIČNE I TOPLINSKE ENERGIJE - OPCIJA 1	104
TABLICA 32 – POTROŠNJA ZEMNOG PLINA, TE BIOMASE - OPCIJA 2.....	104
TABLICA 33 – SMANJENJE EMISIJA CO ₂ E.....	106
TABLICA 34 – SUMARNI PRIKAZ INVESTICIJE	109
TABLICA 35 – TROŠAK INVESTICIJE U SANACIJU MREŽE.....	110
TABLICA 36 – SPECIFIKACIJA RADOVA NA SANACIJI MREŽE.....	110
TABLICA 37 – TROŠAK INVESTICIJE OPCIJA 1.....	112



TABLICA 38 – SPECIFIKACIJA RADOVA OPCIJA 1	112
TABLICA 39 – SPECIFIKACIJA OPREME OPCIJA 1	113
TABLICA 40 – UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 1 I MREŽA.....	113
TABLICA 41 – TROŠAK INVESTICIJE OPCIJA 2.....	114
TABLICA 42 – SPECIFIKACIJA RADOVA OPCIJA 2	115
TABLICA 43 – SPECIFIKACIJA OPREME OPCIJA 2	115
TABLICA 44 – UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 2 I MREŽA.....	116
TABLICA 45 – SUMARNI PRIKAZ DISKONTIRANOG NETO PRIHODA.....	116
TABLICA 46 – USVOJENE JEDINIČNE CIJENE TOPLINSKE ENERGIJE.....	117
TABLICA 47 – IZRAČUN FINANCIJSKOG JAZA.....	121
TABLICA 48 – IZVORI FINANCIRANJA INVESTICIJE U SANACIJU MREŽE	121
TABLICA 49 – IZVORI FINANCIRANJA SAMO CENTRALNO POSTROJENJE OPCIJA 1	121
TABLICA 50 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	122
TABLICA 51 – IZVORI FINANCIRANJA SAMO CENTRALNO POSTROJENJE OPCIJA 2	122
TABLICA 52 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	123
TABLICA 53 – SUMARNI PRIKAZ POVREDA NA INVESTICIJU	124
TABLICA 54 – SUMARNI PRIKAZ POVREDA NA NACIONALNI KAPITAL	125
TABLICA 55 – SUMARNI PRIKAZ FINANSIJSKE ODRŽIVOSTI	126
TABLICA 56 – KORIŠTENI KONVERZIJSKI FAKTORI U EKONOMSKOJ ANALIZI	129
TABLICA 57 – EKONOMSKE PERFORMANSE ANALIZIRANIH OPCIJA	131
TABLICA 58 – ANALIZA OSJETLJIVOSTI OPCIJE 1	133
TABLICA 59 – ULAZNE PRETPOSTAVKE MONTE CARLO ANALIZA - FNPV(C).....	136
TABLICA 60 – ULAZNE PRETPOSTAVKE MONTE CARLO ANALIZA - ENPV	136
TABLICA 61 – REZULTATA MONTE CARLO ANALIZA - FNPV(C).....	137
TABLICA 62 – REZULTATA MONTE CARLO ANALIZA - ENPV	137
TABLICA 63 – OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI MREŽE	141
TABLICA 64 – OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI CENTRALNOG POSTROJENJA OPCIJA 1	143
TABLICA 65 – UKUPNI OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI OPCIJA 1 I MREŽA	145
TABLICA 66 – OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI CENTRALNOG POSTROJENJA OPCIJA 2	146
TABLICA 67 – UKUPNI OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI OPCIJA 2 I MREŽA	148
TABLICA 68 – POVROT NA INVESTICIJU - MREŽA.....	149
TABLICA 69 – POVROT NA INVESTICIJU – OPCIJA 1 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	150
TABLICA 70 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	151
TABLICA 71 – POVROT NA INVESTICIJU – OPCIJA 2 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	152
TABLICA 72 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	153
TABLICA 73 – POVROT NA NACIONALNI KAPITAL - MREŽA.....	154
TABLICA 74 – POVROT NA NACIONALNI KAPITAL – OPCIJA 1 – SAMO CENTR. POSTR.....	156
TABLICA 75 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	157
TABLICA 76 – POVROT NA NACIONALNI KAPITAL – OPCIJA 2 – SAMO CENTR. POSTR.....	159
TABLICA 77 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	161
TABLICA 78 – FINANSIJSKA ODRŽIVOST - MREŽA	162
TABLICA 79 – FINANSIJSKA ODRŽIVOST – OPCIJA 1 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	164
TABLICA 80 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	166
TABLICA 81 – FINANSIJSKA ODRŽIVOST – OPCIJA 2 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	167
TABLICA 82 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	169
TABLICA 83 – EKONOMSKA ANALIZA – OPCIJA 1 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	174
TABLICA 84 – UKUPNO OPCIJA 1 I MREŽA	178
TABLICA 85 – EKONOMSKA ANALIZA – OPCIJA 2 – SAMO CENTRALNO POSTROJENJE	179
TABLICA 86 – UKUPNO OPCIJA 2 I MREŽA	183



POPIS GRAFIKONA

GRAFIKON 1 – KRETANJE REZERVI PRIRODNOG PLINA	22
GRAFIKON 2 – KRETANJE REZERVI NAFTE I NAFTNIH DERIVATA.....	23
GRAFIKON 3 – STRUKTURA ISPORUČENE TOPLINSKE ENERGIJE U RH	24
GRAFIKON 4 – UDIO GORIVA U PROIZVODNJI TOPL. ENERG. U SEKTORU TOPL. U RH.....	25
GRAFIKON 5 – STRUKTURA POTROŠNJE U SPLITSKO DALMATINSKOJ ŽUPANIJI	26
GRAFIKON 6 – KRETANJE INDEKSA GRAĐ. RADOVA I ADMIN. STOPE NEZAPOSLENOSTI	27
GRAFIKON 7 – DEMOGRAFSKA KRETANJA.....	28
GRAFIKON 8 – KRETANJE STOPE PRIRASTA STANOVNIŠTVA U RH I EU.....	28
GRAFIKON 9 – TEMPERATURE ZRAKA, METEOROLOŠKI PODACI SPLIT-MARJAN	56
GRAFIKON 10 – PREDANA TOPLINSKA ENERGIJA PO MJESECIMA	71
GRAFIKON 11 – GENERACIJE CTS-OVA SA PRIKAZOM RAZINA TEMPERATURA	77
GRAFIKON 12 – KRETANJE CIJENE LUEL-A IZ RAZDOBLJA 2008-2016 GOD.....	85
GRAFIKON 13 – OMJERI VOLUMENA SKLADIŠNIH PROSTORA ZA RAZNA DRVNA GORIVA	86
GRAFIKON 14 – SPECIFIČNA CIJENA PRIRODNOG PLINA (KN/KWH)	88
GRAFIKON 15 – KRETANJE CIJENE EL. ENERG. 2007-2014 – TARIFNI MODEL KUĆANSTVO	90
GRAFIKON 16 – KRETANJE CIJENE EL. ENERG. 2007-2014 – TARIFNI MODEL PODUZETN.	90
GRAFIKON 17 – SATNI PODACI O TEMPERATURI I TJEDNI PROSJECI.....	95
GRAFIKON 18 – TOPL. OPTEREĆENJA OVISNO O VANJSKOJ TEMP. I REŽIMU RADA.....	96
GRAFIKON 19 – TOPL. OPTEREĆENJA OVISNO O VANJSKOJ TEMP. I REŽIMU RADA – POKRIVANJE KONZUMA (OPCIJA 1)	98
GRAFIKON 20 – SNAGA SUSTAVA I PROIZVODNJA TOPLINSKE ENERGIJE KOGENERACIJE I KLASIČNE KOTLOVNICE (OPCIJA 1)	98
GRAFIKON 21 – TOPL. OPTEREĆENJA OVISNO O VANJSKOJ TEMP. I REŽIMU RADA – POKRIVANJE KONZUMA (OPCIJA 2)	100
GRAFIKON 22 – SNAGA SUSTAVA I PROIZVODNJA TOPLINSKE ENERGIJE KOGENERACIJE, BIOMASA I KLASIČNE KOTLOVNICE (OPCIJA 2).....	100

Ograničenje odgovornosti

Informacije iznesene u ovoj Studiji ne mogu predstavljati isključivu osnovu za donošenje investicijskih, poslovnih ili bilo kojih drugih odluka.

Roterm d.o.o. ne daje nikakvo jamstvo te ne snosi odgovornost u svezi s materijalima ili informacijama koje ova studija sadrži.

Sva prava pridržana. Ova studija i ni jedan njezin dio ne smije se objavljivati, prerađivati niti davati bez izričite pisane suglasnosti Grada Splita i Roterm d.o.o.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

1 SAŽETAK



1.1 UVOD

Za centralni toplinski sustav (CTS) Blatine u Splitu napravljena je Studija izvodljivosti sa ciljem da se razmotre mogućnosti optimalne revitalizacije predmetnog sustava.

CTS Blatine je u vlasništvu Grada Splita i nalazi se u istočnom dijelu grada Splita te obuhvaća toplanu i distribucijski razvod za isporuku toplinske energije stambenim i poslovnim zgradama unutar gradskih kotareva Blatine - Škrape i Split 3..

Toplana (kotlovnica) CTS Blatine (toplinskog kapaciteta 23,27 MW) nalazi se u ulici Na Križice 1 na k.č.zem 8155/6 k.o. Split, dok je distributivni toplinski razvod (do toplinskih podstanica u zgradama potrošača) izведен kao vrelvodni (sustava 130/70 °C) sa čeličnim cijevima postavljenim u podzemnim betonskim (energetskim) kanalima.

Iz toplane vode dvije grane vrelvodnog distribucijskog razvoda, Grana zapad (NO 150) i Grana istok (NO 200).

Ukupna duljina distributivnog razvoda iznosi 2.980 m.

Osnovni vrelvodni magistralni razvod je spojen na 40 toplinskih podstanica, od kojih su 3 isključene iz toplinskog sustava, tako da je na sustav priključeno 37 toplinskih stanica i isto toliko grupa potrošača toplinske energije.

U svakoj toplinskoj stanici CTS-a Blatine ugrađeno je mjerilo toplinske energije za obračun potrošnje.

Na toplanu CTS Blatine je trenutno priključeno 2.356 potrošača, ukupne grijane površine cca 157.000 m², sa mogućnošću ponovnog priključena tri gradska objekta ukupne površine 8.462,00 m².

Postojeća toplana CTS Blatine je građena u dvije faze; 1969. god. je započela izgradnja I. faze (sa dva vrelvodna kotla, 2x7,68 MW), dok je II. fazi 1986. god. ugrađen još jedan vrelvodni kotao (toplinskog učinka 7,91 MW), te proširen distribucijski razvod na dio Šimićeve i Poljičke ulice te područje Splita 3 (ulicu R. Boškovića).

Kao osnovni energet za grijanje kotlova u toplani CTS Blatine korišteno je ekološki nepodobno gorivo – mazut (LUS II).

Od vremena izgradnje nije bilo značajnije rekonstrukcije (osim djelomične sanacije), tako da je CTS Blatine postao tehnološki zastario, nepouzdan i energetski neučinkovit, što je uvjetovalo visoke troškove proizvodnje toplinske energije, te 2012. god. dolazi do otkazivanja koncesionara (HVIDRA d.o.o. Split), prekida rada CTS-a i isporuke toplinske energije potrošačima.

U međuvremenu je Grad Split je nastavio sa održavanjem CTS Blatine, kako bi sustav zadržao u funkcionalnom stanju i spriječio njegovu devastaciju.

U skladu sa postavljenim primarnim ciljem Studije da se odgovarajućom revitalizacijom CTS Blatine zaustavi daljnje propadanje vrijedne gradske komunalne infrastrukture i stvorili uvjeti za proizvodnju toplinske energije po tržišno prihvatljivoj cijeni, uz realizaciju značajnih sekundarnih ciljeva (smanjenje emisija CO₂, povećanje energetske učinkovitosti, podizanje standarda stanovanja, poboljšanje efikasnosti i kvalitete usluge daljinskog grijanja,...).



Studijom izvedljivosti analizirane su tri osnovna scenarija vezana za revitalizaciju CTS Blatine:

1. scenarij – nema promjene (BAU scenarij business as usual)
2. scenarij – učini minimalno (do minimum scenarij)
3. scenarij – učini nešto drugo, što podrazumijeva kompletну rekonstrukciju CTS-a

Kao neophodan i jedino održiv ocijenjen je Scenarij 3 koji podrazumijeva kompletну rekonstrukciju kotlovnice i distribucijske mreže centralnog toplinskog sustava Blatine na način da se nakon rekonstrukcije toplinska energija unutar CTS-a Blatine proizvodi na ekološki prihvatljiv način uz minimalne gubitke, te da budu zadovoljeni uvjeti učinkovitog daljinskog grijanja definirani u članku 2 stavak 41 Direktive 2012/27/EU.

Zadovoljavanjem navedenog zahtjeva ostvaruje se mogućnost iskorištavanja sredstava fondova Europske unije putem ITU mehanizma u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“. Studijom su detaljno su analizirane slijedeće opcije:

- OPCIJA 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,
OPCIJA 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Ostatak toplinskih potreba sustava predviđeno je da se dobiva pomoću toplovodnih kotlova na zemni plin.

Na temelju ukupnih toplinskih potreba CTS-a Blatine od **10.535,38 MWh** i dijagrama toplinskog opterećenja u periodu grijanja, napravljena je analiza i odabir toplinskog kapaciteta osnovne termoenergetske opreme razmatranih opcija.

Usvojeni termoenergetski sustav **Opcije 1**:

• kogeneracijski blok	2x2,865 MW	= 5,73 MW
• <u>klasična kotlovnica:</u>	<u>2X7,00 MW</u>	<u>= 14,00 MW</u>
UKUPNA SNAGA		= 19,73 MW

Usvojeni termoenergetski sustav **Opcije 2**:

• kogeneracijski blok	2,865 MW	= 2,865 MW
• kotao na biomasu (peleti) 1,0 MW		= 1,0 MW
• <u>klasična kotlovnica:</u>	<u>2x8,00 MW</u>	<u>= 16,00 MW</u>
UKUPNA SNAGA		= 19,865 MW

Za odabrane opcije termoenergetske sustave napravljena je daljnja financijska i ekonomска analiza, te analiza rizika u cilju odabira optimalne opcije revitalizacije CTS-a Blatine.



1.2 FINANCIJSKA ANALIZA

Kako proizlazi iz analize opcija, u razmatranje finansijske analize su uzete dvije opcije koje su u skladu s direktivom o energetskoj učinkovitosti 2012/27/EU i to:

- OPCIJA 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,
- OPCIJA 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Mada čine jedinstveni sustav CTS Blatina, zbog različitog načina izračuna potpora za investiciju u centralno postrojenje i distribucijsku mrežu (u dalnjem tekstu: mreža), te različitih prihoda/rashoda koji se vežu uz svaki od elemenata sustava, svi izračuni su rađeni separatno za svaki element sustava, a potom objedinjavani kako bi se dobio cjeloviti uvid u analizirane finansijske parametre.

Prilikom provedbe finansijske analize korištene su smjernice i upute definirane u sklopu „Vodiča kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata - alat za ekonomsku procjenu kohezijske politike 2014-2020“, izdanog od strane Europske komisije, Glavne direkcije za regionalnu i urbanu politiku (EK DG-REGIO) iz prosinca 2014. godine (u dalnjem tekstu CBA Vodič).

Finansijska analiza je izvršena s točke gledišta vlasnika infrastrukture (Grad Split).

Prilikom analize korištena je finansijska diskontna stopa (FDS; *Eng. Financial Discount Rate (FDR)*) od 4%.

Predviđanja novčanih tokova sagledavanih projektnih opcija obuhvaćaju razdoblje od ukupno 22 godine, od čega se 2 godine odnose na period implementacije, a 20 godina na period eksploatacije.

Sve cijene korištene u izračunu su bez PDV-a.

U cijelokupnom izračunu je korišten valutni tečaj 1 EUR = 7,5 HRK.

Sve vrijednosti navedene u izračunu su izražene u HRK, osim kada je drugačije naznačeno.

Sumirani troškovi investicije su kako slijedi:

Tablica 1 – Sumarni prikaz investicije

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Investicija HRK	38.632.182	36.664.808	19.338.605	57.970.787	56.003.413
Investicija EUR	5.150.958 €	4.888.641 €	2.578.481 €	7.729.438 €	7.467.122 €

Iz tablice je razvidno da su ukupni troškovi opcije 1, uključivo distribucijsku mrežu, 1.967.374 kn viši, nego u slučaju opcije 2 i iznose ukupno 57.970.787 kn (ne diskontirana vrijednost). Razlog više investicije u opciji 1 leži primarno u skupljoj opremi, odnosno dvjema kogeneracijskim jedinicama.



Sumirani pregled diskontiranog neto prihod je kako slijedi

Tablica 2 – Sumarni prikaz diskontiranog neto prihoda

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Diskontirani neto prihod (DNR); HRK	35.671.220	31.936.095	9.102.774	44.773.994	41.038.869
Diskontirani neto prihod (DNR); EUR	4.756.163 €	4.258.146 €	1.213.703 €	5.969.866 €	5.471.849 €

Iz tablice je razvidno da je ukupni diskontirani neto prihod (diskontirana razlika prihoda i troškova) opcije 1, uključivo distribucijsku mrežu, 3.735.125 kn viši, nego u slučaju opcije 2 i iznose ukupno 44.773.994 kn. Veći neto prihodi u opciji 1 se ostvaruju zahvaljujući većim prihodima od prodaje električne energije nego u slučaju opcije 2.

Pri tom treba naglasiti da su usvojene jedinične cijene proizvodnje, odnosno distribucije toplinske energije kako slijedi:

Tablica 3 – Usvojene jedinične cijene toplinske energije

	PROIZVODNJA TOPLINSKE ENERGIJE		DISTRIBUCIJA TOPLINSKE ENERGIJE		
	Energija (kn/kWh)	Snaga (kn/kW)	Energija (kn/kWh)	Snaga (kn/kW)	
	Usvojene jedinične cijene		0,34	9,87	0,04

Također treba napomenuti da je prihod od proizvodnje električne energije računat sa **0,53 kn/kWh** kao jediničnom cijenom, što je u skladu s Metodologija za određivanje iznosa tarifnih stavki za opskrbu električnom energijom u okviru univerzalne usluge.

Jedinična cijena zemnog plina je računata po važećoj tarifi TM 9 EVN Croatia Plin d.o.o., koja važi za raspon godišnje potrošnje plina 10.000.001 - 25.000.000 kWh i iznosi **0,25 kn/kWh**.

Planirano je da se investicijska ulaganja za realizaciju projekta revitalizacije i racionalizacije CTS-a Blatine, većinom financira iz europskih strukturnih fondova preko ITU mehanizama.

Uz GBER, pravila, prilikom izračuna izvora financiranja, poštivana su pravila u sklopu OPKK i upute MGO i MRRFEU, prema kojima potpora za centralni sustav ne može biti veća od 60% investicije, a potpora za distribucijski sustav od 80% investicije, umanjeno za „financijski jaz“.

Uz bespovratna sredstva (EU potpora i javni doprinos središnje države), planirano je zatvaranje ukupne financijske konstrukcije kreditom koji podiže Grad Split. Za potrebe izračuna, sagledavano je podizanje kredita uz EKS 4% na godišnjoj razini i rok otplate od 15 godina uz dodatne dvije godine počeka (u periodu počeka se plaća interkalarna kamata).

U tablici koja slijedi sagledani su objedinjeno svi izvori financiranja u centralno postrojenje i mrežu, koji zajedno čine opciju 1.

**roterm**

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

ITU potpora iznosi ukupno 30.792.356 kn, odnosno 53,12% ukupne investicije (EU potpora i javni doprinos središnje države).

Tablica 4 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK
EU Potpora / EU Grant	45,15%	3.489.800 €	26.173.503 kn
Nacionalno financiranje / National financing			
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	7,97%	615.847 €	4.618.853 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	46,88%	3.623.791 €	27.178.432 kn
Ukupno / Total	100,00%	7.729.438 €	57.970.787 kn
Sufinanciranje Grada Splita ;interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		144.952 €	1.087.137 kn

U tablici koja slijedi sagledani su objedinjeno svi izvori financiranja u centralno postrojenje i mrežu, koji zajedno čine opciju 2.

ITU potpora iznosi ukupno 29.611.931 kn, odnosno 52,88% ukupne investicije (EU potpora i javni doprinos središnje države).

Tablica 5 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK
EU Potpora / EU Grant	44,94%	3.356.019 €	25.170.142 kn
Nacionalno financiranje / National financing			0 kn
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	7,93%	592.239 €	4.441.790 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	47,12%	3.518.864 €	26.391.482 kn
Ukupno / Total	100,00%	7.467.122 €	56.003.413 kn
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		140.755 €	1.055.659 kn



Tablica u nastavku sumira aspekte finansijske isplativosti i održivosti projekta, odnosno sagledavanih opcija:

Tablica 6 – Finansijska isplativost i održivost

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Povrat investicije					
Finansijska neto sadašnja vrijednost investicije FNPV(C);HRK	-2.822.061	-4.465.706	-9.505.948	-12.328.009	13.971.654
Finansijska neto sadašnja vrijednost na investicije FNPV(C);EUR	-376.275	-595.427	-1.267.460	-1.643.735	-1.862.887
Finansijska stopa povrata FRR(C)	3,10%	2,47%	-3,25%	1,24%	0,73%
Povrat na nacionalni kapital					
Finansijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala FNPV(K); HRK	14.897.975	12.364.048	-3.917.880	10.980.094	8.446.168
Finansijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala FNPV(K); EUR	1.986.397	1.648.540	-522.384	1.464.013	1.126.156
Finansijska stopa povrata na nacionalni kapital FRR(K)	29,95%	26,49%	-7,00%	16,36%	13,71%
Finansijska održivost					
Kumulativni neto tijek novca HRK	21.148.287	17.812.582	-5.102.376	16.045.911	12.710.206
Kumulativni neto tijek novca; EUR	2.819.772	2.375.011	-680.317	2.139.455	1.694.694

Obje sagledavane opcije (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), zadovoljavaju nužan kriterij prihvatljivosti za financiranje iz EU fondova; **FNPV(C)<0; FRR(C)<4** iz čega proizlazi da je projektu za realizaciju potrebna EU potpora.

Također, obje sagledavane opcije, imaju visok povrat na nacionalni kapital, s tim da **opcija 1** ostvaruje bolji rezultat od opcije 2; **FNPV(K) 10.980.094 kn; FRR(K) 16,36%**.

Riječ je o dobrom rezultatu koji bi trebao služiti kao poticaj Gradu Splitu i Ugovornom tijelu za implementaciju predmetnog projekta.

Nadalje, obje sagledavane opcije, imaju izrazito pozitivan, snažan kumulativni tijek novca, što ukazuje na robusnost i potpunu finansijsku održivost obaju opcija.

Riječ je o dobrom rezultatu koji bi trebao služiti kao poticaj Gradu Splitu i Ugovornom tijelu za implementaciju predmetnog projekta.

Uz kumulativni neto tijek novca, obje opcije imaju pozitivan tijek novca na godišnjoj razini, počevši od prve godine investicije, pa do posljednje godine eksploatacije, što je detaljno prikazano u privitku ove studije.



1.3 EKONOMSKA ANALIZA

Prilikom provedbe ekonomске analize korištene su smjernice i upute definirane u sklopu „Vodiča kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata - alat za ekonomsku procjenu kohezijske politike 2014-2020“, izdanog od strane Europske komisije, Glavne direkcija za regionalnu i urbanu politiku (EK DG-REGIO) iz prosinca 2014. godine (u dalnjem tekstu CBA Vodič).

Korištena je društvena diskontna stopa DDS = 5%, u skladu s aneksom III implementirajuće Uredbe o obrascima za prijavu i CBA metodologiji, za programsko razdoblje 2014-2020.

Konverzijski faktori za različite vrste inputa su računati na bazi udjela rada u sitima, primjenjujući pritom CF od 0,65 za rad (0,35 umanjenje za socijalne transfere i poreze na i iz plaće).

Vrednovanje emisija stakleničkih plinova (SP) je provedeno, sukladno metodologiji CBA vodiča i EIB (2013) standardiziranim vrijednostima. Vrijednosti ostvarenog smanjenja CO₂e emisija, koje je potom magnetizirano za svaku od sagledavanih opcija, je preuzeto iz poglavlja „6.5.5 Smanjenje emisija CO₂“ ove studije.

Analiza ekonomskih performansi sagledavanih opcija je provedena primjenom sljedećih indikatora:

- Ekonomski Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV): razlika između diskontiranih ukupnih društvenih koristi i troškova;
- Ekonomski Stopa Povrata (ESP): stopa koja proizvodi vrijednost ravnu nuli za ENPV;
- B/C omjer, tj. omjer između diskontiranih ekonomskih koristi i troškova.

Sumarni pregled provedenih izračuna je kako slijedi:

Tablica 7 – Ekonomski performansi analiziranih opcija

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Diskontirane ukupne koristi; HRK	128.405.188	109.228.585	16.810.523	145.215.710	126.039.108
Diskontirane ukupne koristi; EUR	17.120.692	14.563.811	2.241.403	19.362.095	16.805.214
Diskontirani ukupni troškovi; HRK	113.391.554	97.409.089	22.360.267	135.751.821	119.769.355
Diskontirani ukupni troškovi; EUR	15.118.874	12.987.878	2.981.369	18.100.243	15.969.247
Ekonomski Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV); HRK	15.013.634	11.819.497	-5.549.744	9.463.889	6.269.753
Ekonomski Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV); EUR	2.001.818	1.575.933	-739.966	1.261.852	835.967
Ekonomski Stopa Povrata (ESP)	9,67%	8,97%	0,27%	7,12%	6,49%
Omjer koristi/troškova (B/C)	1,13	1,12	0,75	1,070	1,052



Kao što je vidljivo iz gornje tablice, obje sagledavane opcije (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), imaju više diskontirane ukupne koristi od diskontiranih ukupnih troškova, što se ogleda u pozitivnom omjeru koristi i troškova ($B/C > 1$) kod obje analizirane opcije, pri čemu **opcija 1 ima bolji B/C omjer**.

Ekonomski Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV), kao najbitniji parametar ekonomskog analiza je pozitivna kod obje analizirane opcije ($ENPV>0$), što ova projekta čini održivim i ukazuje da je gledajući široku društvenu sliku, za zajednicu povoljnija provedba ovog projekta, nego njegova ne provedba. Pri tom treba naglasiti da **opcija 1 ima za čak 3.194.137 kn viši ENPV od opcije 2 (ENPV opcija 1 = 9.463.889 kn)**. Isto vrijedi i za ekonomsku stopu povrata, koja je kod opcije 1 za 0,63 postotna boda viša nego kod opcije 2.

Uzevši u obzir rezultate kako financijske, tako i ekonomске analize, dolazi se do zaključka da je opcija 1 po svim relevantnim parametrima bolja opcija od opcije 2 te se ista predlaže za provedbu.

Odabrana opcija 1 uključuje termoenergetski sustav sa dva kogeneracijska bloka sa plinskim motorima, koji omogućuju proizvodnju 9.051 kWh toplinske energije iz kogeneracijskog postrojenja odnosno 85,92% od ukupno proizvedene topline potrebne za grijanje CTS-a Blatine, čime je zadovoljen uvjet da se minimalno 75% toplinske energije za grijanje dobiva kogeneracijom.

1.4 ANALIZA RIZIKA

Analiza je provedena samo za „OPCIJU 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom“, pošto je ista ocijenjena kao bolja od alternativne opcije 2, i to po svim relevantnim financijskim i ekonomskim parametrima.

Za potrebe ove studije provedena je analiza osjetljivosti te probabilistička analiza rizika.

U sklopu analize osjetljivosti, za sve definirane varijable provedena je analiza „promjenjivih vrijednosti“. Provedena analiza ukazuje da niti jedan od scenarija po kojem projekt postaje neprihvatljiv za financiranje u sklopu ITU mehanizma ($FNPV=0$; $ENPV=0$) nije realan.

Provedena probabilistička analiza korištenjem Monte Carlo simulacije ukazuje da postoji 93,7% postot Šansi da projekt zadrži vrijednost $FNPV(C)<0$. Riječ je o iznimno dobrom rezultatu, koji ukazuje na vrlo visoku vjerojatnost da projekt zadovolji predmetni postavljeni kriterij prihvatljivosti.

Također distribucija vjerojatnosti ukazuje da postoji vrlo velika šansa, 47,9% da projekt zadrži vrijednost $ENPV>0$, odnosno da bude prihvatljiv za financiranje i po ovom kriteriju, što je također jako dobar rezultat.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

2 UVOD



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

Predmet ove Studije izvedivosti je rekonstrukcija centralnog toplinskog sustava – CTS Blatine, najvećeg toplinskog sustava u Gradu Splitu.

Uz CTS Blatine (sa instaliranim toplinskom snagom od 23 MW), na području grada Splita postoje još dva zatvorena toplinska sustava; ZTS Spinut (8,50 MW) i ZTS Glavičine (1,50 MW).



Slika 1 – Pozicija toplinskih sustava Splita (M 1:25.000)

CTS Blatine je zbog svoje energetske neučinkovitosti i velikih troškova poslovanja tadašnjeg koncesionara (HVIDRA d.o.o.), 2012. god. prestao sa radom, dok je iz istih razloga prestao sa radom i ZTS Spinut (2013. god.).

Kako je riječ o značajnim infrastrukturnim kompleksima Grad Split je nastavio financirati njihovo održavanje i zaštitio ih od devastiranja i propadanja.

Pri tome Grad Split ima poseban interes za dovođenje u eksplotacijsku funkciju CTS Blatine jer je u potpunosti u njegovom vlasništvu.

Toplana Blatine ima instaliranu toplinsku snagu od 23 MW sa vrelovodnim kotlovima na mazut (LUS I), dok je duljina distributivne mreže toplinskog sustava cca 3 km, sa 42 toplinske podstanice



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

preko kojih je trenutno priključeno cca 157.000 m² grijanog stambenog, poslovnog i javnog prostora (2.356 potrošača).

CTS Blatine je zadržan u funkcionalnom stanju ali njegova daljnja eksploatacijska uporaba i stavljanje u funkciju ovisi o mogućnostima i opravdanosti njegove cjelovite revitalizacije kako bi se dobio energetski učinkovit sustav sa tržišno konkurentnom cijenom proizvedene toplinske energije.

Dodatni povod za revitalizaciju i racionalizaciju postojećeg toplinskog sustava Blatine ogledava se u započetoj plinifikaciji grada Splita koja će omogućiti zamjenu dosadašnjeg ekološki neprihvatljivog energenta (mazuta – LUS I) sa zemnim plinom kao ekološki prihvatljivog energenta.

Prostorna pozicija CTS-a Blatine (unutar izrazitog urbanog područja Splita i neposredne blizine bolničkog kompleksa Firule i Križine KBC-a Split), stvaraju prepostavke za daljnji razvoj i optimiranje toplinskog sustava na širem gradskom području.

U svakom slučaju, postoje mnogi elementi koji ukazuju na potrebu da se CTS Blatine kao vrijedan infrastrukturni kompleks toplinarstva Splita što prije dovede u eksploatacijski prihvatljivu funkciju.

Ovom Studijom je predviđena detaljna analiza mogućnosti revitalizacije postojećeg CTS Blatine u cilju ostvarenja energetski učinkovitog centralnog toplinskog sustava u skladu sa regulativom EU 651/2014 – GBER i Direktivom 2012/27/EU.

Prema čl. 2. st.41 Direktive 2012/27/EU o energetskoj učinkovitosti, učinkovito centralizirano grijanje i hlađenje znači sustav centraliziranog grijanja ili hlađenja koji upotrebljava najmanje 50% obnovljive energije, 50% otpadne topline, 75% topline dobivene kogeneracijom ili 50% kombinacije takve energije i topline.

U Studiji su razmatrane razne varijacije mogućih tehničkih rješenja renovacije i modernizacije toplinskog sustava Blatine u cilju određivanja optimalnog tehno-ekonomskog koncepta sustava. Obnova centralnog toplinskog sustava (CTS) Blatine na energetski učinkovit način sa ekološki prihvatljivim energentom (zemni plin) ima poseban (promotivan) značaj za daljnji sustavni i integralni pristup energetskoj problematiki Grada Splita i stvaranja nove mreže toplinarstva za energetski učinkovito centralizirano grijanje i hlađenje pojedinih gradskih područja.

Iako definiranje toplinskog razvoja Splita nije predmet ove Studije, ovom prilikom samo ukazujemo na opravdanost povezivanja velikih toplinskih postrojenja (prvenstveno u javnim objekata) u jedinstvene centralne toplinske sustave (CTS) uz korištenje visokoučinkovite kogeneracije (trigeneracije) i obnovljivih izvora topline, tvoreći suvremene koncepte CTS-a (na nivou 3. i 4. generacije daljinskog grijanja/hlađenja) a sve u skladu sa prihvaćenim strateškim opredjeljenjima energetskog razvoja toplinarstva u našim gradovima.

Na području Splita kao specifičan oblik toplinarstva svoje posebno opravdanje ima i korištenje prstenastih distribucijskih razvoda tehnološke vode sa iskorištavanjem energetskog potencijala podzemnih voda i mora za priključenje dizalica topline voda-voda kao obnovljivih energetskih izvora, što su uklapa u energetski učinkovite koncepte nisko temperaturnog daljinskog grijanja/hlađenja 4. generacije, umrežene u jedinstveni u jedinstveni centralni toplinski sustav Grada.

Cjelovita vizija energetski učinkovitog razvoja grada Splita u svakom slučaju podrazumijeva potrebu za suvremenim centralnim toplinskim sustavom, te u tom smislu predviđena revitalizacija CTS-a Blatine ima poseban značaj te svoju društvenu, energetsku i ekološku opravdanost, dok su svi elementi i analiza predviđenog zahvata prikazani u ovoj Studiji.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

3 SOCIO-EKONOMSKI I INSTITUCIONALNI OKVIR



3.1 GLAVNE KARAKTERISTIKE SOCIO – EKONOMSKOG OKRUŽENJA

3.1.1 ENERGETSKE REZERVE

Republika Hrvatska je uključena u energetske regije i regionalna tržišta energije koje su regulirane posebnim ugovorima.

Ugovorom o Energetskoj zajednici sa zemljama jugoistočne Europe usvojena je zajednička strategija stvaranja regionalnog tržišta električne energije i prirodnog plina. Ovaj Ugovor se temelji na zajedničkim interesima i solidarnosti radi njegove integracije u jedinstveno europsko tržište. Ugovorom su postavljeni slijedeći ciljevi:

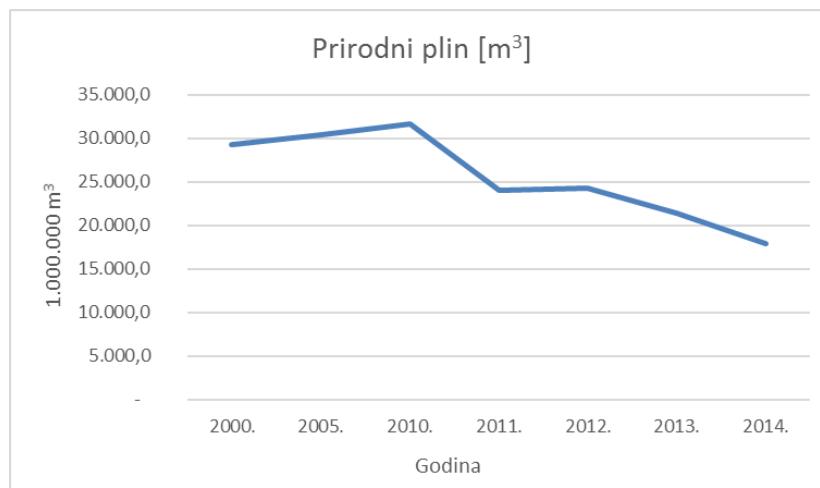
- razvoj tržišta energije u jedinstvenom regulatornom prostoru
- povećanjem energetske učinkovitosti i većom uporabom obnovljivih izvora energije u svrhu poboljšanja okoliša
- povećanje sigurnosti opskrbe energijom u regiji

Sigurnost opskrbe energijom se ostvaruje povezivanjem sa kasijskim, sjevernoafričkim i bliskoistočnim rezervama plina te korištenjem rezervi prirodnog plina, ugljena i hidroenergije u regiji.

Energetski razvoj Republike Hrvatske se temelji na zahtjevima zajedničke energetske politike Europske unije, čime se rješavaju problemi vezani uz sigurnost opskrbe, održivi razvoj i konkurentnost energetskog sektora. Ciljevi su razrađeni u skladu sa posebnostima Republike Hrvatske i njezinim nacionalnim interesima.

3.1.1.1 PRIRODNI PLIN

Prirodni plin se proizvodi iz 16 plinskih polja Panona i 10 plinskih polja Jadrana čime se podmiruje 71,5 % domaćih potreba. Proizvodnja plina iz plinskih polja Jadrana je veća od proizvodnje u Panonu, pokriva 55,4 % ukupnih potreba. Najveći dio plina iz Panona dolazi iz ležišta Molve i Kalinovac. Uz ležište Molve su izgrađena postrojenja za preradu i pripremu plina za transport. U nastavku je prikaz rezervi prirodnog plina za period od zadnjih 15 godina.



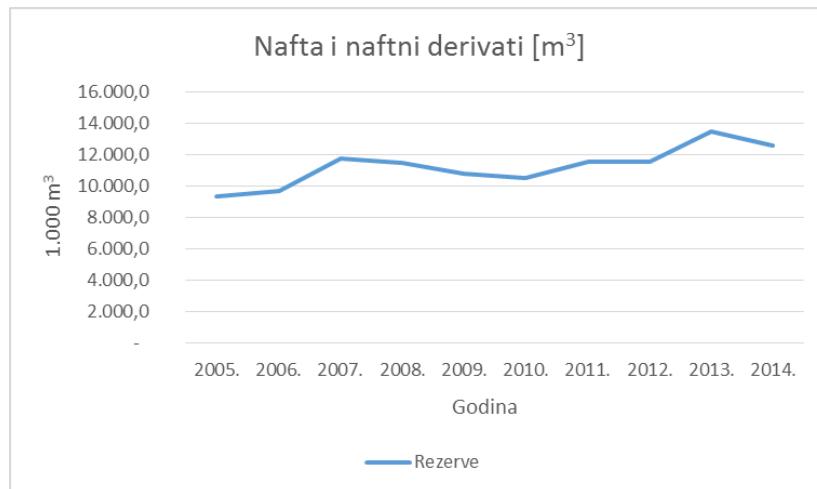
Grafikon 1 – Kretanje rezervi prirodnog plina

Izvor: Ministarstvo gospodarstva, obrada ROTERM



3.1.1.2 NAFTA I NAFTNI DERIVATI

U Republici Hrvatskoj sirova nafta proizvodi se u 33 naftna polja, a plinski kondenzat iz 8 plinsko-kondenzatnih polja. U nastavku je prikaz rezervi nafte i naftni derivati za period od zadnjih 15 godina.



Grafikon 2 – Kretanje rezervi nafte i naftnih derivata

Izvor: Ministarstvo gospodarstva, obrada ROTERM

Kapaciteti prerade u rafinerijama nafte u Republici Hrvatskoj se smanjuju tijekom godina.

3.1.1.3 OIE ZA PROIZVODNJU TOPLINSKE I ELEKTRIČNE ENERGIJE

Procjene podatka o instaliranim kapacitetima za proizvodnju toplinske energije iz obnovljivih izvora energije te statistički podaci o instaliranom kapacitetu za proizvodnju električne energije za 2014. godinu su u sljedećoj tablici.

Tablica 8 – Inst. kapaciteti za proizvodnju el. i topl. energ. iz OIE u RH u 2014

OIE	Instalirana toplinska snaga [MW]	Instalirana električna snaga [MW]
Sunce	113,2	33,5
Vjetar	-	339,3
Biomasa	515,0	27,3
Male hidroelektrane	-	34,2
Geotermalna	52,8	-
Ukupno	681,0	434,3

Izvor: Ministarstvo gospodarstva, obrada ROTERM

Pouzdani statistički podaci o instaliranim kapacitetima za proizvodnju toplinske energije iz obnovljivih izvora energije sunca i biomase nisu dostupni, te su isti procijenjeni. Instalirani toplinski kapaciteti kotlovnica na biomasu su procijenjeni samo za industrijske kotlovnice na biomasu, procjena ne sadrži toplinsku snagu uređaja za proizvodnju toplinske energije u kućanstvima. Podaci o instaliranim kapacitetima za proizvodnju električne energije iz energije sunca su podaci od sustava koji su priključeni na elektroenergetsku mrežu.



Trend porasta instaliranih kapaciteta za proizvodnju toplinske i električne energije iz obnovljivih izvora ima stalnu tendenciju rasta

U sljedećoj tablici je prikazana proizvodnja toplinske i električne energije iz obnovljivih izvora energije u 2014. godini.

Tablica 9 – Proizv. el. i top. energ. iz OIE u RH u 2014

OIE	Proizvodnja toplinske energije [TJ]	Proizvodnja električne energije [GWh]
Sunce	384,7	35,2
Vjetar	-	730,0
Biomasa	45.682,0	164,7
Male hidroelektrane	-	131,6
Geotermalna	1.507,5	-
Ukupno	47.574,2	1.061,5

izvor: Ministarstvo gospodarstva, obrada ROTERM

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. Za proizvodnju toplinske energije iz geotermalne energije u 2014. godini, korišteni su podaci koji uključuju energiju za grijanje prostora i pripremu tople vode.

U 2014. godini je proizvodnja električne energije iz obnovljivih izvora činila 7,8 posto ukupne proizvodnje, uz izuzetak velikih hidroelektrana.

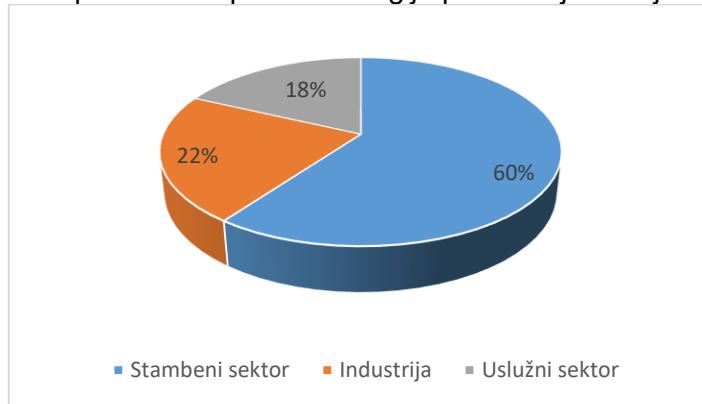
3.1.2 DISTRIBUCIJA I OPSKRBA TOPLINSKOM ENERGIJOM

U Republici Hrvatskoj je u 2014. godini bilo instalirano 1.800 MW toplinske snage za potrebe sektora toplinarstva, te je isporučeno više od 2,03 TWh toplinske energije krajnjim kupcima. Duljina distribucijih cjevovodnih sustava iznosi ukupno 410 km.

2014. godine se sa sustava područnog grijanja na teritoriju Republike Hrvatske opskrbljivalo krajnje kupce, na oko 155.000 mjernih mjesta, toplinskom energijom za potrebe grijanja prostora, te za potrebe pripreme potrošne tople vode.

Stambeni sektor je preuzeo većinu (60%) toplinske energije proizvedene u sustavima područnog grijanja. Manji dio otpada na sektor industrije (22 %) te uslužni sektor (18 %).

Grafički prikaz strukture isporučene toplinske energije prikazan je na sljedećem grafikonu:



Grafikon 3 – Struktura isporučene toplinske energije u RH



U strukturi goriva utrošenog za proizvodnju toplinske energije za potrebe sektora toplinarstva dominantnu poziciju drži prirodni plin. Manji udio zauzimaju ekstra lako lož ulje i lož ulje.



Grafikon 4 – Udeo goriva u proizvodnji topl. energ. u sektoru topl. u RH

Izvor: Ministarstvo gospodarstva, obrada ROTERM

U gornjem grafikonu prikazana je potrošnja goriva prema tipu goriva korištenog u toplinarskim sustavima, bez goriva utrošenog u kogeneracijskim jedinicama.

U 2014. godini u 18 gradova u Republici Hrvatskoj opskrbljivano je toplinskom energijom sustavima područnog grijanja. Toplinska energija proizvedena je u kogeneracijskim postrojenjima (Zagreb, Osijek i Sisak), toplanama, mini-toplanama i blokovskim ili kućnim kotlovnicama. Za potrebe industrije u Zagrebu, Osijeku i Sisku se vrši proizvodnja i isporuka tehnološke pare. Poslovni subjekti koji su na tržištu toplinske energije moraju zadovoljiti uvjete definirane Pravilnikom o dozvolama za obavljanje energetskih djelatnosti, te prema tome ishoditi od HERA-e odgovarajuće dozvole za obavljanje energetskih djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom.

Na području Republike Hrvatske energetsku djelatnost proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom obavlja 14 poslovnih subjekata. Među gradovima, u kojima se pojavljuje opskrba toplinskom energijom centralnim toplinskim sustavima (CTS), zatvorenim toplinskim sustavima (ZTS) te samostalnim toplinskim sustavima (STS), mogu se navesti: Zagreb, Osijek, Sisak, Samobor, Zaprešić, Velika Gorica, Slavonski Brod, Rijeka, Karlovac, Vinkovci, Virovitica, Ogulin, Vukovar, Varaždin te općina Topusko.

U Splitu postoji infrastruktura centralnog toplinskog sustava „Blatine“ i zatvorenog toplinskog sustava „Spinut“, koji su bili pod koncesionarom HIDRA d.o.o. Split. Zbog ukupnih finansijskih problema u poslovanju HIDRA d.o.o. je u svibnju 2011. god. otkazala ugovor o koncesiji za toplinski sustav „Blatine“, te 2013. god ugovor o koncesiji za toplinski sustav „Spinut“.

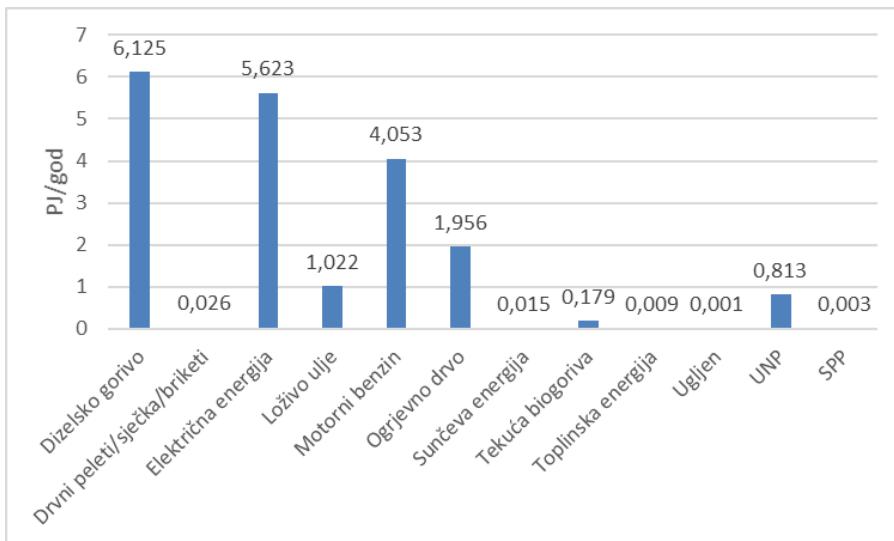
Očekivano, najveći tržišni udio, te udio instaliranih toplinskih kapaciteta se odnosi na HEP Toplinarstvo d.o.o. Dominantni udio HEP Toplinarstva d.o.o., na koji otpada preko 70 % instaliranih kapaciteta u proizvodnji toplinske energije, opskrbljuje 80 % krajnjih kupaca te isporučuje oko 90 % toplinske energije.

U Republici Hrvatskoj sektor toplinarstva u dalnjem razvoju najveću priliku ima u povećanju energetske učinkovitosti te povećanju pouzdanosti i sigurnosti opskrbe primjenom novih i suvremenih tehnologija. Pod novim suvremenim tehnologijama se prvenstveno misli na visokoučinkovite kogeneracije, spajanje biomase i otpada, zamjena starih cjevovodnih mreža novim, pred izoliranim cjevovodima, te nadopunom zakonodavnog i regulatornog okruženja.



3.1.3 ENERGETSKA BILANCA

Zbrojem potrošnje pojedinačnih sektora dobiva se bilanca potrošnje energije na području Splitsko-dalmatinske županije. Podjela pojedinih energenata u potrošnji energije je na slici u nastavku.



Grafikon 5 – Struktura potrošnje u Splitsko dalmatinskoj županiji

Izvor: Akcijski plan EnU SDŽ, obrada ROTERM

Dizelsko gorivo ima najveći udio (31%) u potrošnji energenata, slijedeća po zastupljenosti je električna energija sa udjelom od 28%. Od značajnijih energenata tu su loživo ulje s udjelom od 5% i UNP s udjelom od 3%. Udio toplinske energije u ukupnoj strukturi iznosi 0,05 % (2,50 MW), a odnosi se na potrošnju u uslužnom sektoru.

Najznačajniji sektor potrošnje je promet s iznosom od 10,4 PJ godišnje, potom kućanstva s iznosom od 5,3 PJ godišnje i usluge s 2,6 PJ koji zajedno čine sektor opće potrošnje. U sektor opće potrošnje spadaju još i građevinarstvo te poljoprivreda no zbog nedostatka preciznijih podataka ta dva pod sektora obuhvaćena su kroz potrošnju pod sektora kućanstva i usluga.

Ukupna potrošnja finalne energije u Republici Hrvatskoj unazad zadnjih nekoliko godina bilježi lagani pad, ali se na temelju ekonomskih, političkih i demografskih kretanja očekuje porast potrošnje iste. Značajnija prekretnica u budućnosti je 2020. godina, nakon koje se očekuje kako će doći do značajnijeg porasta u potrošnji energije od oko 3,5 % na godišnjoj razini.

U trenutnoj strukturi potrošnje toplinske energije isporučene toplinskim sustavima, najveći dio isporučene topline se odnosi na stambeni sektor. U 2013. godini gotovo 60 % toplinske energije isporučeno je stambenom sektoru, dok je na sektor industrije i poduzetništva otpalo 22 %. Ostatak isporučene toplinske energije od 18 % odnosio se na sektor usluga.

Procjena koja se temelji na scenariju da ne dođe do većih promjena u energetskoj bilanci, u 2035. godini očekuje se određeno smanjenje udjela potrošnje toplinske energije u sektoru kućanstava (57 %) na korist prvenstveno sektora industrije i poduzetništva (26 %), a manjim dijelom i na korist uslužnog sektora (17 %).

Predviđeni porast potrošnje toplinske energije u centraliziranim toplinskim sustavima je malen, no ipak je dostatan za daljnji razvoj i unaprjeđenje centraliziranih toplinskih sustava u Republici Hrvatskoj.

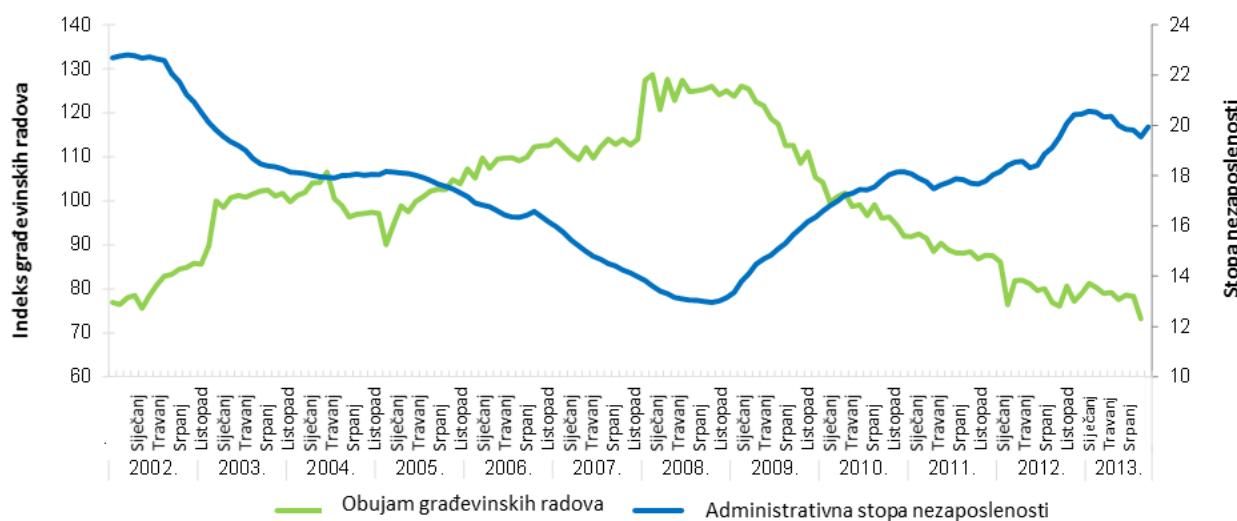
U Republici Hrvatskoj, što se tiče centraliziranog sustava za hlađenje, može se zaključiti kako trenutno ne postoji niti jedan takav sustav, niti postoje planovi za izgradnju nekog u bliskoj budućnosti.



3.1.4 EKONOMSKI ASPEKT

Globalna svjetska kriza iz 2008. godine, je imala veliki učinak na gospodarstvo Hrvatske. Kriza je nastupila u punom jeku iduće 2009. godine, uz pad BDP-a za 6,9%. Glavni izvori rasta su do tog trenutka bili osobna potrošnja i investicije, koji su se pokazali izrazito osjetljivima i ranjivima na negativna kretanja na globalnom tržištu. Od početka krize hrvatski BDP bilježio je negativan rast do 2015. godine u kojoj je prvi puta od početka krize zabilježen rast.

Stopa nezaposlenosti u direktnoj je vezi sa stanjem u građevinskom sektoru. Iz slijedećeg grafikona vidljivo je kako obim građevinskih radova utječe na nezaposlenost radno sposobnog stanovništva.



Grafikon 6 – Kretanje indeksa građ. radova i admin. stope nezaposlenosti

Izvor: HNB. obrada ROTERM

Europska komisija ocijenila je da Hrvatska trpi posljedice prevelike neuravnoteženosti, što zahtijeva odlučno političko djelovanje i poseban monitoring. U 2016. godini temeljem provjere Komisije dane su preporuke za povećanje ulaganja, fiskalnu konsolidaciju, mjere za destimuliranje prijevremenog odlaska u mirovinu i veće stimuliranje nezaposlenih na pronalaženje posla.

Indeks razvijenosti

Indeks razvijenosti je pokazatelj koji se računa kao prosjek više osnovnih društveno-gospodarskih pokazatelja radi mjerjenja stupnja razvijenosti jedinica lokalne samouprave u odnosu na vrijednosti pokazatelja od državnog prosjeka. Prema Zakonu o regionalnom razvoju Republike Hrvatske (NN 147/14), donesene su uredbe i pravilnici potrebni za izračun indeksa razvijenosti, te ostala pitanja u vezi s tim.

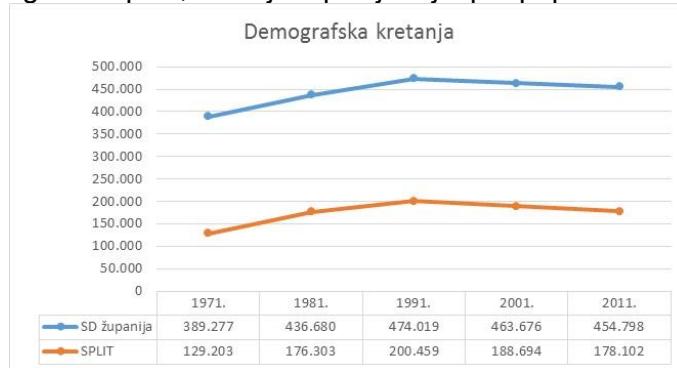
Grad Split je svrstan u IV. skupinu prema vrijednosti indeksa razvijenosti, što predstavlja vrijednost između 100% i 125% prosjeka Republike Hrvatske.

Prema usporedbi podataka iz 2010. i 2013. godine se može primijetiti da je kretanje indeksa vrijednosti u blagom padu. Usporedbom stavki za izračun vrijednosti indeksa razvijenosti primjećuje se da je prosječni dohodak po stanovniku porastao za 8,2 %, ali da je porastao broj nezaposlenih za 2,1 %. Udio obrazovanog stanovništva u tom periodu je porastao za 5,7 %.



3.1.5 DEMOGRAFSKA KRETANJA

Grafikon u nastavku pokazuje kretanje ukupnog broja stanovnika na području Splitsko-dalmatinske županije i grada Splita, temeljem posljednjih pet popisa stanovništva.



Grafikon 7 – Demografska kretanja

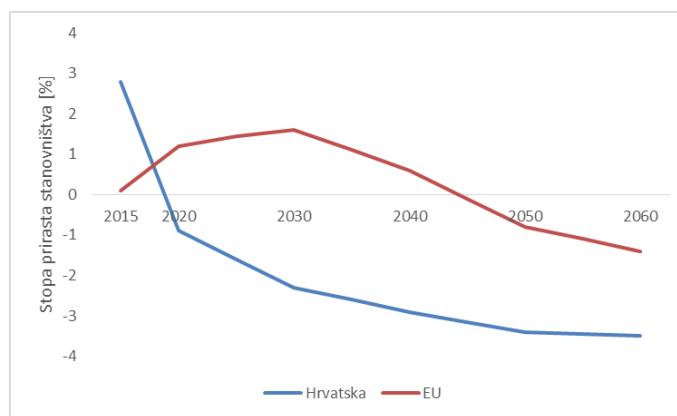
izvor: DZS, obrada ROTERM

Uočljiv je trend blagog opadanja ukupnog broja stanovnika od 1991. g., zaključno sa posljednjim popisom stanovništva iz 2011. godine., kako na razini Županije, tako i na razini Grada. Na razini Županije rezultat je to višegodišnjeg trenda negativnog prirodnog prirasta, koji je prisutan i na razini cijele RH, dok je smanjenje broja stanovnika na području grada Splita, rezultat migracija stanovništva u okviru šireg metropolitanskog područja Splita, odnosno blagog trenda iseljavanja iz samog grada.

Prema posljednjem popisu iz 2011. g. Splitsko-dalmatinska županija broji 454.798 stanovnika, dok sam grad Split 178.102.

Prema podacima Eurostata za 2015. godinu, širem području Splita gravitira približno 455.000 stanovnika.

Grafikon u nastavku prikazuje projekcije kretanja stope prirasta stanovništva u Europskoj uniji i Hrvatskoj.



Grafikon 8 – Kretanje stope prirasta stanovništva u RH i EU

Izvor: DZS, obrada ROTERM

Pristupanjem zemalja iz istočne Europe s rastućom populacijom, stanovništvo europske unije bilježi pozitivan prosječan rast. Pozitivan prosječan rast se do 2030. godine ubrzava, a projekcije stope prirasta stanovništva do 2050. godine da isti ulazi u negativni trend. Za područje Hrvatske, što se tiče projekcija stope prirasta stanovništva, očekuje se negativan trend kao prethodnih godina.



3.2 USUGLAŠENOST S EU I NACIONALnim OKVIRIMA

3.2.1 STRATEŠKI – NACIONALNI CILJEVI UNAPREĐENJA CTS-A

Nacionalni akcijski plan energetske učinkovitosti RH predstavlja sveobuhvatni dokument politike energetske učinkovitosti za obuhvaćeno trogodišnje razdoblje.

Trećim nacionalnim akcijskim planom energetske učinkovitosti, za razdoblje 2014.-2016. godine, definirani su ciljevi i aktivnosti koje su energetski subjekti koji obavljaju djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom u Republici Hrvatskoj dužni provoditi.

Aktivnosti poboljšanja energetske učinkovitosti mogu se svrstati u sljedeće kategorije:

- zamjena dotrajalih kotlovnica uz prelazak s tekućeg goriva na prirodni plin
- poboljšanje regulacije u kotlovcima i toplinskim stanicama
- uporaba alternativnih sustava (posebice OIE)
- rekonstrukcije toplovoda/vrelovoda

S obzirom na velike gubitke koji su prisutni u sustavima proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom, a koji se kreću od 13% pa čak do preko 30 % (prema podacima HERA-e) u narednom razdoblju energetski subjekti su dužni provoditi gore navedene mjere u skladu sa svojim poslovnim planovima, a učinke u smislu smanjenja gubitaka i ušteda energije treba pratiti HERA u koordinaciji s CEI.

Hrvatska je uspostavila regulatorni okvir za poticanje proizvodnje električne energije iz kogeneracije. Taj okvir se sastoji od sljedećih pravilnika:

- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (Narodne novine br. 88/12)
- Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (Narodne novine br. 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15)
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (Narodne novine br. 133/13, 151/13, 20/14, 107/14, 100/15)
- Uredba o naknadi za poticanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (Narodne novine br. 128/13)

Proizvođači električne energije iz visokoučinkovite kogeneracije imaju pravo steći status povlaštenog proizvođača kojim im se jamči otkupna poticajna cijena električne energije.



3.2.2 DIREKTIVE EU

Direktiva je zakonodavni akt kojim se utvrđuje cilj koji sve države članice EU-a moraju ostvariti. Međutim, svaka država samostalno odlučuje o načinu na koji će ostvariti taj cilj.

DIREKTIVA 2004/8/EZ O PROMICANJU KOGENERACIJE

Cilj je ove Direktive povećati energetsku učinkovitost i poboljšati sigurnost opskrbe stvaranjem okvira za promicanje i razvoj visokoučinkovite kogeneracije toplinske i električne energije na temelju potražnje korisne topline i ušteda primarne energije na unutarnjem tržištu energije, uzimajući u obzir posebne nacionalne okolnosti, posebno s obzirom na klimatske i gospodarske uvjete.

DIREKTIVA 2012/27/EU O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI

Ovom se Direktivom uspostavlja zajednički okvir mjera za poticanje energetske učinkovitosti u Uniji kako bi se osiguralo ostvarivanje krovnog cilja povećanja energetske učinkovitosti Unije za 20 % do 2020. i otvorio put daljnijim poboljšanjima energetske učinkovitosti nakon te godine.

Njome se utvrđuju pravila čija je namjena otklanjanje prepreka na tržištu energije i prevladavanje neefikasnosti tržišta koje ograničavaju učinkovitost u opskrbi energijom i njezinoj uporabi i osigurava utvrđivanje okvirnih nacionalnih ciljeva povećanja energetske učinkovitosti do 2020.

Zahtjevi utvrđeni u ovoj Direktivi minimalni su zahtjevi i ne sprečavaju države članice da zadrže ili uvedu strože mjere. Takve su mjere u skladu s pravom Unije. Ako su nacionalnim zakonodavstvom predviđene strože mjere, država članica obavješćuje Komisiju o tom zakonodavstvu.

DIREKTIVA 2010/31/EU O ENERGETSKOJ UČINKOVITOSTI ZGRADA

Ova Direktiva promiče poboljšavanje energetske učinkovitosti zgrada u Uniji, uzimajući u obzir vanjske klimatske i lokalne uvjete te zahtjeve unutarnje klime i troškovnu učinkovitost.

Ovom se Direktivom utvrđuju zahtjevi u pogledu:

- a. zajedničkog općeg okvira metodologije za izračunavanje integrirane energetske učinkovitosti zgrada i građevinskih cjelina;
- b. primjene minimalnih zahtjeva energetske učinkovitosti za nove zgrade i nove građevinske cjeline;
- c. primjene minimalnih zahtjeva energetske učinkovitosti za:
 - i. postojeće zgrade, građevinske cjeline i građevinske elemente koji se podvrgavaju značajnoj obnovi;
 - ii. građevinske elemente koji čine dio ovojnica zgrade i koji imaju značajan utjecaj na energetsku učinkovitost ovojnica zgrade ako se naknadno ugrađuju ili zamjenjuju;
 - iii. tehničke sustave zgrade bez obzira na to kad su postavljeni, zamijenjeni ili dograđeni;
- d. nacionalnih planova za povećanje broja zgrada približno nulte energije;
- e. energetskog certificiranja zgrada ili građevinskih cjelina;
- f. redovitih pregleda sustava grijanja i klimatizacije u zgradama; i
- g. neovisnih sustava kontrole energetskih certifikata i izvješća o pregledu.

**DIREKTIVA 2009/28/EZ O PROMICANJU UPORABE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA**

Ovom Direktivom utvrđuje se zajednički okvir za promicanje energije iz obnovljivih izvora. Direktiva postavlja obvezne nacionalne ciljeve za ukupan udio energije iz obnovljivih izvora u konačnoj bruto potrošnji energije i za udio energije iz obnovljivih izvora u prometu. Direktivom se propisuju pravila koja se odnose na statističke prijenose među državama članicama, zajedničke projekte među državama članicama i zajedničke projekte između država članica i trećih zemalja, jamstva o podrijetlu, upravne postupke, informacije i osposobljavanje te pristup elektroenergetskoj mreži za energiju iz obnovljivih izvora. Nadalje, njome se utvrđuju kriteriji održivosti za pogonska biogoriva i druga tekuća biogoriva.

DIREKTIVA 2010/30/EU O OZNAČAVANJU POTROŠNJE ENERGIJE

Ovom se Direktivom uspostavlja okvir za usklađivanje nacionalnih mjera o informacijama za krajnje korisnike, posebno na oznakama i u standardiziranim informacijama o proizvodu, o potrošnji energije i, ako je to relevantno, ostalih bitnih resursa tijekom uporabe, te o dodatnim informacijama o proizvodima povezanih s energijom, čime se krajnjim korisnicima omogućuje da izaberu učinkovitije proizvode.

Ova se Direktiva primjenjuje na proizvode povezane s energijom, koji tijekom uporabe imaju značajan izravan ili neizravan utjecaj na potrošnju energije i, ako je to relevantno, drugih bitnih resursa.

Ova se Direktiva ne primjenjuje na:

- a. rabljene proizvode;
- b. prijevozna sredstva za osobe ili robu;
- c. natpisnu ili sličnu pločicu koja se na proizvode pričvršćuje iz sigurnosnih razloga

DIREKTIVA 2010/75/EU O INDUSTRIJSKIM EMISIJAMA

Ova se Direktiva primjenjuje na industrijske aktivnosti koje uzrokuju onečišćenje. Ova se Direktiva ne primjenjuje na istraživačke aktivnosti, razvojne aktivnosti ili testiranje novih proizvoda i postupaka.

3.2.3 ZAKONSKA REGULATIVA RH

U nastavku je dat pregled zakonske regulative Republike Hrvatske relevantne za predmet ove Studije. Izdvojeni zakoni, propisi, pravilnici su dati sa kratkim opisom te člancima i stavcima koji su bitni za realizaciju projekta CTS-a Blatine.

ZAKON O ENERGIJI

Zakonom o energiji (NN 120/12; 14/14; 102/15) se uređuju: mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu energijom i njezinu učinkovitu proizvodnju i korištenje, akti kojima se utvrđuje i na temelju kojih se provodi energetska politika i planiranje energetskog razvitka, obavljanje energetskih djelatnosti, na tržištu ili kao javnih usluga te osnovna pitanja obavljanja energetskih djelatnosti.

Ovim se Zakonom uređuju pitanja i odnosi koji su od zajedničkog interesa za sve energetske djelatnosti ili koji su vezani za više oblika energije. Pitanja vezana za područje plina, električne energije, nafte i naftnih derivata, toplinske energije, obnovljivih izvora energije i energetske učinkovitosti uređuju se posebnim zakonima.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

ZAKON O TRŽIŠTU TOPLINSKE ENERGIJE

Zakonom o tržištu toplinske energije (NN 22/13; 102/15) se uređuju mjere za sigurnu i pouzdanu opskrbu toplinskom energijom, toplinski sustavi za korištenje toplinske energije za grijanje i hlađenje, uvjeti dobivanja koncesije za distribuciju toplinske energije, odnosno koncesije za izgradnju distributivne mreže, pravila i mjere za sigurnu i pouzdanu djelatnost proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom u toplinskim sustavima i mjere za postizanje energetske učinkovitosti u toplinskim sustavima.

Na odnose u sektoru toplinarstva koji nisu uređeni odredbama ovoga Zakona primjenjuju se odredbe zakona kojim se uređuje energetski sektor, regulacija energetskih djelatnosti, odredbe zakona kojim se uređuje područje energetske učinkovitosti te odredbe zakona kojim se uređuje područje koncesija.

Na postupke koji su propisani ovim Zakonom na odgovarajući način se primjenjuju odredbe Zakona o općem upravnom postupku.

ZAKON O TRŽIŠTU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Zakonom o tržištu električne energije (NN 22/13; 102/15) se uređuju pravila i mjere za sigurnu i pouzdanu proizvodnju, prijenos, distribuciju i opskrbu električnom energijom te za trgovinu električnom energijom i organiziranje tržišta električne energije kao dijela elektroenergetskog tržišta Europske unije. Nadalje utvrđuju se pravila koja se odnose na zaštitu krajnjih kupaca, organiziranje i funkcioniranje elektroenergetskog sektora, otvoren pristup tržištu, utvrđivanje obveza općih usluga i prava kupaca električne energije, a koja uključuju prava krajnjih kupaca, odvojeno vođenje poslovnih knjiga, finansijskih izvješća, pravila pristupa mreži, načela uzajamnosti i prekogranični prijenos električne energije.

ZAKON O REGULACIJI ENERGETSKIH DJELATNOSTI

Zakonom o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12) se uređuje uspostava i provođenje sustava regulacije energetskih djelatnosti, postupak osnivanja tijela za regulaciju energetskih djelatnosti te druga pitanja od značenja za regulaciju energetskih djelatnosti.

PRAVILNIK O DOZVOLAMA ZA OBAVLJANJE ENERGETSKIH DJELATNOSTI

Pravilnikom o dozvolama za obavljanje energetskih djelatnosti i vođenju registra izdanih i oduzetih dozvola za obavljanje energetskih djelatnosti (NN 88/15; 114/15) propisuju se uvjeti za izdavanje, produženje, prijenos i prestanak važenja dozvole za obavljanje energetske djelatnosti, oblik, sadržaj i način vođenja registra izdanih i oduzetih dozvola, te razdoblje za koje se izdaje dozvola.

PRAVILNIK O STJECANJU STATUSA POVLAŠTENOG PROIZVOĐAČA EE

Pravilnikom o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13; 81/14; 93/14; 24/15; 99/15; 110/15) propisuju se uvjeti za ishođenje i ukidanje prethodnog rješenja o stjecanju statusa povlaštenoga proizvođača električne energije (dalje: prethodno rješenje), odnosno rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (dalje: rješenje), 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 (dalje: povlašteni proizvođač) te nadzor nad radom proizvodnog postrojenja koje na temelju rješenja ima status povlaštenog proizvođača električne energije.



TARIFNI SUSTAV ZA PROIZVODNJU EE IZ OIE I KOGENERACIJE

Tarifnim sustavom za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/13; 151/13; 20/14; 107/14; 100/15) određuje se poticajna cijena za električnu energiju proizvedenu u proizvodnom postrojenju koje koristi obnovljive izvore energije i kogeneracijskom postrojenju, odnosno isporučenu u elektroenergetsku mrežu, a koju operator tržišta isplaćuje povlaštenom proizvođaču električne energije i uvjeti dobivanja poticajne cijene.

METODOLOGIJA ZA ODREĐIVANJE IZNOSA TARIFNIH STAVKI ZA OPSKRBU EE

Metodologijom za određivanje iznosa tarifnih stavki za opskrbu električnom energijom u okviru univerzalne usluge (NN 116/13) određuju se:

- ciljevi i načela ove Metodologije,
- značajke ove Metodologije,
- način i kriteriji prema kojima opskrbljivač kupaca u okviru univerzalne usluge (u dalnjem tekstu: opskrbljivač) nabavlja električnu energiju,
- tarifni modeli, tarifni elementi i tarifne stavke,
- način određivanja troškova i prihoda opskrbljivača,
- podaci potrebni za utvrđivanje troškova i prihoda opskrbljivača,
- postupak za određivanje odnosno promjenu iznosa tarifnih stavki za radnu energiju i tarifnih stavki za naknadu za opskrbu.

Iznosi tarifnih stavki za radnu energiju: **Tarifni model Plavi: 0,53 kn/kWh**

3.2.4 REGULATORNI OKVIR

3.2.4.1 STRATEŠKO – PLANSKI DOKUMENTI

3.2.4.1.1 ESI FONDOVI - OPKK 2014-2020

Europski fondovi su zamišljeni kao financijski instrumenti koji podupiru provedbu pojedine politike Europske unije u zemljama članicama. Jedna od najznačajnijih je kohezijska politika, koja se provodi kroz strukturne fondove (Europski fond za regionalni razvoj i Europski socijalni fond) te Kohezijski fond, ali i kroz druge strukturne fondove: Europski poljoprivredni fond za ruralni razvoj i Europski fond za ribarstvo. Prema Direktivi 2012/27/EU o energetskoj učinkovitosti države članice i regije bi trebalo poticati da u potpunosti iskoriste strukturne fondove i Kohezijski fond kako bi potaknule ulaganja u mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti.

Prema Operativnom programu - Konkurentnost i kohezija (2014. – 2020.), usvojenom u prosincu 2014. godine, planirana je alokacija od 531 810 805 eura za prioritetnu os Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije iz Europskog fonda za regionalni razvoj.

Oznaka prioritetne osi: **4**

Naziv prioritetne osi: **Promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora energije**

Fond: **EFRR**

Oznaka investicijskog prioriteta: **4c**

Naziv investicijskog prioriteta: **Podupiranje energetske učinkovitosti, pametnog upravljanja energijom i korištenja OIE u javnoj infrastrukturi, uključujući javne zgrade, te u stambenom sektoru**

Oznaka specifičnog cilja: **4c3**

Naziv specifičnog cilja: **Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva**



Glavne ciljne skupine i korisnici: **Tijela regionalne i lokalne samouprave, tvrtke koje se bave javnim uslugama**

Rezultati koje RH želi postići uz potporu Unije	Glavni cilj ovog SC-a je poboljšanje energetske učinkovitosti sveukupnog sustava centralnog grijanja i razine usluga koje se pružaju kućanstvima. Stoga se glavni rezultati koji su u skladu s postavljenim ciljevima odnose na uštedu u konačnoj potrošnji energije u prvom redu zbog smanjenja gubitaka u mreži centralnog grijanja . Imajući u vidu dokument Svjetske banke „Procjena – problemi i mogućnosti za sektor centralnog grijanja“ u kojem se procjenjuje da je potrebno obnoviti 80% mreže vrijednosti do 100 milijuna EUR, može se očekivati da će se veliki dio mreže centralnog grijanja fizički obnoviti u sklopu ovog SC-a. Točnije, procjenjuje se da bi se smanjenjem gubitka topline kroz ulaganja mogla uštedjeti energija u vrijednosti od 1 PJ, što predstavlja 5 % cilja utvrđenog u okviru trećega Nacionalnog akcijskog plana energetske učinkovitosti. Ulaganjima bi se također postiglo smanjenje emisije CO₂ zahvaljujući boljoj energetskoj učinkovitosti sustava centralnog grijanja i zamjeni kotlova na lož-ulje čišćim gorivima , no trenutačno je ovaj rezultat teško kvantificirati. Što se tiče izravnog smanjenja gubitaka topline, očekuje se da u obnovljenim dijelovima mreže centralnog grijanja ti gubici neće premašivati 10 % (što je gornja granica međunarodnih standarda).
Primjer aktivnosti koje će se finansirati u svrhu ostvarenja specifičnog cilja:	<ul style="list-style-type: none">▪ Ulaganja u mrežu toplinarstva – renovacija i modernizacija, uključujući mjere usmjerene smanjivanju gubitka topline, vode i pare▪ Renovacija kotlova i ulaganja u čišće i efikasnije tehnologije / tehnološki napredne tehnologije, uključujući potencijalni prelazak na korištenje obnovljivih izvora energije (primarno na biomasu) i integraciju bioplina u javni sustav grijanja,▪ Kampanje za podizanje svijesti javnosti i informiranje o korištenju sustava toplinarstva.
Vodeća načela za odabir operacija	Zajednička načela Kriterije odabira i povezanu metodologiju odobrit će nadzorni odbor (Uredba o utvrđivanju zajedničkih odredbi (CPR), članak 110. stavak 2. točka (a)) i bit će primjenjivi na sve aktivnosti OP-a, pri čemu općenito uključuju: <ul style="list-style-type: none">▪ jasan i mjerljiv doprinos ciljevima relevantnih pokazatelja ostvarenja i pokazatelja rezultata▪ zrelost nacrta projekta▪ isplativost▪ održivost (posebno finansijska)▪ kapacitet provedbe▪ usklađenost s načelima transparentnosti i nediskriminacije, jednake mogućnosti, socijalnu uključenost i održivi razvoj▪ ako je primjenjivo, doprinos rješavanju pitanja specifičnih teritorijalnih prioriteta, komplementarnost/sinergiju s ostalim aktivnostima ESIF-a, doprinos provedbi makro- regionalnih strategija. Što se tiče prihvatljivosti, aktivnosti će biti provjerene usporedbom s kriterijima koji proizlaze iz svih općih zahtjeva prihvatljivosti i zahtjeva prihvatljivosti specifičnih za sredstva, svim primjenjivim aktima EU-a i nacionalnim pravnim aktima, uključujući pravila o državnim potporama.



	<p>Specifična načela za SC 4c3</p> <p>Što se tiče sustava toplinarstva, ulaganja će biti usmjereni na postojeći sustav, odnosno odabir će se ograničiti na trenutačna urbana područja s ugrađenim sustavom toplinarstva, pri čemu će se prednost dati područjima na kojima se toplinarstvo više koristi. Imajući u vidu činjenicu da je sustav toplinarstva zasad u većoj mjeri razvijen samo u nekoliko većih gradova, ovaj specifični cilj se namjerava provesti u sklopu integriranog teritorijalnog pristupa. Istovremeno, u tijeku odabira operacija, posebno će se paziti da su ulaganja u toplinarstvo uskladena s ulaganjima u sklopu specifičnih ciljeva 4c1 (Smanjenje potrošnje energije u zgradama javnog sektora) i 4c2 (Smanjenje potrošnje energije u stambenim zgradama (u višestambenim zgradama i obiteljskim kućama), zato što je glavni korisnik sustava toplinarstva sektor zgradarstva (kućanstva i javna infrastruktura), a u cilju razvijanja integralnog koncepta (za sustav toplinarstva i zgrade spojene na njega). S ciljem osiguravanja učinkovitog korištenja dostupnih sredstava dodijeljenih iz EFRR-a Upravljačko tijelo ishodit će potvrdu o finansijskoj provedivosti i održivosti predloženih ulaganja.</p> <p>Ulaganja planirana u okviru ovoj IP-a imaju, u načelu, značajni izvor prihoda, te će stoga posebna pozornost biti posvećena izbjegavanju prekomjernoj (javnog) financiranja i omogućavanju dostaatne finansijske poluge privatnih sredstava.</p>
--	--

3.2.4.1.2 STRATEGIJA RAZVOJA URBANE AGLOMERACIJE SPLIT

Potreba izrade strategije razvoja Urbane aglomeracije Split definirana je Zakonom o regionalnom razvoju (NN 147/14; čl. 15). Nositelj izrade Strategije je Grad Split, središte Urbane aglomeracije, a izrađivač je Sveučilište u Splitu temeljem Sporazuma o suradnji potpisanih dana 03.08.2015. godine.

Predmetni dokument predstavlja okosnicu prijave Grada Splita i partnera na Poziv za dostavu prijava u ograničenom postupku odabira područja za provedbu mehanizma **integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU mehanizam)**, koji se financiraju iz EFRR, KF, ESF, u sklopu EU kohezijske politike u programskom razdoblju 2014-2020.

Predmetnim pozivom je indikativno predviđena alokacija od 62,8 mil. EUR za projekte i aktivnosti u sklopu Aglomeracije Split, uz obvezu sufinanciranja u iznosu od 20% od strane lokalne samouprave.

U trenutku pisanja ove Studije, dostupna je bila radna verzija 2.0 predmetne Strategije, sa kojom je aplicirano na predmetni Poziv 15.07.2016.

Nacrt Strategije razvoja Urbane aglomeracije Split izrađen je sukladno Smjernicama za izradu strategije razvoja urbanih područja, praćenje njihove provedbe i vrednovanje (Ministarstvo regionalnog razvoja i fondova Europske unije - MRRFEU, rujan 2015.).

Strategija definira brojne mjere za provedbu u sklopu ITU mehanizma (čisti urbani prijevoz, razvoj integriranih turističkih programa baziranih na kulturnoj baštini, korištenje brownfield lokacija, razvoj sustava poduzetničke infrastrukture, unaprjeđenje kvalitete i relevantnosti ponude obrazovnih programa cjeloživotnog učenja, održivu integraciju nezaposlenih osoba, razvoj i



podizanje kvalitete strukovnog obrazovanja, razvoj deinstitucionaliziranih usluga socijalne skrbi kao i jačanje socijalne uključenosti) **uključivo i unapređenje javnog sustava toplinarstva, i to kao mjeru 2 u sklopu prioriteta 3.5 poboljšanje energetske učinkovitosti i opskrba energijom; ITU specifični OPKK cilj 4c3 – Povećanje učinkovitosti sustava toplinarstva.**

Predmetna mjera unaprijeđena javnog sustava toplinarstva obuhvaća primjenu suvremenih tehnologija i načela u toplinarstvu.

Strategija kroz popis indikativnih aktivnosti/programa/projekata predviđa:

- obnovu javnog sustava grijanja uvođenjem modernih tehnologija i načela okolišne prihvatljivosti. Podrška izgradnji sustava toplana na prirodni plin i biomasu, sustava solarnog grijanja, kao i drugih sustava grijanja koji koriste obnovljive izvore energije.
- izgradnju lokalnih distribucijskih sustava tehnološke vode (za grijanje i hlađenje pomoći dizalica topline voda-voda) uz korištenje energetskog potencijala podzemnih voda i mora,
- organizaciju kampanja za podizanje svijesti javnosti i informiranje o korištenju sustava toplinarstva.

3.2.4.1.3 PROGRAM ZA UČINKOVITOST U GRIJANJU I HLAĐENJU 2016.-2030.

U srpnju 2013. godine stupio je snagu Zakon o tržištu toplinske energije kojim se u hrvatsko energetsko zakonodavstvo, između ostalih, prenosi i Direktiva 2012/27/EZ o energetskoj učinkovitosti, izmjeni Direktiva 2009/125/EZ i 2010/30/EZ i stavljanju izvan snage Direktiva 2004/8/EZ i 2006/32/EZ.

Člankom 17. odnosno 55. Zakona o tržištu toplinske energije (NN 80/13, 14/14, 102/14, 95/15), a u skladu sa člankom 14. Direktive te njenim Prilogom VII. utvrđena je obveza Vlade RH 2015. godine donese **Program korištenja potencijala za učinkovitost u grijanju i hlađenju za razdoblje 2016. do 2030. godine.**

Program ima za cilj, između ostalog, identificirati troškovno učinkovit potencijal za povećanje energetske učinkovitosti, prvenstveno upotrebom kogeneracijskih jedinica, učinkovitih sustava grijanja i hlađenja te upotrebom otpadne topline iz industrijskih postrojenja.

3.2.5 PROSTORNO PLANSKA DOKUMENTACIJA

3.2.5.1 NA RAZINI SDŽ ŽUPANIJE

Na razini Splitsko-dalmatinske županije na snazi je Prostorni plan Splitsko – dalmatinske županije. Prostorni plan SDŽ objavljen je 2003. godine dok su izmjene i dopune objavljene 2004., 2005., 2006, 2007. i 2013. godine.

U Prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije nije naveden opis trenutne situacije na području toplinske energije.

U poglavlju 4.10.3. Zaštita zraka u članku 236. stoji da je potrebno

- promicati upotrebu plina u svim izvorima u središtu grada ili spajanjem na centralizirane toplinske izvore;
- U svim kotlovcnicama koje koriste loživo ulje propisati upotrebu loživog ulja uz sadržaj sumpora do 1%, odnosno upotrebu plina;



- Kotlovnice na kruta goriva preraditi na tekuće ili plinovito gorivo ili spojiti na centralizirani sustav opskrbe;
- Zabraniti korištenje ugljena u kućnim kotlovcima na području središta Splita i zabraniti prodaju ugljena na malo sa sadržajem sumpora većim od 0.55 g/MJ

Člankom 158. definirani su toplinski sustavi kao proizvodnja, distribucija i opskrba toplinske energije/energije za hlađenje.

U Prostornom planu Splitsko dalmatinske županije, osim u navedena dva članka, nema spomena opskrbe toplinskom energijom.

Jedina tvrtka koja kod HERA-e ima registrirane djelatnosti proizvodnje i distribucije toplinske energije na području Splitsko – dalmatinske županije je Hvidra d.o.o. koju je preuzeo grad Split te je time postala gradska tvrtka.

3.2.5.2 NA RAZINI GRADA SPLITA

Na razini grada Splita analizirani su Prostorni plan uređenja grada Splita iz 2005. godine, Generalni urbanistički plan grada Splita iz 2005. godine te nacrt Strategije razvoja urbane aglomeracije Split za razdoblje 2015.-2020.

U oba dokumenta su izostavljeni postojeći sustavi opskrbe toplinskom energijom. U trenutku izrade ovih dokumenata u pogonu su bili Centralni toplinski sustav Blatine i Zatvoreni toplinski sustavi Spinut i Glavičine.

U Generalnom urbanističkom planu zaštita i poboljšanje kakvoće zraka je između ostalog definirano štednjom i racionalizacijom energije te razvojem dopunskih alternativnih energije

U Prostornom planu uređenja grada Splita Energetska infrastruktura se dijeli na podsustave elektroenergetike, program korištenja plina i ostale obnovljive izvore energije. Prostornim planom se predviđa racionalno korištenje energije korištenjem dopunskih izvora, prvenstveno energija sunca. Dopušta se postavljanje sunčanih kolektora na svim građevinama izvan zona zaštićenih kao spomeničke cjeline ili na pojedinačnim građevinama koje nemaju obilježje spomenika kulture.

U mjerama zaštite zraka stoje identične smjernice kao i u Prostornom planu Splitsko-dalmatinske županije.

Iz svega navedenog vidljivo je da se u prostornim planovima Splitsko dalmatinske županije i grada Splita te Generalnim urbanističkim planom grada Splita nije obradila postojeća infrastruktura proizvodnje toplinske energije.

Smjernice za razvoj toplinarstva su vrlo skromno date u odrednicama Zaštite zraka, gdje se upućuje na promicanje upotrebe plina u svim izvorima u središtu grada i spajanje na centralizirane izvore topline.

S obzirom da je predmet ove Studije revitalizacije centralnog toplinskog sustava te prelazak na prirodni plin, da se izvući zaključak da je ova Studija u skladu sa datim smjernicama u Prostornom planu Splitsko dalmatinske županije, Prostornom planu uređenja grada Splita, Generalnim urbanističkim planom grada Splita te nacrtom Strategije razvoja urbane aglomeracije grada Splita 2015.-2020.



3.3 INSTITUCIONALNI ASPEKT

3.3.1 IZVORI FINANCIRANJA

Investicijska ulaganja za realizaciju projekta revitalizacije i racionalizacije CTS-a Blatine, koja je u vlasništvu grada Splita, većinom će se financirati iz europskih strukturnih fondova preko ITU mehanizama. Dio sredstava za sufinanciranje projekta će biti osigurano iz proračuna grada Splita.

ITU odnosno Integrirana teritorijalna ulaganja, predstavljaju novi mehanizam Europske unije uveden s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja u razdoblju do 2020. godine. ITU mehanizam je osmišljen za lakšu provedbu aktivnosti financiranjem iz tri različita fonda: Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond i Europski socijalni fond.

Detaljniji pregled izvora financiranja je dan u poglavljiju finansijske analize.

3.3.2 ADMINISTRATIVNE I PROCEDURALNE OBVEZE

Tijelo nadležno u području regulacije energetskih djelatnosti na području Republike Hrvatske je Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA). Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) osnovana je Zakonom o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 177/04 i 76/07), a nastavila je poslovati sukladno odredbama Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12).

Temeljni ciljevi regulacije energetskih djelatnosti su: osiguranje objektivnosti, transparentnosti i nepristranosti u obavljanju energetskih djelatnosti; briga o provedbi načela reguliranog pristupa mreži; donošenje metodologija za utvrđivanje iznosa tarifnih stavki u tarifnim sustavima; uspostavljanje učinkovitog tržišta energije i tržišnog natjecanja; zaštita kupaca energije i energetskih subjekata.

Učinkovito i racionalno korištenje energije, poduzetništvo u području energetike, investiranje u energetski sektor i zaštita okoliša se promiču regulacijom energetskih djelatnosti.

Zakonom o tržištu toplinske energije (NN 80/13) je propisano da se građevine za proizvodnju toplinske energije grade i koriste u skladu s propisima o prostornom uređenju i gradnji, propisima kojima je uređen energetski sektor, propisima kojima se uređuje zaštita okoliša te posebnim tehničkim i sigurnosnim propisima. U skladu s tim potrebno je izraditi potrebnu dokumentaciju za revitalizaciju i racionalizaciju CTS-a Blatine, te ishoditi potrebne dozvole prije samog početka rekonstrukcije.

Istim Zakonom (NN 80/13) propisano je da za energetsku djelatnost proizvodnje toplinske energije potrebno ishoditi dozvolu za obavljanje iste od HERA-e. Dozvolu za proizvodnju toplinske energije u kogeneracijskim postrojenjima, u kojima se istovremeno koristi toplinska i električna energija također je potrebno ishoditi kao kod postrojenja koja proizvode samo toplinsku energiju.

Kod kogeneracijskih postrojenja moraju se odvojeno pratiti troškovi proizvodnje toplinske energije od ostalih energetskih djelatnosti, vezanih uz isporuku električne energije.

Centralni toplinski sustavi dužni su dostaviti jednom godišnje HERA-i podatke o visini ostvarenih troškova proizvodnje toplinske energije i planirane troškove za naredno godišnje razdoblje.

Za kogeneracijska postrojenja iznad 20 MW ukupne snage potrebno je izraditi Analizu koristi i troškova kako bi se napravila procjena troškova i koristi osiguranja kao visokoučinkovitog kogeneracijskog postrojenja.



Zakonom o tržištu električne energije (NN 22/13, 120/15) propisano je kako povlašteni proizvođači električne energije mogu steći pravo na poticajnu cijenu koja se određuje primjenom tarifnog sustava za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije. Visokoučinkovita kogeneracija je kogeneracija koja se temelji na potrošnji korisne topline i uštedi primarne energije.

Pravilnik o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13) propisuje uvjete za ishođenje rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije. Potrebno je ostvariti uvjete za ishođenje prethodnog rješenja o stjecanju statusa, a tiču se priključenja postrojenja na elektroenergetsku mrežu. Priključenje na elektro mrežu se radi uz prethodno mišljenje operatera prijenosnog sustava. Kod visokoučinkovitih kogeneracijskih postrojenja priključenih na mrežu uvjet je ušteda primarne energije od najmanje 10%.

Uz zahtjev za izdavanje prethodnog rješenja prilažu se slijedeći dokumenti:

- energetsko odobrenje za planirano proizvodno postrojenje,
- građevinska dozvola za planirano proizvodno postrojenje,
- tehnički opis planiranog proizvodnog postrojenja,
- projicirani godišnji plan proizvodnje, za planirana proizvodna postrojenja koja istovremeno proizvode električnu i toplinsku energiju kao korisne oblike energije,
- prethodnu elektroenergetska suglasnost za planirano proizvodno postrojenje,
- dokaz o uplati naknade za izdavanje prethodnog rješenja,
- potvrdu porezne uprave o plaćanju svih dospjelih poreznih obveza i obveza za mirovinsko i zdravstveno osiguranje i druga javna davanja,
- javnobilježnički ovjerenu izjavu o nekažnjavanju

HERA izdaje prethodno rješenje, nakon kojeg se može pristupiti izdavanju samog rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača.

Nositelji projekta za proizvodno postrojenje izrađeno sukladno propisanim uvjetima podnosi zahtjev za izdavanje Rješenja o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača, uz koji se prilažu slijedeći dokumenti:

- uporabna dozvola za proizvodno postrojenje,
- ugovor o korištenju mreže za proizvodno postrojenje,
- tehnički opis izgrađenog proizvodnog postrojenja,
- elaborat o ugrađenim mjernim uređajima za proizvodna postrojenja koja proizvode i toplinsku energiju te za proizvodna postrojenja koja koriste goriva,
- elektroenergetska suglasnost za proizvodno postrojenje odnosno elektroenergetske suglasnosti za sva obračunska mjerna mjesta proizvodnog postrojenja,
- godišnji plan proizvodnje za prvu godinu korištenja proizvodnog postrojenja i prvu cijelu kalendarsku godinu korištenja proizvodnog postrojenja,
- za proizvodna postrojenja koja se već koriste ili su rekonstruirana, dokaze o datumu izgradnje i početku rada proizvodnog postrojenja,
- dokaz o uplati naknade za izdavanje rješenja,
- potvrdu porezne uprave o plaćanju svih dospjelih poreznih obveza i obveza za mirovinsko i zdravstveno osiguranje i druga javna davanja,
- javnobilježnički ovjerenu izjavu o nekažnjavanju

Nakon zadovoljavanja gore navedenih uvjeta HERA izdaje rješenje o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača na rok od 25 godina.

Hrvatski operator tržišta energije d.o.o. (HROTE) obavlja djelatnost organiziranja tržišta električne energije i tržišta plina kao javnu uslugu, pod nadzorom HERA-e. Povlašteni proizvođač, može



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

steći pravo na poticajnu cijenu iz tarifnog sustava temeljem kojeg je sklopio ugovor o otkupu električne energije s HROTE-om d.o.o.

Sredstva naknade za poticanje i sredstva prodaje električne energije koriste se za isplatu poticajne cijene koju HROTE d.o.o. plaća povlaštenim proizvođačima za isporučenu električnu energiju sukladno tarifnim sustavima koje je donijela Vlada Republike Hrvatske:

- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije(NN 33/2007);
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 63/2012,121/2012 i 144/2012);
- Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije(NN 133/2013, 151/2013, 20/2014, 107/2014 i 100/2015).

Sukladno odredbama Zakona o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovite kogeneracije („Narodne novine“, br. 100/2015) povlašteni proizvođači su mogli podnijeti zahtjev za sklanjanje ugovora o otkupu temeljem Tarifni sustav za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 133/2013, 151/2013, 20/2014, 107/2014 i 100/2015) do uključivo 31.12.2015.

Zakon o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovitoj kogeneraciji (NN 100/2015) je stupio na snagu 01.01.2016. čijim Pravilnikom o obnovljivim izvorima energije i visokoučinkovite kogeneracije će biti propisane nove administrativne procedure za sklanjanje ugovora o otkupu u novim modelima sustava poticanja.

HROTE i HEP-Operator distribucijskog sustava dužni su od povlaštenog proizvođača preuzeti njegovu ukupno proizvedenu električnu energiju, dok je svaki opskrbljivač dužan, prema propisanim uvjetima, preuzeti minimalni udjel električne energije koju su proizveli povlašteni proizvođači u sustavu poticanja.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

4 IDENTIFIKACIJA PROJEKTA

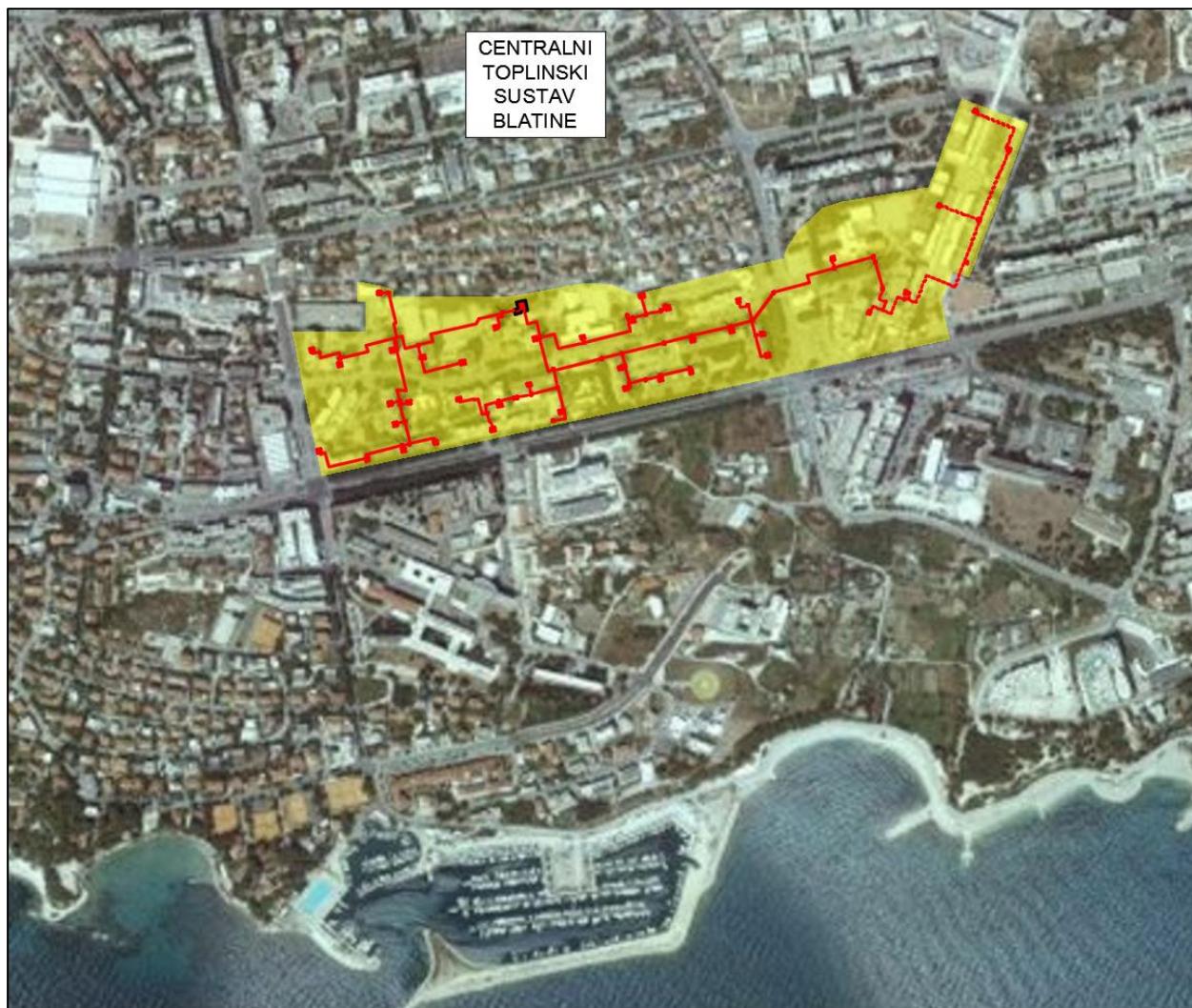


4.1 POSTOJEĆE STANJE TOPLINSKOG SUSTAVA

4.1.1 OPIS LOKACIJE

Centralni toplinski sustav „Blatine“ nalazi se u istočnom dijelu Grada Splita i obuhvaća stambene i poslovne zgrade unutar gradskih kotareva „Blatine“ - Škrape i Split 3.

Toplana (kotlovnica) CTS Blatine (toplinskog kapaciteta 23,27 MW) nalazi se u ulici Na Križice 1 na k.č.zem 8155/6 k.o. Split, dok je distributivni toplinski razvod (do toplinskih podstanica u zgradama potrošača) izведен kao vrelovodni (sustava 130/70 °C) sa čeličnim cijevima postavljenim u podzemnim betonskim (energetskim) kanalima.



Slika 2 – Centralni toplinski sustav Blatine (M 1:10.000)

U toplani se preko vrelovodnih kotlova na srednje lož ulje (mazut) se preko energetskih kanala razvodi vrela voda (sustava 130/70 °C) do toplinskih podstanica u zgradama potrošača.

**roterm****GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Osnovni vrelovodni magistralni razvod je originalno bio spojen na 42 toplinske podstanice, od kojih su 3 isključene iz toplinskog sustava, tako da su trenutno aktivno 39 toplinskih stanica i isto toliko grupa potrošača toplinske energije.

Zbog neredovite isporuke toplinske energije sa CTS Blatine, proteklih godina su se sa CTS-a isključila tri značajna javna objekta koja su u vlasništvu Grada Splita, i to; 2004. god. se isključila OŠ „Blatine“, 2008. god. se isključila OŠ Split 3, dok se 2012. god. se isključio Dječji vrtić „More“, te su se svi priključili na vlastite autonomne kotlovnice sa kotlovima na ekstra lako lož ulje.

U svakoj toplinskoj stanici toplinskog sustava „Blatine“ ugrađeno je mjerilo toplinske energije, temeljem kojeg se vrši obračun potrošnje toplinske energije. Iz toplane se podzemno (u energetskom kanalu) vode dvije grane vrelovodnog distribucijskog razvoda, od kojih jedan vodi na zapadnu a drugi na istočnu stranu.

Zapadna strana distribucijskog razvoda obuhvaća zgrade u Šimićevoj ulici (br. 1, 5, 9, 9A, 10, 11, 13, 15) i Poljičkoj cesti (br. 5, 9, 15, 21).

Na istočni vrelovodni razvod je priključena zgrada u Poljičkoj cesti br. 27, te zgrade u Šimićevoj ulici (br. 18, 19, 21, 22, 23, 28, 31, 36, 42, 46, 50, 54, 60, 66, 72 i 76), u ulici R. Boškovića (br. 11, 13, 21, 22, 27 i 28).

Na planu „Blatine“ trenutno je priključeno 2.356 potrošača, ukupne grijane površine 157.070 m², sa mogućnošću ponovnog priključena tri gradska objekta ukupne površine 8.462,00 m².

U slijedećoj tablici su prikazane sve zgrade priključene na CTS Blatine i njihovo trenutno energetsko stanje:

Tablica 10 – Potrošači priključeni na CTS Blatine i njihovo energetsko stanje

TOPL. PODSTANICA (oznaka studija)	NAZIV	POVRŠINA [m ²]
TP 001	Šimićeva 1	4.561,00
	Šimićeva 3	
TP 002	Šimićeva 5	3.693,00
	Šimićeva 7	
TP 003	Šimićeva 9A	1.314,88
TP 004	Šimićeva 9	3.968,00
TP 005	Šimićeva 11	3.968,00
TP 006	Šimićeva 13	3.968,00
TP 007	Šimićeva 15	3.968,00
TP 009	Šimićeva 8	3.301,00
	Šimićeva 10	
TP 010	Šimićeva 12	3.308,00
	Šimićeva 14	
TP 011	Dječji vrtić – Šimićeva 16	1.464,00
TP 012	Poljička cesta 5	8.361,00
	Poljička cesta 7	
TP 013	Poljička cesta 9	3.388,50
TP 014	Poljička cesta 11	2.792,00

TOPL. PODSTANICA (oznaka studija)	NAZIV	POVRŠINA [m ²]
	Poljička cesta 13	
	Poljička cesta 15	
TP 015	Poljička cesta 17	1.518,00
	Poljička cesta 19	
	Poljička cesta 21	
BLATINE - ZAPAD		49.573,38
TP 008	Šimićeva 17	3.968,00
TP 016	Poljička cesta 23	4.508,00
	Poljička cesta 25	
	Poljička cesta 27	
	Poljička cesta 29	
TP 017	Šimićeva 18	2.889,50
	Šimićeva 20	
TP 018	Šimićeva 22	5.400,00
	Šimićeva 24	
TP 019	Šimićeva 26	2.870,00
	Šimićeva 28	
	Šimićeva 30	
	Šimićeva 32	



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

TOPL. PODSTANICA (oznaka studija)	NAZIV	POVRŠINA [m ²]
TP 020	Šimićeva 34	1.753,00
	Šimićeva 36	
	Poljička cesta 31A	
TP 021	Šimićeva 40	2.874,00
	Šimićeva 42	
TP 022	Šimićeva 44	2.967,00
	Šimićeva 46	
TP 023	Šimićeva 48	1.480,00
	Šimićeva 50	
TP 024	Šimićeva 52	2.220,00
	Šimićeva 54	
	Šimićeva 56	
TP 025	Šimićeva 58	4.335,00
	Šimićeva 60	
	Šimićeva 62	
TP 026	Šimićeva 64	4.335,00
	Šimićeva 66	
	Šimićeva 68	
TP 027	Šimićeva 70	3.291,00
	Šimićeva 72	
TP 028	Šimićeva 74	3.319,50
	Šimićeva 76	
TP 029	Šimićeva 19	1.990,48
TP 030	Šimićeva 21	1.604,00
TP 031	Šimićeva 23	1.987,48
TP 032	Šimićeva 25	7.651,07

TOPL. PODSTANICA (oznaka studija)	NAZIV	POVRŠINA [m ²]
	Šimićeva 27	
	Šimićeva 29	
	Šimićeva 31	
	Šimićeva 33	
TP 033	R. Boškovića 9	6.340,50
	R. Boškovića 11	
TP 034	R. Boškovića 13	5.863,00
	R. Boškovića 15	
TP 035	R. Boškovića 19	11.447,60
	R. Boškovića 21	
	R. Boškovića 23	
TP 036	R. Boškovića 25	7.457,00
	R. Boškovića 27	
TP 037	R. Boškovića 20	10.139,30
	R. Boškovića 22	
	R. Boškovića 24	
TP 038	R. Boškovića 26	6.891,50
	R. Boškovića 28	
	R. Boškovića 30	
TP 039	TV Jadran	325,00
TP 040	SKRB	1054,00
	Osnovna škola Blatine	2.802,00
	Osnovna škola Split 3	4.197,00
BLATINE - ISTOK		115.959,93
BLATINE (ZAPAD + ISTOK)		165.533,31

U gore navodnoj tablici prikazane su toplinske podstanice sa zgradama priključenima na iste. U dalnjim stupcima prikazane su površine te energetski pokazatelji po zgradama.

Izvršena je analiza svih zgrada priključenih na CTS Blatine, odnosno provjera u suradnji sa upraviteljima, koje zgrade imaju izrađen energetski pregled, spremne projekte energetske obnove te na kojima je izvršena energetska obnova.

Od ukupno 80 zgrada, na njih 37 izvršen je energetski pregled kojim je utvrđeno energetsko stanje pojedinog objekta. Ukupno 10 zgrada ima spremnu dokumentaciju, odnosno projekte energetske obnove. Samo jedna zgrada je provela energetsku obnovu vanjske ovojnica.



4.1.2 IMOVINSKO-PRAVNI ODNOSI

Upravljanje toplanom i distribucijskim razvodom CTS-a Blatine je do 1995. god., bilo u okviru Vojno stambenog fonda, odnosno MORH-a RH, da bi 1995. god. upravljanje od MORH-a preuzeila HVIDRA d.o.o. Split.

Prelaskom CTS-a Blatine u vlasništvo Grada Splita, 2005. god. se provodi koncesijski natječaj i u dalnjem periodu temeljem desetogodišnjeg koncesijskog ugovora sa Gradom Splitom, upravljanje toplinskim sustavom nastavlja voditi HVIDRA d.o.o. Split.

Zbog ukupnih finansijskih problema u poslovanju HVIDRA d.o.o. je u svibnju 2011. god. otkazala ugovor o koncesiji za CTS Blatine, tako da u sezoni 2011/2012 nije bilo isporuke toplinske energije potrošačima osim Dječjeg vrtića „More“ (koji je grijan cijelu sezonu grijanja 2011/2012.).

Po otkazivanju koncesionara i prestanku rada CTS Blatine, brigu o održavanju toplane i distribucijskog sustava CTS Blatine preuzeo je Grad Split, uz neuspjele pokušaje da se pronađe novi koncesionar.

4.1.3 POSTOJEĆE STANJE TOPLANE

Toplana CTS Blatine je samostalni energetski objekt izgrađena na čestici k.č. 8155/5, 8155/6, 8155/7 i 8155/18 k.o. Split., Površina čestica iznosi 1486 m², dok površina objekta toplane iznosi 289 m².



Slika 3 – Ortofoto slike parcele (M 1:1.000)

Ukupno instaliran toplinska snaga toplane CTS Blatine iznosi 23,27 MW, sa dvije grane distribucijskog razvoda vrele vode (130/70 °C) – Grana zapad (NO 150) i Grana istok (NO 200).

Početak izgradnje centralnog toplinskog sustava „Blatine“ započeo je 1969. god., izgradnjom I. faze kotlovnice (sa dva vrelovodna kotla, 2x7,68 MW).

**roterm****GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Proširenje distribucijskog razvoda 1983. god. na dio Šimićeve i Poljičke te područje Splita 3 (ulicu R. Boškovića), uvjetovalo je povećanje dotadašnjeg kapaciteta toplane, te je tijekom II. fazi izgradnje toplane 1986. god. ugrađen još jedan vrelovodni kotao (toplinskog učinka 7,91 MW).

U II. fazi izgradnje, uz vrelovodni kotao ugrađen je i dodatni spremnik goriva od 100 m³, tako da toplana ukupno raspolaže sa tri ukopana spremnika za tekuće gorivo po 100 m³ (3x100 m³).

Zbog dotrajalosti i ugrožene pouzdanosti i funkcionalnosti toplane, početkom 2005. god. je, obavljena neophodna sanacija i djelomična rekonstrukcija toplane „Blatine“



Slika 4 – Toplana „Blatine“

U kotlovnici su smještena tri kotla, proizvod Đuro Đaković, tip SteamBloc, čije karakteristike su prikazane u sljedećoj tablici:

Tablica 11 – Tehničke karakteristike kotlova

	KOTAO 1	KOTAO 2	KOTAO 3
Proizvođač	Đuro Đaković	Đuro Đaković	Đuro Đaković
Tip	BK Optimal S-1000	BK Optimal S-1000	BK Optimal S-1200
Godina proizvodnje	1969.	1969.	1986.
Snaga uređaja	7,68 MW	7,68 MW	7,91 MW
Max. tlak	12,5 bara	12,5 bara	9,5 bara
Radni tlak	7 bara	7 bara	7 bara
Zapremnina	14,86 m ³	14,86 m ³	17,10 m ³
Ogrjevna površina	175,10 m ²	175,10 m ²	193,00 m ²
Stupanj djelovanja	87,34%	87,34%	87,34%
	PLAMENIK 1	PLAMENIK 2	PLAMENIK 3
Proizvođač	Wanson	Wanson	Weishaupt
Tip	S-1000-B3	S-1000-B3	RMS 70/1-A
Godina proizvodnje	1969.	1969.	2005.
Max. potrošnja goriva	668 kg/h	669 kg/h	778 kg/h

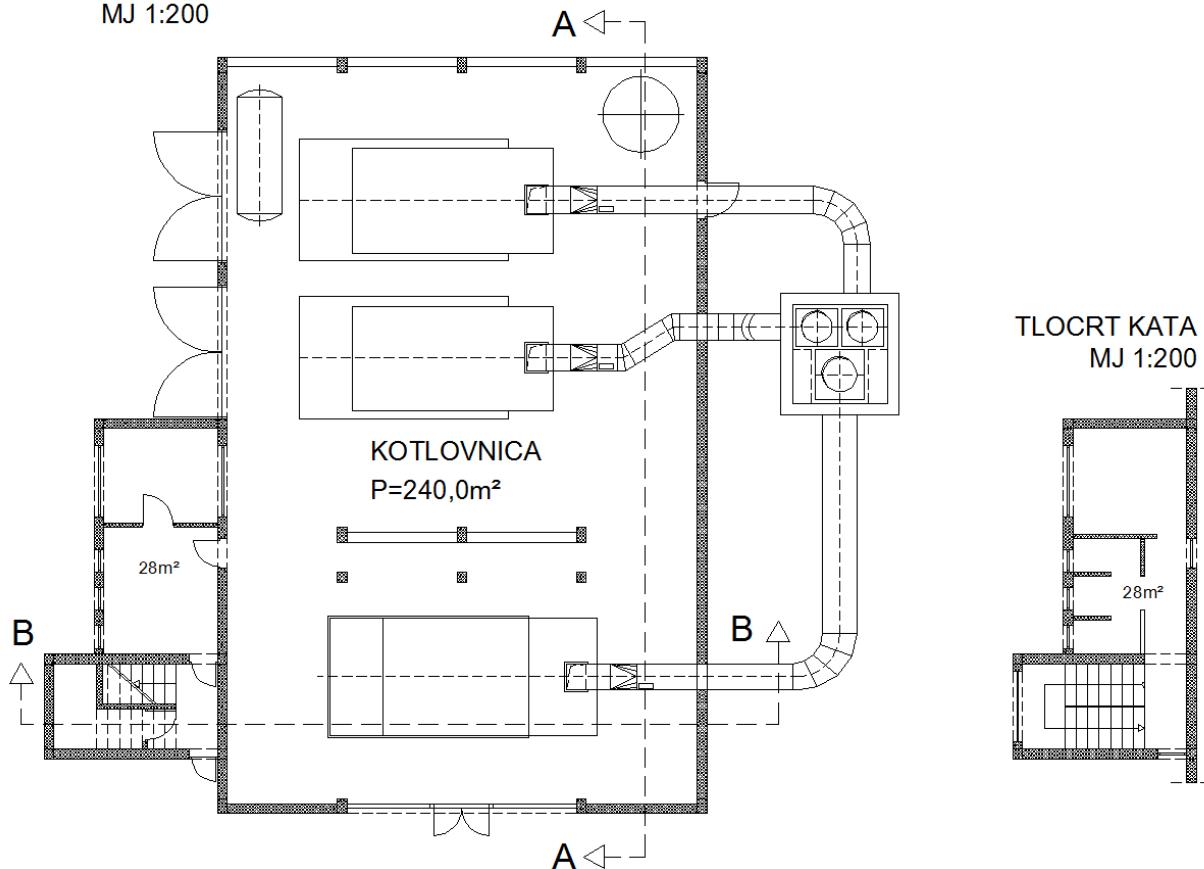
U nastavku je prikazan tlocrt toplane sa smještajem kotlova sa priključkom na samostojeći dimnjak visine 55 m.



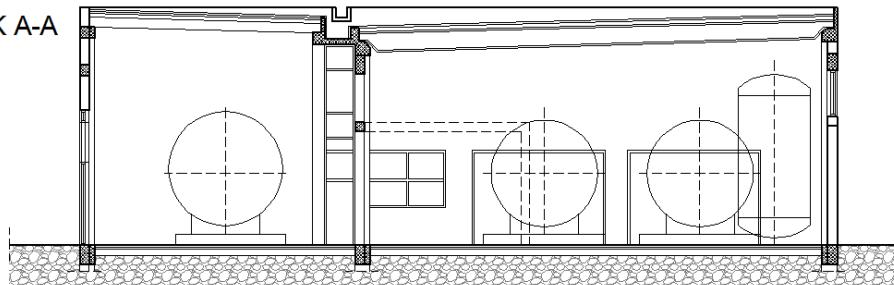
roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

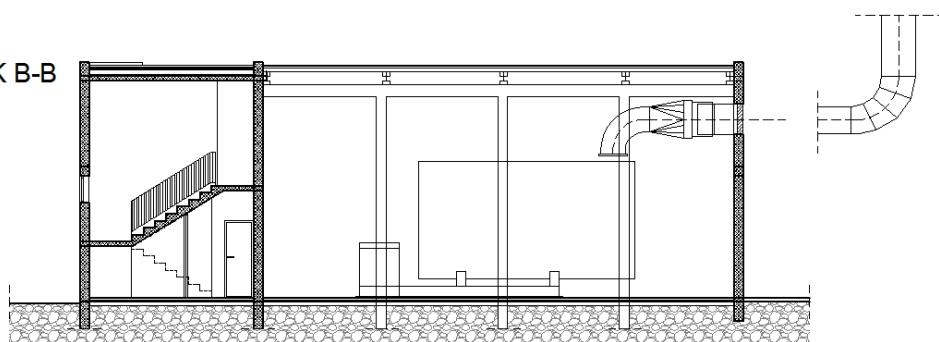
TLOCRT PRIZEMLJA
MJ 1:200



PRESJEK A-A
MJ 1:200



PRESJEK B-B
MJ 1:200



Slika 5 – Tlocrt prizemlja, kata i presjeka; MJ 1:200



Zbog zastarjele opreme pouzdanost pogona je na relativno niskom nivou kao i sa izrazito niskom energetskom učinkovitošću cijelog sustava.

Kao gorivo za loženje kotlova koristilo se lož ulje srednje (mazut), komercijalne oznake LUS II, koje je ekološki nepodobno i veliki zagađivač okoline.

Sustav loženja kotlova sastoji se od tri vanjska sezonska spremnika, svaki kapaciteta 100 m³, dnevnog spremnika, transportnih uljnih pumpi, te cjevovodu razvoda mazuta.

Zagrijavanje mazuta u sezonskim spremnicima vrši se vrelom vodom iz sustava kotlovnice, a u dnevnom spremniku ugrađena je elektro grijalica mazuta.

Regulacija temperature vrši se pomoću termostata ugrađenog u kućište grijalice.

Ispust dimnih plinova vrši se preko dimnjače kotlova. Svaka dimnjača ulazi u dimnjak gdje ima svoju vertikalnu cijev iz šamota.

Na svakoj dimnjači kotla ugrađena je regulaciona motorna zaklopka, koja u radu kotla regulira propuh pomoću diferencijalnog presostata.

Pri prestanku rada kotla motorna zaklopka zatvara dimnjaču i time onemogućuje prirodni propuh i pothlađivanje kotlovske vode.

Dimnjak je građevinski izведен kao nezavisna konstrukcija iz armiranog betona sa tri vertikalne cijevi obložene šamotnim opekama visine 55 metara. Postojeći dimnjak je u relativno lošem stanju te je potrebna značajna građevinska sanacija

Sustav održavanja tlaka i ekspanzije projektiran je i izведен pomoću ekspanzijske posude vertikalne izvedbe kapaciteta 10.000 l i maks. tlaka 4,5 bara, te zračnog kompresora koji tlačenjem zraka u prazni prostor ekspanzijske posude (zračni jastuk) održava tlak u sustavu 4 do 6 bara. Održavanje tlaka se vrši pomoću tlačne sklopke, a reguliranje razine vode pomoću dvije nivo sklopke koje uključuju alarm.

Sustav obrade napojne kotlovske vode sastoji se od ionskog omekšivača, spremnika za dezoksidaciju napojne vode, te dozirne pumpe i pumpi za punjenje vode iz spremnika omekšane vode.

Punjeno sustava vrelovoda obrađenom vodom moguće je direktno iz vodovodne mreže preko ionskog omekšivača ili indirektno iz spremnika omekšane vode miješane sa sredstvima za dezoksidaciju vode, preko napojnih pumpi.

Ionski omekšivač, napojne crpke i distribucijski cjevovod, rekonstruirani su i zamijenjeni novim 2011. god.

Sustav distribucije vode režima 130/70 °C sastoji se od polaznog razdjeljivača vode 130 °C i povratnog sabirnika vode 70 °C, te kotlovnog razdjeljivača koji omogućuje zamjenu rada glavnih cirkulacijskih crpki.

U sustavu su tri glavne cirkulacijske crpke koje vrše cirkulaciju vode 130/70 °C pojedinačno prema svakom kotlu pa sve do krajnjih potrošača (toplinskih podstanica).

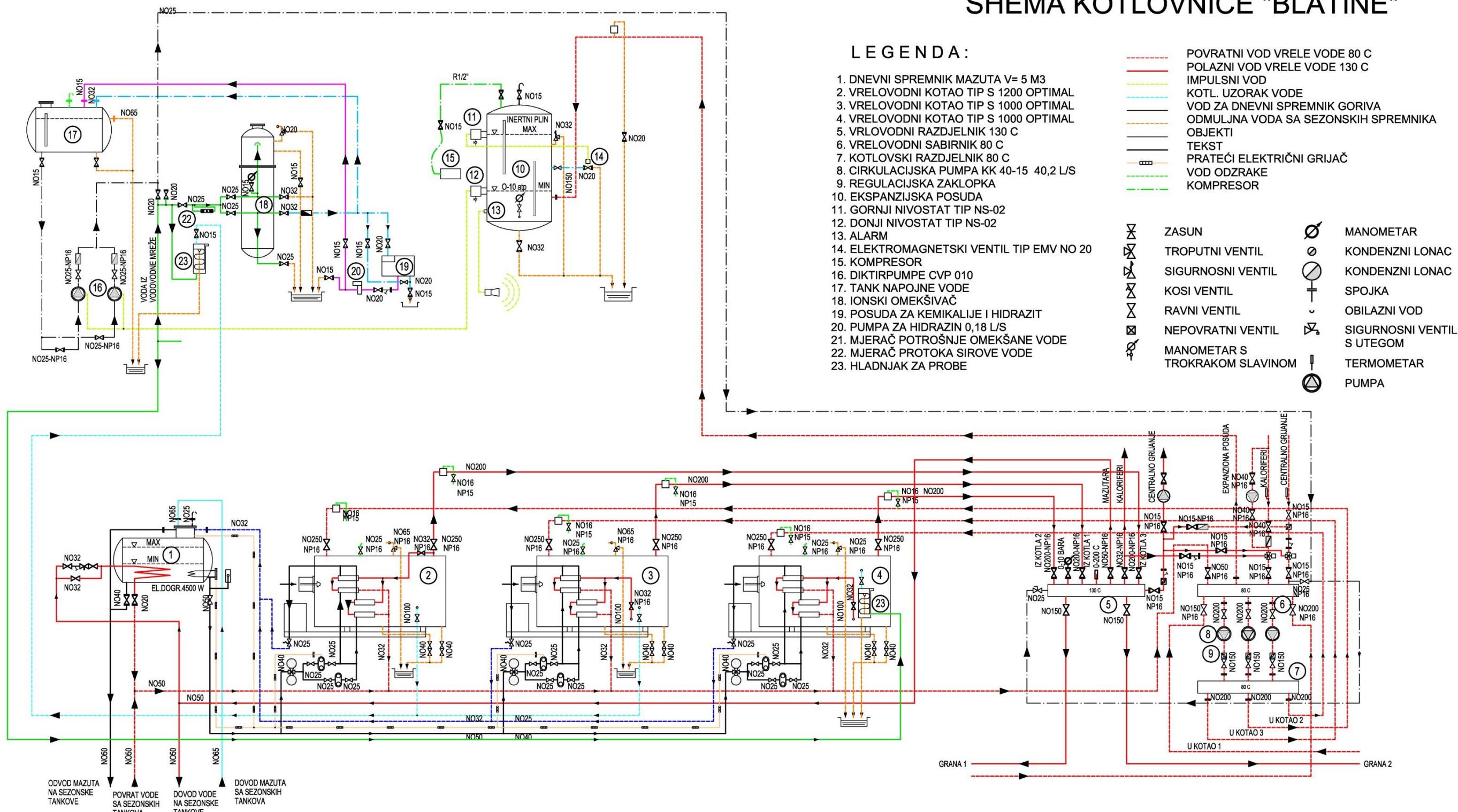
Iz toplane vode dvije grane magistralnog vrelovodnog razvoda; Grana zapad (NO 150) i grana Istok (NO 200).

Toplana „Blatine“ je relativno dobro održavana i zadržana u funkcionalnom stanju bez obzira na njen cijelovit prekid rada i prestanak isporuke toplinske energije od 2012. godine.

Na slijedećoj slici prikazana je shema toplane (kotlovnice) „Blatine“.



SHEMA KOTLOVNICE "BLATINE"



Slika 6 – Shema kotlovnice „Blatine“



4.1.4 POSTOJEĆE STANJE DISTRIBUCIJSKE MREŽE

Distribucijski razvod vrele vode kojim se vrši distribucija prema potrošačima (toplinskim podstanicama), sastoji se od dvije vrelovodne grane i to Grane zapad i Grane istok. Ukupna duljina distributivnog razvoda iznosi 2.980 m.

Glavni razvod vrelovodne grane zapad (NO 150) se iz toplane vodi energetskim kanalom između grupe sjevernih stambenih građevina u Šimićevoj ulici, sa južnim ogrankom (NO 125) prema građevinama u Poljičkoj cesti.

Sa glavne trase grane zapad vode pojedinačni ogranci do toplinskih stanica u pojedinoj zgradiji potrošača.

Na trasi vrelovodne grane zapad priključene su podstanice u zgradama: Šimićeva br. 1, 5, 9A, 9, 11, 13, 15, 10, 14, te Poljičkoj cesti br. 5, 9, 15 i 21.

Na Granu zapad je do 2012. god., preko svoje toplinske podstanice bio i priključen Dječji vrtić More, koji se u međuvremenu odvojio od centralnog toplinskog sustava „Blatine“.

Glavni razvod vrelovodne Grane istok (NO 200) vodi se u energetskom kanalu Šimićevom ulicom, sa ograncima prema zgradama u Šimićevoj i Poljičkoj ulici, te preko ulice Bruna Bušića prelazi u kotar Split 3, prema ulici Ruđera Boškovića.

Na trasi vrelovodne Grane Istok, zapadno od ulice Bruna Bušića, priključene su toplinske podstanice u zgradama: Šimićeva 17, 18, 22, 28, 36, 42, 46, 50, 54, 60, 66, 72, 76, 19, 21, 23 i 31, te zgrada u Poljičkoj cesti 27.

Na krajnjoj istočnoj strani Grane istok priključene su toplinske stanice u ulici Ruđera Boškovića br. 11, 13, 21, 27, 22 i 28.

Do 2007. god. na vrelovodnu Granu istok bili su priključene toplinske stanice osnovnih škola OŠ „Blatine“ i OŠ Split 3, koje su se u međuvremenu odvojile na samostalne sustave grijanja.

Do dijela ulice Ruđera Boškovića distribucijski razvod je izведен ispod zemlje u energetskim kanalima, dok je ostatak izведен iznad zemlje unutar suterenskih (podrumskih) prostora i garaža. Distribucijski razvod (podzemni i nadzemni) je izoliran staklenom vunom i zaštićen limom, dok su dijelovi razvoda na kojem je izvršena sanacija zaštićeni Armaflex izolacijom.

Na nekim mjestima distribucijski razvod je u vrlo lošem stanju, te je potrebna sanacija razvoda zajedno sa izolacijom.

Na sustav toplane, odnosno distribucijskog razvoda „Blatine“ priključeno je ukupno 42 toplinske podstanice, od čega su dvije direktno spojene na razvod vrele vode, dok su preostalih 40 toplinskih stanica spojene indirektno preko izmjenjivača topline.

U direktnim toplinskim podstanicama graničnim termostatima ograničena je polazna i povratna temperatura prema radijatorskim krugovima na 90°C, odnosno 70°C.

Toplinske podstanice sa izmjenjivačima topline opremljene su mjernim ormarom sa ugrađenim mjerilom toplinske energije ograničivačima protoka. Upravljanje polaznom temperaturom prema radijatorskim krugovima izvedeno je pomoću regulatora proizvod SIEMENS, tip RVD 110, te je omogućeno upravljanje temperature polaznog voda zatvaranjem odnosno otvaranjem ventila na primarnoj strani.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“



Slika 7 – Distribucijski razvod toplane „Blatine“; M 1:5000

**roterm**

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

Opće stanje postojećeg distribucijskog razvoda CTS Blatine je relativno loše iako stanje pojedinih dionica varira.

Najlošije stanje je na Grani zapad koja je građena prije cca 45 godina, tako da su mnogi dijelovi cijevnog razvoda dotrajali sa oštećenjima uslijed korozivnog djelovanja te je dolazilo do propuštanja cjevovoda uz velike energetske gubitke.

Za prepostaviti je da je u međuvremenu, u periodu prekida rada CTS Blatine došlo do daljnog pogoršanja stanja magistralnog razvoda.

Na cijelokupnoj cijevnoj trasi toplinska izolacija magistralnog cjevovoda je u relativno lošem stanju što dodatno utječe na nisku energetsku učinkovitost cijelog toplinskog sustava.

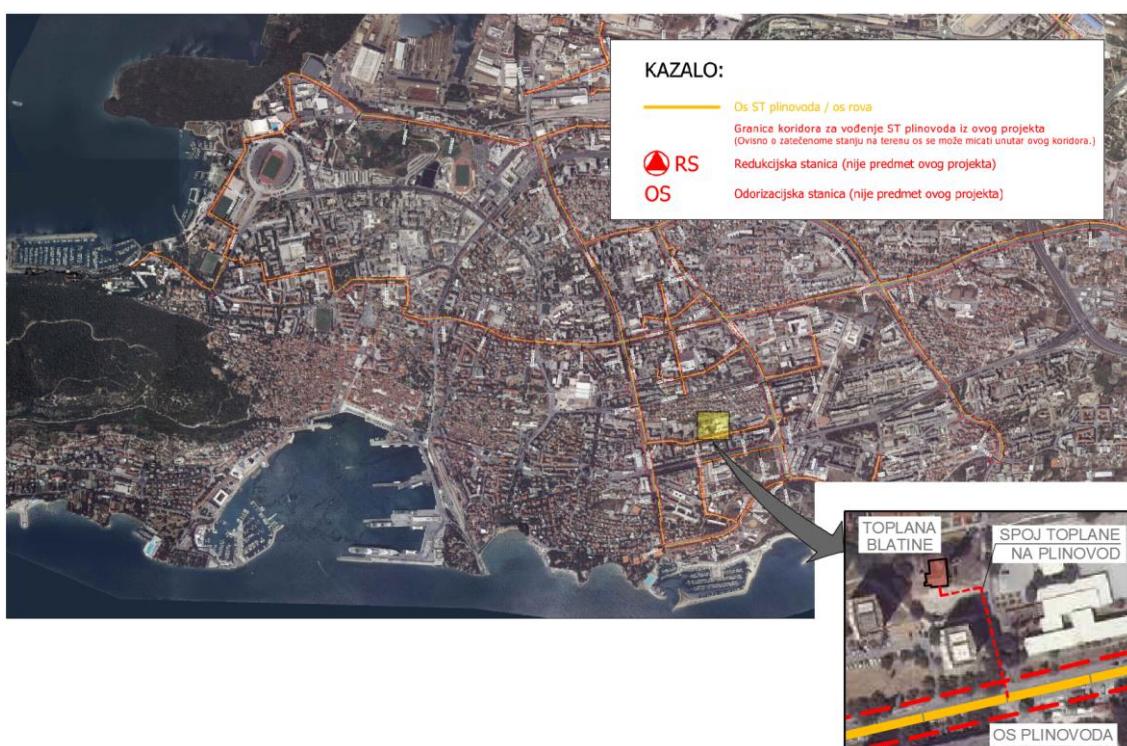
4.2 STANJE ENERGETSKE INFRASTRUKTURE

4.2.1 DISTRIBUCIJSKA MREŽA ZEMNOG PLINA

Plinska mreža grada Splita je trenutno u fazi izvođenja.

ST plinovodi su promjera $\Phi_{d,v}=63$ do 225 mm (DN50 do DN200). Ukupna duljina plinovoda je cca 29,4 km.

Na sljedećoj slici je prikazana planirana distribucijska mreža zemnog plina na području grada Splita.



Slika 8 – Distribucijski razvod zemnog plina – grad Split

**roterm**

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Plinovodi se vode cestovnom mrežom. Glavne trase idu ulicama Zagorski put, Hercegovačka, Put Supavlja, Poljudsko šetalište, Nikole Tesle, Ivana Gundulića, Bihaćka, Vukovarska, Dubrovačka, Velebitska, Bruna Bušića, Ivana Zajca, Solinska, Širokobriješka, Mostarska i Kopilica.

Planirani plinovod je projektiran na najviši radni tlak $p_{max} = 5$ bar. Cijevi su planirane od polietilena visoke gustoće (PEHD) PE100 klase SDR 11 i SDR 17,6. Sva skretanja plinovoda predviđena su savijanje cijevi u dopuštenim granicama, odnosno, ukoliko to nije moguće, korištenjem standardnih lukova 45° i 90° . Spojevi se izvode sučelnim zavarivanjem PE cijevi, odnosno elektrofuzijskim zavarivanjem PE cijevi pomoću standardiziranog spojnog elementa.

Cjelokupna distribucijska mreža zemnog plina će biti testirana ispitnim tlakom 1,5 puta većim od maksimalnog radnog tlaka $p_{max} = 5$ bar i iznosi $p_{test} = 8$ bar.

Plinovodi će biti ukopani u zemlju tako da visokotlačni plinovodi imaju nadsloj od najmanje 1,00 m, a srednjetlačni plinovodi 0,80 m. Sigurnosne udaljenosti u slučaju usporednog vođenja plinovoda uz zgrade ili druge nadzemne objekte su za visokotlačni plinovode najmanje 3,0 m, a srednje tlačne plinovode najmanje 1,0 m.

Probni rad je predviđen u trajanju od 12 mjeseci. Projektirani vijek trajanja plinovoda je 30-40 godina.

Sa slike je vidljivo da trasa planiranog plinovoda prolazi u neposrednoj blizini toplane Blatine što će u svakom slučaju pridonijeti relativno jednostavnom priključenju na plinovod.

4.2.2 ELEKTROENERGETSKI SUSTAV

Na području toplane CTS Blatine postoji cjelovita elektroenergetska infrastruktura namijenjena predmetnom gradskom području.

Distribucijska mreža napaja se (preuzima električnu energiju) iz prijenosne mreže u transformatorskoj stanici 110/35/10 kV Sućidar. Srednjenačinski razvod je zatvoren u petlju između dvije transformatorske stanice TS 35/10 kV Gripe i tercijara TS 110/35/10 kV Sućidar.

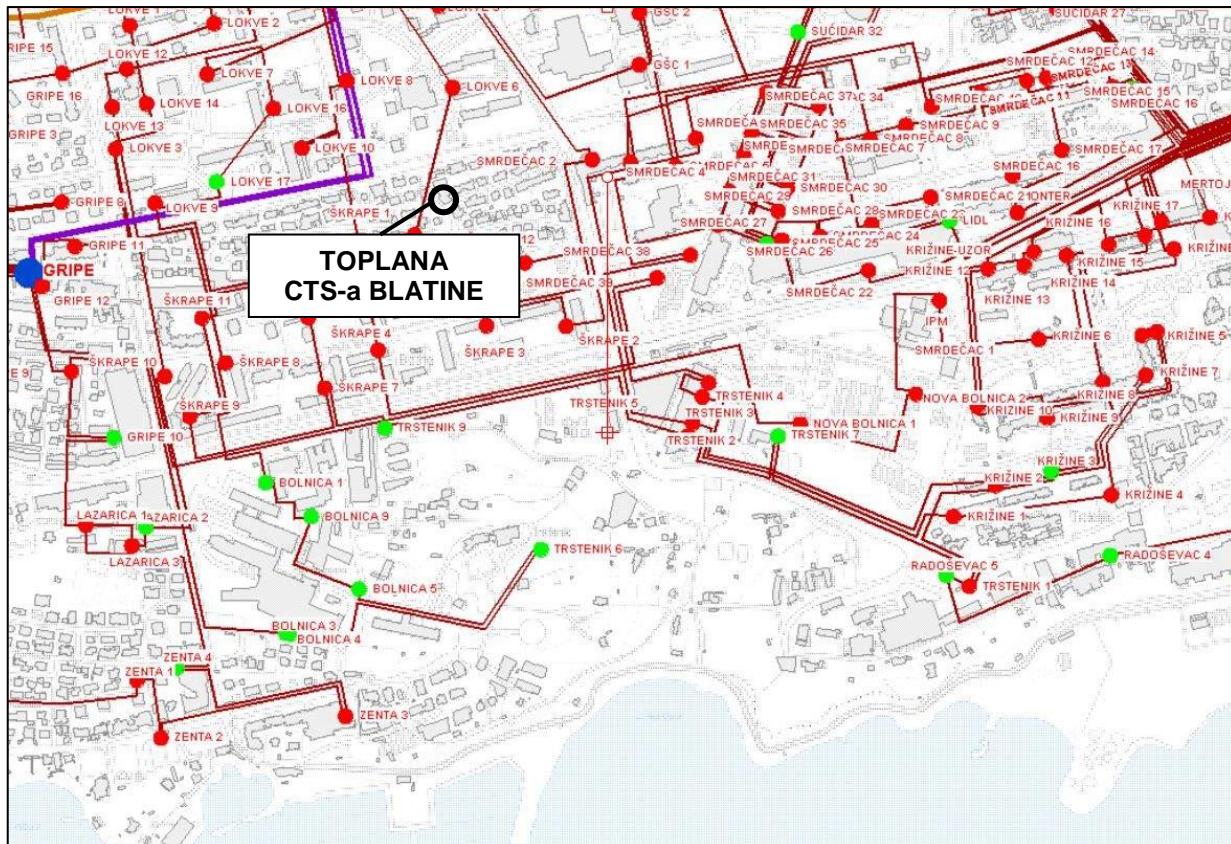
Nazivna snaga tercijara transformatora u TS 110/35/10 kV Sućidar je 20 MVA, ali je trafostanica u rekonstrukciji te se njena snaga povećava na 40 MVA. Planirani završetak radova je 2018.g. Transformatorska stanica 35/10 kV Gripe ima 16 MVA instalirane snage, ali je u blizini TS 110/35/10 kV Sućidar i namjera je kada se dovrši rekonstrukcija TS Sućidar da se TS Gripe ugase.

U neposrednom okruženju toplane CTS-a Blatine nalazi se cca. 13 distributivnih trafostanica nivoa 10/0,4 kV, koji se napajaju preko srednje naponskog raspleta TS 110/35/10 kV SUĆIDAR, odnosno preko TS 35/10 kV GRIPE.

Za sve transformatorske stanice koje okružuju CTS Blatine kao i gradski kotar Blatine osigurano je napajanje uz poštivanje energetskog uvjeta n-1.



Na sljedećoj slici prikazan je postojeći srednjenaponski distribucijski rasplet s transformatorskim stanicama na području toplane CTS Blatine.



Slika 9 – Srednjenaponski distribucijski rasplet s TS

Preko srednje naponskog kabelskog razvoda iz predmetnih transformatorskih stanica višeg napona napajaju se:

- TS ŠKRAPE 9 (630 kVA), TS ŠKRAPE 11 (630 kVA), TS ŠKRAPE 13 (630 kVA).
- TS ŠKRAPE 12 (630 kVA), TS ŠKRAPE 5 (500 kVA), TS LOKVE 6 (2x630 kVA),
- TS ŠKRAPE 6 (500 kVA)
- TS ŠKRAPE 3 (500 kVA) i TS ŠKRAPE 2 (500 kVA).
- TS LOKVE 8 (630 kVA) i TS LOKVE 10 (630 kVA) i TS ŠKRAPE 4 (500 kVA).
- TS ŠKRAPE 8 (630 kVA).

U predmetnom pregledu naveden je samo elektroenergetski rasplet s trafostanicama koje se nalaze u relativnoj blizini toplane CTS Blatine i planiranog kogeneracijskog postrojenja, odnosno sagledane su potencijalne mogućnosti za spajanje planiranog kogeneracijskog postrojenja na postojeći elektroenergetski razvod tog područja.

Konačno rješenje priključka kogeneracijskog postrojenja na elektroenergetski sustav Grada Splita definirat će se Elaboratom priključenja kojeg izrađuje HEP ODS d.o.o., Elektrodalmacija Split, u kojem će biti definirani svi elementi predmetnog elektroenergetskog priključenja.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

5 ANALIZA ENERGETSKIH POTREBA



5.1 FAKTORI KOJI UTJEĆU NA ENERGETSKE POTREBE

5.1.1 METEOROLOŠKE I KLIMATSKE ZNAČAJKE

Prema Koppenovoj klasifikaciji klime najveći dio Hrvatske ima umjerenou toplu kišnu klimu sa srednjom mjesечnom temperaturom najhladnijeg mjeseca višom od -3°C i nižom od 18°C . Koppen je uspostavio klasifikaciju klime koja se temelji na kombinaciji prosječnih mjesечnih podataka temperature zraka i oborina, i prirodne vegetacije područja.

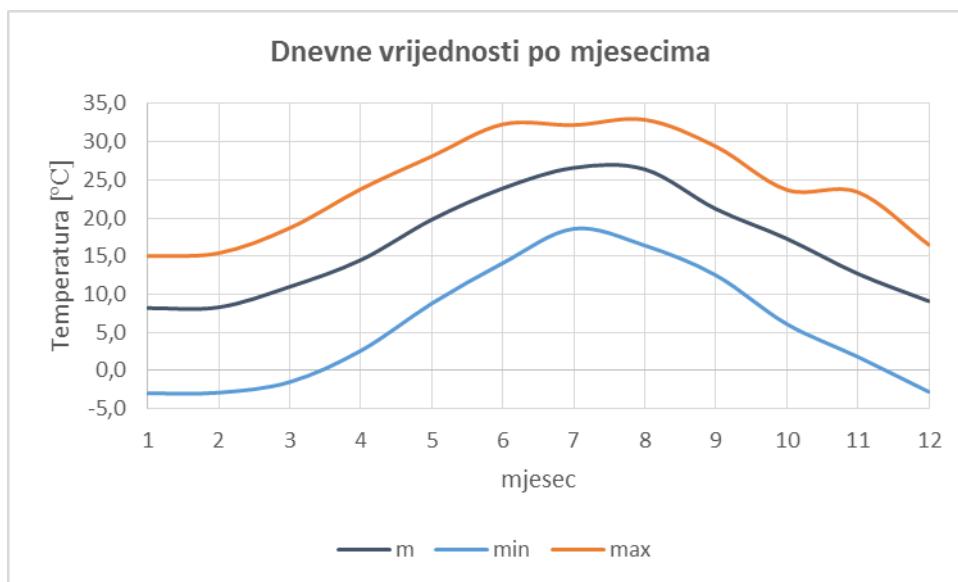
U priobalnom području Hrvatske u koju spada područje Splita najtoplijim mjesec u godini ima srednju temperaturu višu od 22°C , a više od četiri mjeseca u godini imaju srednju mjesечnu temperaturu višu od 10°C .

Na području Splita relevantni su meteorološki podaci meteorološke postaje Split-Marjan, za razdoblje od 1991. do 2010. godine. U Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) propisani su sljedeći meteorološki podaci koji se koriste za područje grada Splita.

Tablica 12 – Temp. zraka, podaci Split-Marjan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)												
m	8,2	8,3	11,0	14,5	19,8	23,9	26,6	26,4	21,2	17,3	12,7	9,1	16,6
min	-3,0	-2,9	-1,5	2,6	8,8	14,1	18,6	16,4	12,5	6,1	1,8	-2,8	-3,0
max	15,0	15,4	18,7	23,8	28,1	32,3	32,2	32,9	29,4	23,7	23,4	16,5	32,9

U gornjoj tablici vidljivo je da je srednja temperatura zraka za meteorološku postaju Split-Marjan $16,3^{\circ}\text{C}$. Minimalna izmjerena temperatura je u siječnju i iznosi $-3,0^{\circ}\text{C}$, maksimalna temperatura je u kolovozu i iznosi $32,9^{\circ}\text{C}$. U sljedećem grafikonu prikazane su gore navedene vrijednosti.



Grafikon 9 – Temperature zraka, Meteorološki podaci Split-Marjan

U sljedećoj tablici su prikazane vrijednosti za projektiranje prema Tehničkom propisu.

Tablica 13 – Vrijednosti za projektiranje prema Tehničkom propisu

$\theta_{\min,ym}$ - temperatura za projektiranje grijanja	-3,0 °C
$\theta_{\max,ym}$ - temperatura za projektiranje hlađenja	32,9 °C
θ^*_w - pripadajuća temperatura vlažnog termometra za projektiranje hlađenja	21,4 °C
θ^*_d - pripadajuća temperatura rošta za projektiranje hlađenja	15,8 °C
θ_{swym} - pripadajuća dnevna amplituda zraka za projektiranje hlađenja	11,0 °C

U slijedećoj tablici su prikazane srednje vrijednosti ostalih meteoroloških značajki za meteorološku postaju Split – Marjan.

Tablica 14 – Tlak vodene pare, ... , podaci Split-Marjan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	680,0	690,0	790,0	960,0	1280,0	1550,0	1620,0	1640,0	1510,0	1220,0	970,0	750,0	1140,0
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	61,0	58,0	60,0	60,0	56,0	54,0	49,0	52,0	59,0	63,0	65,0	61,0	58,0
Brzina vjetra (m/s)													
m	3,5	5,0	4,7	4,2	3,5	3,0	3,1	3,0	3,3	3,9	4,7	4,7	4,0

Iz gornje tablice vidljivo je da je prosječni godišnji tlak vodene pare 1.140,0 Pa. Minimum tlaka vodene pare je u siječnju, a maksimum u kolovozu zbog toga što je more najtoplje u tom periodu, ono se tada najviše i isparava i najviše doprinosi povećanju količine vodene pare.

Srednja godišnja vrijednost relativne vlažnosti zraka na području Splita je 58,0 %. Minimalna relativna vlažnost zraka izraženja je u proljetnim i ljetnim mjesecima zbog viših temperatura zraka.

Prosječna godišnja brzina vjetra iznosi 4,0 m/s, vjetrovitije je u zimskom nego u ljetnom razdoblju.

U nastavku je prikazana tablica sa vrijednostima globalnog sunčevog zračenja u ovisnosti o orientaciji i nagibu plohe u odnosu na horizontalnu površinu.

Tablica 15 – Globalno sunčево zračenje, podaci Split-Marjan

Globalno sunčev zračenje [MJ/m ²]														
Orientacija	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
S	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	256	337	483	561	681	738	773	691	560	457	275	219	6032
	30	309	389	517	564	657	698	738	685	591	520	328	268	6265
	45	345	421	526	541	605	631	672	647	591	555	364	301	6199
	60	361	430	507	493	529	539	578	579	561	559	379	318	3834
	75	358	414	464	424	435	431	465	486	502	533	373	317	5202
	90	335	376	398	339	330	316	342	376	418	476	347	298	4351
SE, SW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	237	316	466	554	681	742	775	685	544	431	254	202	5886
	30	271	351	489	557	664	714	752	683	566	474	289	233	6043



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Globalno sunčev zračenje [MJ/m ²]														
Orientacija	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	45	292	369	492	539	626	664	704	655	565	494	310	253	5961
	60	298	368	473	501	567	594	633	604	539	489	314	259	3639
	75	288	349	434	445	492	507	544	532	490	460	303	252	5094
	90	263	313	378	377	406	413	444	445	422	409	276	232	4376
E, W	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	192	268	422	528	670	740	768	659	499	370	209	162	5485
	30	193	267	416	514	648	715	742	641	490	368	209	163	5367
	45	191	262	402	491	614	675	703	611	473	361	206	161	5150
	60	183	251	378	457	567	621	649	568	445	345	198	155	4817
	75	171	232	346	413	508	555	581	513	407	319	185	144	4372
	90	153	207	304	360	440	480	504	447	358	284	165	130	3831
NE, NW	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	146	215	372	494	651	731	751	623	444	301	160	121	5009
	30	115	173	319	443	600	680	693	561	383	244	127	95	4434
	45	87	144	276	391	635	609	618	494	330	205	98	74	3862
	60	78	104	237	345	472	536	543	435	287	153	81	69	3340
	75	72	88	171	290	414	470	476	373	216	113	75	63	2821
	90	64	81	133	202	319	374	370	265	143	104	68	57	2181
E, N	0	191	267	424	533	677	749	777	665	501	370	207	161	5522
	15	117	185	346	478	637	716	734	604	417	264	131	95	4721
	30	87	109	253	400	559	634	643	509	314	153	91	78	3830
	45	83	101	175	306	454	519	518	391	203	125	125	74	3036
	60	78	95	158	212	333	382	371	259	159	119	81	69	2317
	75	72	88	146	185	227	238	227	200	150	112	75	63	1782
	90	64	81	133	168	208	211	210	186	140	104	68	57	1631

Iz gornje tablice vidljivo je da se maksimum globalnog zračenja godišnje u iznosu od 6.265 [MJ/m²a] (1.740 [kWh/m²a]) ostvaruje orientacijom prema jugu i pod kutom od 30°, te je samim time i preporuka postavljanje kolektora i/ili panela u tom položaju ukoliko se želi maksimalno iskoristiti sunčevu energiju.



5.1.2 ANALIZA POTROŠAČA TOPLINSKE ENERGIJE CTS-A

5.1.2.1 POTROŠAČI SPOJENI NA SUSTAV

Na CTS Blatine spojeno je 80 stambenih i poslovnih zgrada sa 2.356 potrošača, ukupne grijane površine 157.070,00 m² sa potencijalom priključka gradskih objekata, tj. dodatnih 8.462,00 m². Toplana vrši distribuciju preko dvije magistralne grane razvoda (Grana Zapad i grana Istok) do pojedinih podstanica.

Objekti spojeni na sustav CTS-a Blatine, od prestanka rada sustava, nisu ugrađivali zasebne sisteme grijanja, s izuzetkom gradskih objekata DV Mora, OŠ Split 3 i OŠ Blatine. Zbog nedostatka adekvatnog sistema grijanja većina stanova sa područja CTS-a Blatine se grijе samo parcijalno, na način da se dio vremena grijу samo pojedine prostorije i to dijelom sa klima uređajima a dijelom elektrootpornim grijalicama.

Kao rezultat navedenog trenutnog, u potpunosti neadekvatnog principa grijanja, za izračun referentne potrošnje toplinske energije CTS-a Blatine, kao mjerodavni su uzeti i u nastavku analizirani podaci o potrošnji toplinske energije iz perioda u kojem je CTS Blatine bio u pogonu.

U svrhu analize potreba potrošača spojenih na sustav prikupljeni su podaci o potrošenoj toplinskoj energiji pojedinačno svih toplinskih podstanica po mjesecima za period 2009. – 2011. godine. Podaci su prikazani u nastavku.

Tablica 16 – Predana topl. energ. u TP 2009.-2011.

TOPL. PODSTANICA	Potrošena toplinska energija - 2009. god.						
	I	II	III	IV	XI	XII	UKUPNO
TP 001	80,41	66,27	48,58	5,45	12,60	73,20	286,51
TP 002	70,57	66,16	37,71	3,78	23,75	14,50	216,47
TP 003	31,86	27,12	19,17	2,08	2,13	15,79	98,15
TP 004	67,76	66,70	53,30	6,74	2,20	19,41	216,11
TP 005	72,10	69,47	56,82	5,80	0,45	29,68	234,32
TP 006	76,62	66,59	51,56	6,03	39,71	66,96	307,47
TP 007	82,30	64,55	60,03	6,01	3,65	53,07	269,61
TP 009	47,06	46,46	36,99	4,12	23,45	43,98	202,06
TP 010	55,24	53,33	44,13	4,87	1,34	14,73	173,64
TP 011	14,81	15,30	9,99	0,37	13,65	20,93	75,05
TP 012	134,78	125,16	95,99	9,66	46,94	128,32	540,85
TP 013	60,31	57,06	41,31	4,33	0,00	8,45	171,46
TP 014	55,38	50,24	35,77	3,37	3,26	9,48	157,50
TP 015	28,88	24,38	17,69	1,74	13,75	25,34	111,78
BLATINE - ZAPAD	878,08	798,79	609,04	64,35	186,88	523,84	3.060,98
TP 008	99,94	42,83	53,32	7,13	0,37	5,63	209,22
TP 016	90,52	84,03	65,41	7,31	16,08	36,43	299,78
TP 017	47,88	47,73	36,46	3,84	7,48	47,78	191,17
TP 018	98,70	89,13	70,60	7,02	48,78	87,64	401,87
TP 019	72,35	67,57	61,74	6,05	2,43	0,00	210,14
TP 020	27,74	26,71	19,12	1,65	0,05	5,14	80,41
TP 201	44,37	43,62	32,26	3,03	0,00	11,87	135,15
TP 022	49,72	48,81	35,64	3,28	0,01	0,77	138,23
TP 023	27,55	26,60	20,73	2,43	0,09	7,36	84,76
TP 024	43,75	42,09	33,41	3,91	0,23	5,20	128,59
TP 025	73,98	72,91	55,41	5,75	0,00	70,99	279,04



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Potrošena toplinska energija - 2009. god.

TP 026	73,65	72,31	56,84	6,03	12,20	78,77	299,80
TP 027	51,35	49,81	33,65	2,77	28,60	43,99	210,17
TP 028	56,42	52,52	38,94	3,52	33,19	51,46	236,05
TP 029	30,80	30,05	25,95	3,26	30,92	37,44	158,42
TP 030	32,83	32,59	23,52	2,27	19,07	30,79	141,07
TP 031	35,34	33,80	28,00	2,92	16,17	33,36	149,59
TP 032	131,18	123,76	101,24	9,74	24,97	129,04	519,93
TP 033	111,05	106,71	78,01	6,42	34,74	85,16	422,09
TP 034	109,01	94,55	65,09	6,64	15,98	94,88	386,15
TP 035	171,95	163,67	119,95	14,47	28,27	161,98	660,29
TP 036	130,98	117,93	93,04	13,64	18,10	97,70	471,39
TP 037	181,38	161,29	117,53	14,05	114,84	162,77	751,86
TP 038	129,16	119,60	86,37	8,08	15,80	80,18	439,19
TP 039	14,48	14,05	4,19	0,00	1,14	6,43	40,29
TP 040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLATINE - ISTOK	1.936,08	1.764,67	1.356,42	145,21	469,51	1.372,76	7.044,65
SVEUKUPNO	2.814,16	2.563,46	1.965,46	209,56	656,39	1.896,60	10.105,63

Potrošena toplinska energija - 2010. god.

TOPL. PODSTANICA	I	II	III	IV	XI	XII	UKUPNO
TP 001	81,58	65,34	20,43	6,57	15,29	43,40	232,61
TP 002	55,07	41,54	13,80	3,18	12,55	29,00	155,14
TP 003	21,38	16,84	11,29	2,50	2,44	13,20	67,65
TP 004	87,14	70,69	28,00	6,15	11,37	48,62	251,97
TP 005	78,83	63,88	32,06	7,51	14,46	57,53	254,27
TP 006	79,07	68,54	34,85	8,10	15,98	44,65	251,19
TP 007	86,44	75,13	33,68	4,99	11,69	44,57	256,50
TP 009	54,80	45,31	39,36	11,01	11,70	39,25	201,43
TP 010	71,62	56,20	45,95	14,10	12,02	42,23	242,12
TP 011	25,68	19,48	16,11	4,58	5,44	25,50	96,79
TP 012	141,41	126,06	56,66	9,88	25,97	71,59	431,57
TP 013	65,18	46,06	36,64	0,00	0,00	0,00	147,88
TP 014	49,99	40,47	33,84	9,02	10,19	28,18	171,69
TP 015	28,98	22,30	17,04	4,07	3,97	11,65	88,01
BLATINE - ZAPAD	927,17	757,84	419,71	91,66	153,07	499,37	2.848,82
TP 008	85,48	61,91	11,14	0,00	9,92	27,98	196,43
TP 016	74,98	59,10	50,54	5,63	11,85	37,28	239,38
TP 017	56,11	47,55	30,03	4,69	10,30	39,23	187,91
TP 018	88,67	67,80	26,86	5,54	14,62	41,66	245,15
TP 019	0,00	0,00	0,00	0,00	8,48	39,43	47,91
TP 020	28,11	22,38	9,27	1,87	4,91	14,80	81,34
TP 201	55,41	44,41	36,47	10,67	9,09	27,30	183,35
TP 022	0,67	0,00	0,00	0,00	8,19	28,92	37,78
TP 023	32,64	26,00	23,37	6,80	5,63	16,90	111,34
TP 024	41,62	38,84	34,06	8,74	8,91	34,08	166,25
TP 025	93,80	73,18	38,06	7,19	14,93	62,25	289,41
TP 026	95,16	75,07	21,05	4,48	12,76	38,28	246,80
TP 027	55,69	42,34	35,44	3,35	9,05	28,23	174,10
TP 028	63,42	49,47	21,05	4,42	10,19	33,64	182,19
TP 029	51,30	31,29	32,55	8,84	7,29	28,25	159,52
TP 030	39,26	31,16	26,06	6,69	5,29	18,89	127,35
TP 031	42,71	34,19	15,06	2,60	4,89	24,08	123,53
TP 032	149,09	132,26	76,06	5,38	19,68	75,60	458,07
TP 033	119,98	93,09	39,40	6,63	17,56	87,36	364,02
TP 034	117,95	93,95	48,31	8,12	18,37	57,52	344,22



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Potrošena toplinska energija - 2010. god.							
TP 035	194,57	159,49	69,55	14,63	35,61	108,56	582,41
TP 036	109,90	95,57	86,22	23,33	23,54	93,02	431,58
TP 037	199,95	159,56	135,12	31,13	34,88	154,94	715,58
TP 038	99,83	91,53	81,56	21,10	0,00	76,32	370,34
TP 039	12,75	8,02	3,41	0,00	0,09	3,42	27,69
TP 040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLATINE - ISTOK	1.909,05	1.538,16	950,64	191,83	306,03	1.197,94	6.093,65
SVEUKUPNO	2.836,22	2.296,00	1.370,35	283,49	459,10	1.697,31	8.942,47

Potrošena toplinska energija - 2011. god.							
TOPL. PODSTANICA	I	II	III	IV	XI*	XII*	UKUPNO
TP 001	59,77	47,89	50,98	8,63	0,00	0,00	167,27
TP 002	46,31	31,38	26,84	4,07	0,00	0,00	108,60
TP 003	15,30	8,87	8,13	1,02	0,00	0,00	33,32
TP 004	59,72	47,21	42,59	8,19	0,00	0,00	157,71
TP 005	65,55	54,97	50,24	8,02	0,00	0,00	178,78
TP 006	62,50	54,66	48,52	7,57	0,00	0,00	173,25
TP 007	55,85	51,30	55,96	11,21	0,00	0,00	174,32
TP 009	43,66	33,46	31,60	5,99	0,00	0,00	114,71
TP 010	50,84	35,80	32,46	5,80	0,00	0,00	124,90
TP 011	26,50	20,78	18,08	3,49	10,20	20,44	99,49
TP 012	106,87	96,40	85,27	12,94	0,00	0,00	301,48
TP 013	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TP 014	32,27	28,65	24,37	4,37	0,00	0,00	89,66
TP 015	18,06	15,47	13,09	2,20	0,00	0,00	48,82
BLATINE - ZAPAD	643,20	526,84	488,13	83,50	10,20	20,44	1.772,31
TP 008	36,69	29,39	27,58	4,66	0,00	0,00	98,32
TP 016	54,40	33,54	33,60	6,10	0,00	0,00	127,64
TP 017	47,17	33,88	35,65	6,61	0,00	0,00	123,31
TP 018	57,61	35,85	41,37	6,68	0,00	0,00	141,51
TP 019	46,42	41,32	33,71	6,41	0,00	0,00	127,86
TP 020	20,58	15,44	13,93	1,87	0,00	0,00	51,82
TP 201	38,91	26,88	24,10	4,95	0,00	0,00	94,84
TP 022	42,29	34,91	30,97	5,02	0,00	0,00	113,19
TP 023	21,79	19,55	17,18	3,18	0,00	0,00	61,70
TP 024	35,57	23,61	22,09	4,55	0,00	0,00	85,82
TP 025	74,88	59,17	54,08	10,90	0,00	0,00	199,03
TP 026	53,07	45,32	41,21	7,51	0,00	0,00	147,11
TP 027	40,67	30,47	27,34	4,67	0,00	0,00	103,15
TP 028	44,70	40,70	36,29	6,11	0,00	0,00	127,80
TP 029	33,53	28,28	25,31	5,01	0,00	0,00	92,13
TP 030	22,44	15,88	14,09	1,97	0,00	0,00	54,38
TP 031	27,21	21,66	17,57	1,92	0,00	0,00	68,36
TP 032	88,27	85,75	92,93	12,95	0,00	0,00	279,90
TP 033	101,63	70,45	64,29	4,97	0,00	0,00	241,34
TP 034	71,14	63,26	99,91	21,22	0,00	0,00	255,53
TP 035	151,90	140,64	123,30	15,58	0,00	0,00	431,42
TP 036	143,54	119,90	92,96	18,16	0,00	0,00	374,56
TP 037	165,01	123,42	105,20	11,00	0,00	0,00	404,63
TP 038	108,51	71,16	61,49	8,30	0,00	0,00	249,46
TP 039	18,04	10,95	12,65	1,09	0,00	0,00	42,73
TP 040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BLATINE - ISTOK	1.545,97	1.221,38	1.148,80	181,39	0,00	0,00	4.097,54
SVEUKUPNO	2.189,17	1.748,22	1.636,93	264,89	10,20	20,44	5.869,85

* u 11. i 12. mjesecu 2011. godine samo DV More spojen na sustav



Na osnovu podataka iz prethodnih tablica izračunata je prosječna potrošnja toplinske energije pojedinačno po toplinskim podstanicama. Prosječna potrošnja predstavlja srednju vrijednost potrošnje iz navedenog perioda po podstanci izuzevši 11. i 12. mjesec 2011. godine s obzirom da je u tom periodu na sustav spojen samo DV More.

Toplinske podstанице opskrbljuju pojedine zgrade sa jednim i više ulaza. U slijedećoj tablici su potrošači po toplinskim podstanicama i zgradama sa prikazanom prethodno izračunatom prosječnom potrošnjom toplinske energije i podacima o potrebama za toplinskom energijom iz dostupnih energetskih certifikata.

Tablica 17 – Ref. potrošnja top. energ. i potrebna top. energ. po TP

TP	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REFERENTNA POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE		PODACI IZ DOSTUPNIH ENERGETSKIH CERTIFIKATA			
			[kWh/god]	[kWh/m ² a]	POTREBNA TOPL. ENERGIJA (referentni klimatski podaci)	POTREBNA TOPL. ENERGIJA (stvarni klimatski podaci)		
TP 001	Šimićeva 1	4.561,00	252.878	55,44	187.203	80,25	166.780	71,50
	Šimićeva 3				147.065	66,00		
TP 002	Šimićeva 5	3.693,00	173.370	46,95	140.388	76,00	125.141	67,75
	Šimićeva 7				121.822	66,00		
TP 003	Šimićeva 9A	1.314,88	71.967	54,73				
TP 004	Šimićeva 9	3.968,00	222.197	56,00				
TP 005	Šimićeva 11	3.968,00	239.477	60,35	331.343	71,99	288.156	62,61
TP 006	Šimićeva 13	3.968,00	271.853	68,51	299.262	65,02	258.802	56,23
TP 007	Šimićeva 15	3.968,00	252.307	63,59				
TP 009	Šimićeva 8	3.301,00	192.463	58,30				
	Šimićeva 10							
TP 010	Šimićeva 12	3.308,00	191.940	58,02				
	Šimićeva 14							
TP 012	Poljička cesta 5	8.361,00	91.150	62,26				
	Poljička cesta 7							
TP 013	Poljička cesta 9	3.388,50	107.855	31,83				
TP 014	Poljička cesta 11	2.792,00	148.135	53,06				
	Poljička cesta 13							
	Poljička cesta 15							
TP 015	Poljička cesta 17	1.518,00	91.988	60,60				
	Poljička cesta 19							
	Poljička cesta 21							
TP 008	Šimićeva 17	3.968,00	175.307	44,18				
TP 016	Poljička cesta 23	4.508,00	239.207	53,06	150.808	94,96	134.305	84,57
	Poljička cesta 25				99.812	97,97	87.653	86,03
	Poljička cesta 27				116.447	80,82	103.593	71,90
	Poljička cesta 29				146.118	95,87	129.579	85,02
TP 017	Šimićeva 18	2.889,50	184.928	64,00			115.173	76,99
	Šimićeva 20							
TP 018	Šimićeva 22	5.400,00	294.960	54,62			90,00	
	Šimićeva 24							
TP 019	Šimićeva 26	2.870,00	137.027	47,74				



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

TP	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REFERENTNA POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE		PODACI IZ DOSTUPNIH ENERGETSKIH CERTIFIKATA			
			[kWh/god]	[kWh/m ² a]	[kWh/god]	[kWh/m ² a]	[kWh/god]	[kWh/m ² a]
	Šimićeva 28							
	Šimićeva 30							
	Šimićeva 32							
TP 020	Šimićeva 34	1.753,00	75.340	42,98				
	Šimićeva 36							
	Poljička cesta 31A							
TP 021	Šimićeva 40	2.874,00	145.823	50,74	108.754	72,74	88.315	59,07
	Šimićeva 42							
TP 022	Šimićeva 44	2.967,00	102.715	34,62	296.188	97,29	243.934	80,13
	Šimićeva 46							
TP 023	Šimićeva 48	1.480,00	90.930	61,44				
	Šimićeva 50							
TP 024	Šimićeva 52	2.220,00	134.957	60,79	425.756	87,70	362.256	74,62
	Šimićeva 54							
	Šimićeva 56							
TP 025	Šimićeva 58	4.335,00	280.522	64,71				
	Šimićeva 60							
	Šimićeva 62							
TP 026	Šimićeva 64	4.335,00	254.905	58,80				
	Šimićeva 66							
	Šimićeva 68							
TP 027	Šimićeva 70	3.291,00	180.785	54,93		136,67		
	Šimićeva 72							
TP 028	Šimićeva 74	3.319,50	203.427	61,28	269.892	68,14		
	Šimićeva 76							
TP 029	Šimićeva 19	1.990,48	154.007	77,37	250.800	126,00		
TP 030	Šimićeva 21	1.604,00	119.940	74,78	238.707	148,82		
TP 031	Šimićeva 23	1.987,48	126.910	63,85				
TP 032	Šimićeva 25	7.651,07	460.848	60,23		60,00		
	Šimićeva 27							
	Šimićeva 29							
	Šimićeva 31							
	Šimićeva 33							
TP 033	R. Boškovića 9	6.340,50	379.953	59,92				
	R. Boškovića 11							
TP 034	R. Boškovića 13	5.863,00	359.758	61,36				
	R. Boškovića 15							
TP 035	R. Boškovića 19	11.447,60	613.777	53,62		63,00		
	R. Boškovića 21							
	R. Boškovića 23							
TP 036	R. Boškovića 25	7.457,00	464.570	62,30				



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

TP	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REFERENTNA POTROŠNJA TOPLINSKE ENERGIJE	PODACI IZ DOSTUPNIH ENERGETSKIH CERTIFIKATA			
				[kWh/god]	[kWh/m ² a]	[kWh/god]	[kWh/m ² a]
	R. Boškovića 27					75,00	
TP 037	R. Boškovića 20	10.139,30	701.928	69,23			
	R. Boškovića 22						
	R. Boškovića 24						
TP 038	R. Boškovića 26	6.891,50	381.713	55,39		73,00	
	R. Boškovića 28					57,00	
	R. Boškovića 30				225.620	81,00	
TP 039	TV Jadran	325	38.750	119,23			

Gore navedenom tablicom prikazane su toplinske podstanice, po oznakama i adresi građevina u kojima se nalaze, površini grijanog prostora, te podaci o prosječnoj potrošnji toplinske energije.

Nadalje, u tablici je za objekte koji imaju energetski certifikat prikazana izračunata potreba toplinske energije za referentne i stvarne meteorološke podatke.

Usporedbom podataka referentne potrošnje toplinske energije i dostupnih izračunatih podataka o potrebama toplinske energije prema stvarnim klimatskim podacima vidljivo je međusobno odstupanje ove dvije vrijednosti.

S obzirom na metodologiju izračuna potrebne toplinske energije pri izradi energetskog certifikata (brojne pretpostavke u proračunu) te činjenice da su podaci iz energetskog certifikata dostupni samo za manji dio objekata, kao mjerodavan je uzet podatak o stvarnoj potrošnji toplinske energije.

5.1.2.2 POTROŠAČI ISKLJUČENI SA SUSTAVA

Značajniji potrošači, koji su se još za vrijeme rada sustava izdvojili sa CTS-a Blatine, su Osnovna škola Blatine i Osnovna škola Split 3. Riječ je objektima u vlasništvu Grada Splita koji su, zbog neodgovarajuće isporuke toplinske energije iz CTS-a Blatine, ugradili samostalne sustave grijanja (toplovodne kotlovnice na ekstra lako lož ulje).

U zgradu Dječjeg vrtića More, također u vlasništvu Grada Splita, nakon prestanka rada CTS-a Blatine ugrađen je samostalni sustav grijanja (toplovodne kotlovnice na ekstra lako lož ulje).

Podaci o energetskim potrebama i stvarnoj potrošnji toplinske energije preuzeti su iz provedenih energetskih pregleda predmetnih objekata. Energetski pregled Osnovne škole Blatine izvršen je od strane ovlaštene pravne osobe VERGO d.o.o. datuma 04.04.2013. Energetski pregled Osnovne škole Split 3 izvršen je od strane ovlaštene pravne osobe Konektor - Split d.o.o. datuma 27.11.2012. Energetski pregled dječjeg vrtića „More“ izvršen je od strane ovlaštene pravne osobe VERGO d.o.o. datuma 04.04.2013

U nastavku su prikazane glavne karakteristike navedenih gradskih objekata, njihove energetske potrebe i stvarna potrošnja toplinske energije.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Tablica 18 – Gradski objekti

Objekt	A _k [m ²]	V [m ³]	Potrebna toplinska energija		Stvarna potrošnja toplinske energije	
			Q _{H,nd} [kWh/god]	Q'' _{H,nd} [kWh/(m ² god)]	Q _{H,nd} [kWh/god]	Q'' _{H,nd} [kWh/(m ² god)]
Osnovna škola Blatine	2.801,52	8.879,20	104.880	37,44	314.940	105,05
Osnovna škola Split 3	4.196,89	19.717,92	294.267	70,12	342.179	81,55
Dječji vrtić More	1.464,00	5.619,00	98.385	67,20	90.440*	61,78

*Podaci o potrošnji toplinske energije su preuzeti iz podataka o evidenciji potrošene toplinske energije

Podaci iz gore navedene tablice dobiveni su iz energetskih pregleda te preliminarnih energetskih studija, odnose se na potrebnu toplinsku za stvarne klimatske uvjete te stvarnu potrošnju toplinske energije dobivene iz potrošnje goriva.

Grad Split je spreman objekte u svom vlasništvu ponovo priključiti na CTS Blatine kada se obavi uspješna revitalizacija toplane i pripadajuće distribucijske mreže.

5.1.2.2.1 OŠ BLATINE

Osnovna škola Blatine se nalazi na adresi Na Križice 2, u neposrednoj blizini toplane Blatine. Škola je izgrađena 1971. godine. Škola se sastoji od tri međusobno povezane cjeline, centralne te južne i sjeverne.

Centralni dio katnosti jedne etaže u kojem je smješten ulazni hol, uredi (uprava), zbornica i drugim pomoćni prostori. Sjeverni dio je kao i centralni katnosti prizemlje i sastoji se od sportske dvorane, svačionice, sanitarnih prostorija. Južni dio sa učionicama, uredima, hodnicima i sanitarnim čvorovima je zgrada na tri etaže. Škola ima ukupnu površinu od 2.998 m².

Školsku zgradu koristi oko 500 osoba (učenika, nastavnika i ostalog osoblja).



Centralni i južni dio škole

Sjeverni dio škole

Slika 10 – Osnovna škola Blatine

Zidovi zgrade su betonski sa izolacijom od 5 cm stiropora i ožbukanom fasadom. Međukatne konstrukcije i krovovi su izvedeni kao ravne betonske ploče sa izolacijom od 3 cm stiropora.

Podovi su obloženi granitom (hodnici), keramičkim pločicama (sanitarni čvorovi, kotlovnica), te parketom (učionice i dvorana). Zamjena svih vanjskih prozora i vrata je obavljena 2007. godine kada su umjesto starih drvenih prozora ugrađeni PVC prozori sa izolacijom od 3 cm stiropora.

U sljedećoj tablici su prikazane toplinske karakteristike objekta po građevnim elementima



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Tablica 19 – Koef. prolaska topline – OŠ škola Blatine

Građevni dio zgrade	U [W/(m ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)]	Ispunjeno (DA/NE)
Vanjski zidovi	0,66	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi	0,66	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	3,75	0,50	NE
Prozori, balkonska vrata, prozirni elementi pročelja	3,00	1,80	NE

Zgrada osnovne škole Blatine je u vrlo zadovoljavajućem stanju u energetskom smislu, što je vidljivo iz vrijednosti iz gornje tablice, koeficijenti prolaska topline građevinskih elemenata su približno maksimalnim vrijednostima propisanim Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

Potrebna toplinska energija za zgradu osnovne škole Blatine je preuzeta iz provedenog energetskog pregleda, iznosi 104.880 kWh/god, te je specifična potrebna toplinska energija 37,44 kWh/m²/god. Prema potrošnji goriva preuzetoj iz preliminarne energetske studije, provedene prije energetskog pregleda, stvarna potrošnja toplinske energije iznosi 314.940 kWh/god, te je specifična potrošnja toplinske energije 105,05 kWh/m²/god.

Grijanje objekta je izvedeno centralnim toplovodnim sustavom sa radijatorima od lijevanog željeza. U objektu je instaliran kotao na ELLU snage 400 kW. Sustav služi samo za grijanje prostora, nije izvedena centralna priprema PTV-a.

5.1.2.2.2 OŠ SPLIT 3

Osnovna škola Split 3 se nalazi na adresi Brune Bušića 6, istočno od Blatina. Škola je izgrađena 1977. godine. Škola se sastoji od tri međusobno povezane cjeline, centralne te južne i sjeverne. Škola ima ukupnu površinu od 4.197 m².

Školsku zgradu koristi oko 950 osoba (učenika, nastavnika i ostalog osoblja).



Glavni ulaz škole



Južni dio škole

Slika 11 – Osnovna škola Split 3

Zidovi zgrade su armirano-betonski sa izolacijom od 5 cm stiropora i ožbukanom fasadom. Ravni neprohodni krov je betonska ploča sa hidroizolacijom, te toplinskom izolacijom od mineralne vune i završnim slojem od laganih betonskih ploča.

Krov nad dvoranom je čelična konstrukcija sa pokrovom od porobetona. Kosi krovovi su sa toplinskom izolacijom od porobetona, natkriveni glinenim crijepom. Vanjska stolarija je PVC sa dvostrukim izolacionim slojem.

U sljedećoj tablici su prikazane toplinske karakteristike objekta po građevnim elementima

**roterm****GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Tablica 20 – Koef. prolaska topline – OŠ Split 3

Građevni dio zgrade	U [W/(m ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)]	Ispunjeno (DA/NE)
Vanjski zidovi	1,18	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi	0,53;1,04;0,94	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	0,49;0,72	0,50	NE
Stropovi iznad vanjskog zraka	0,47	0,30	NE
Prozori, balkonska vrata, prozirni elementi pročelja	2,42	1,80	NE

Zgrada osnovne škole Split 3 je u zadovoljavajućem stanju u energetskom smislu, što je vidljivo iz vrijednosti iz gornje tablice, ali uz provođenje mjera energetske obnove postoji potencijal smanjenja potreba toplinske energije, samim time i potrošnje toplinske energije.

Potrebna toplinska energija za zgradu osnovne škole Split 3 je preuzeta iz provedenog energetskog pregleda, iznosi 294.227 kWh/god, te je specifična potrebna toplinska energija 70,12 kWh/m²god, odnosno 14,92 kWh/m³god. Prema potrošnji goriva prikazanoj u energetskom pregledu stvarna potrošnja toplinske energije iznosi 342.179 kWh/god, te specifična toplinska energija iznosi 81,55 kWh/m²god, odnosno 17,35 kWh/m³god

Grijanje objekta je izvedeno centralnim toplovodnim sustavom grijanja sa aluminijskim rebrastim radijatorima. U objektu je instaliran kotao na ELLU snage 460 kW. Osim radijatorima športska dvorana se grije i mehaničkom ventilacijom ogrjevnog učinka 24 kW. U objektu je instalirano i desetak monosplit klima uređaja te dvadesetak elektro grijalica. U objektu nije izvedena centralna priprema PTV-a, priprema je lokalna akumulacijskim elektro bojlerima.

5.1.2.2.3 DV MORE

Dječji vrtić More se nalazi na adresi Šimićeva 16, jugozapadno od toplane Blatine. Zgrada je izgrađena 1982. godine. Dječji vrtić je katnosti prizemlje i kat. Objekt ima ukupnu površinu od 1.464 m².

Zgradu dječjeg vrtića koristi oko 420 osoba.



Glavni ulaz dječjeg vrtića



Južno pročelje

Slika 12 – Dječji vrtić More

Zidovi zgrade su armirano-betonski sa izolacijom od 4 cm stiropora i ožbukanom fasadom. Ravni krovovi su betonske ploče sa hidroizolacijom, te toplinskom izolacijom od stiropora debljine 6 cm i završnim slojem od betonskih ploča. Kosi krovovi su jednostrešni, izvedeni kao armirano betonske ploče, završno pokriveni kupom kanalicom. Vanjska stolarija je PVC sa dvostrukim izostakljenjem, zamijenjena je u periodu od 2006. do 2008. godine.

U sljedećoj tablici su prikazane toplinske karakteristike objekta po građevnim elementima



Tablica 21 – Koef. prolaska topline – Dječji vrtić More

Građevni dio zgrade	U [W/(m ² K)]	U _{max} [W/(m ² K)]	Ispunjeno (DA/NE)
Vanjski zidovi	0,73	0,45	NE
Ravni i kosi krovovi	0,82	0,30	NE
Zidovi prema tlu, podovi prema tlu	0,81	0,50	NE
Prozori, balkonska vrata, prozirni elementi pročelja	2,40	1,80	NE

Zgrada Dječjeg vrtića More je u vrlo zadovoljavajućem stanju u energetskom smislu, što je vidljivo iz vrijednosti iz gornje tablice, koeficijenti prolaska topline građevinskih elemenata su približno maksimalnim vrijednostima propisanim Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15).

Potrebna toplinska energija za zgradu dječjeg vrtića More je preuzeta iz provedenog energetskog pregleda, iznosi 98.385 kWh/a, te je specifična potrebna toplinska energija 67,20 kWh/m²a. Grijanje objekta je izvedeno centralnim toplovodnim sustavom grijanja sa aluminijskim rebrastim radijatorima. U objektu je instaliran kotao na ELLU snage 200 kW. U objektu je instalirano i desetak monosplit klima uređaja te dvadesetak elektro grijalica. U objektu nije izvedena centralna priprema PTV-a, priprema je lokalna akumulacijskim elektro bojlerima.

5.2 ULAZNI PODACI ZA ANALIZU POTREBA

Ulagani podaci korišteni za analizu potreba prikazani su u slijedećim tablicama, a odnose se za potrebnu priključnu snagu i potrebnu predanu količinu toplinske energije.

Slijedeća tablica prikazuje potrebnu snagu po pojedinim toplinskim podstanicama i zgradama sa glavnim karakteristikama. Prikazane vrijednosti su preuzete iz dostupnih podataka o zakupljenoj snazi iz perioda 2009. do 2012. godine.

Tablica 22 – Priključna snaga po podstanicama

TOPL. PODSTANICA	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REF. SNAGA [kW]
TP 001	Šimićeva 1	4.561	530,00
TP 002	Šimićeva 5	3.693	450,00
TP 003	Šimićeva 9A	1.315	180,00
TP 004	Šimićeva 9	3.968	460,00
TP 005	Šimićeva 11	3.968	460,00
TP 006	Šimićeva 13	3.968	460,00
TP 007	Šimićeva 15	3.968	460,00
TP 009	Šimićeva 10	3.301	390,00
TP 010	Šimićeva 14	3.308	390,00
TP 012	Poljička cesta 5	8.361	1000,00
TP 013	Poljička cesta 9	3.389	420,00*
TP 014	Poljička cesta 15	2.792	350,82
TP 015	Poljička cesta 21	1.518	200,00
BLATINE - ZAPAD		44.721	5.750,82
TP 008	Šimićeva 17	3.968	460,00
TP 016	Poljička cesta 27	4.508	530,00
TP 017	Šimićeva 18	2.890	350,00
TP 018	Šimićeva 22	5.400	620,00
TP 019	Šimićeva 28	2.870	350,00



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

TOPL. PODSTANICA	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REF. SNAGA [kW]
TP 020	Šimićeva 36	1.753	230,00
TP 021	Šimićeva 42	2.874	330,00
TP 022	Šimićeva 46	2.967	330,00
TP 023	Šimićeva 50	1.480	193,17
TP 024	Šimićeva 54	2.220	286,42
TP 025	Šimićeva 60	4.335	522,40
TP 026	Šimićeva 66	4.335	520,67
TP 027	Šimićeva 72	3.291	390,00
TP 028	Šimićeva 76	3.320	390,00
TP 029	Šimićeva 19	1.990	222,69
TP 030	Šimićeva 21	1.604	220,00
TP 031	Šimićeva 23	1.987	237,25
TP 032	Šimićeva 31	7.651	900,00
TP 033	R. Boškovića 11	6.341	760,00
TP 034	R. Boškovića 13	5.863	700,47
TP 035	R. Boškovića 21	11.448	1320,00
TP 036	R. Boškovića 27	7.457	860,00
TP 037	R. Boškovića 22	10.139	1110,00
TP 038	R. Boškovića 28	6.892	790,00
TP 039	"TV Jadran" - R. Boškovića 22	325	60,00
TP 040	SKRB	1.054	60,00*
BLATINE - ISTOK		108.961	12.743,07
BLATINE (ZAPAD + ISTOK)		157.070	18.493,89

*Podaci o potrebnoj priključnoj snazi preuzeti iz podataka o evidenciji zakupljene snage

Uz gore navedene potrebe za priključnom snagom analizirani su i objekti u vlasništvu Grada Splita, koji su ugradili samostalne sustave grijanja a za koje nema prepreke da se priključe na CTS Blatine.

Tablica 23 – Priključna snaga gradskih objekata

TOPL. PODSTANICA	NAZIV	POVRŠINA [m ²]	REF. SNAGA [kW]
TP 011	DV More	1.464	250,00
O.Š. BLATINE		2.802	400,00
O.Š. SPLIT 3		4.197	460,00
UKUPNO		8.462	1.110,00

Podaci o snagama preuzeti su iz energetskih pregleda izvršenih po pojedinim gradskim objektima.

U sljedećim tablicama i grafikonima prikazani su dostupni podaci o predanoj toplinskoj energiji po mjesecima



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Tablica 24 – Predana toplinska energija po mjesecima

Predana toplinska energija [MWh]								
mjesec	2005	2006	2007	2008 ¹	2009	2010	2011 ²	REF.
I	-	3.256,87	2.091,73	2.712,60	2.814,16	2.836,22	2.189,17	2.613,18
II	-	2.749,54	2.083,85	2.261,04	2.563,46	2.296,00	1.748,22	2.202,56
III	-	2.512,49	1.874,51	1.885,31	1.965,46	1.370,35	1.636,93	1.657,58
IV	-	244,87	273,41	550,68	209,56	283,49	264,89	252,65
V	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
VI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
VII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
IX	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
XI	1.117,18	1.515,26	2.289,08	977,94	656,39	459,10	10,20	697,81
XII	3.184,79	2.272,56	2.980,88	2.315,40	1.896,60	1.697,31	20,44	1.969,77
Ukupno:	4.301,97	12.551,59	11.593,46	10.702,97	10.105,63	8.942,47	5.869,85	9.393,55

1 – isključena iz sustava zgrada Osnovne škole Split 3

2- u studenom i prosincu na toplanu je bio priključen samo dječji vrtić More

Za referentne podatke o potrebama toplinske energije uzeto je razdoblje od studenog 2008. godine do svibnja 2011. godine (osjenčeno u tablici).

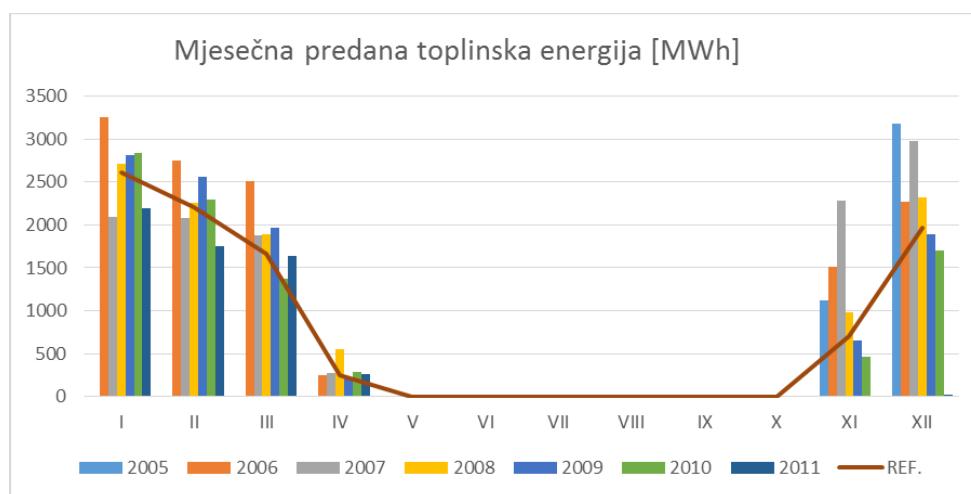
Obzirom da je 2004. godine sa sustava isključena osnovna škola Blatine, u gore navedenoj tablici nema podataka o predanoj toplinskoj energiji sustava u kojoj je uključena navedena škola.

U razdoblju od studenog 2005. godine do studenog 2008. godine podaci o predanoj toplinskoj energiji su za stambene i poslovne objekte priključene na CTS Blatine sumarno sa predanom toplinskom energijom objekata isključenih sa sustava, osnovna škola Split 3 i dječji vrtić More.

2008. godine je sa sustava isključena osnovna škola Split 3 tako da dostupni podaci o predanoj energiji nakon tog perioda uključuju objekte priključene na sustav i objekt dječjeg vrtića More koji je nakon prestanka rada toplane ugradio samostalni toplovodni sustav za grijanje.

Za referentu predanu toplinsku energiju su uzeti podaci zaključno sa travnjem 2011. godine jer je u studenom i prosincu iste godine na toplanu bio priključen samo dječji vrtić More.

U nastavku je dat grafikon sa prikazom predane toplinske energije za razdoblje 2005.-2011. godine sa referentnom potrošnjom.



Grafikon 10 – Predana toplinska energija po mjesecima

Potreba toplinske energije za dvije glavne grane istok i zapad na koje su priključeni objekti te objekt dječjeg vrtića More, referentni su podaci o predanoj toplinskoj energiji u prethodnoj tablici (prosjek podataka za promatrano razdoblje od 2008. do 2011. god.).

Za objekte osnovne škole Blatine i Split 3, koje su isključene sa sustava za ulazne podatke o potrebi toplinske energije uzeti su stvarni podaci o potrošnji goriva, preuzeti iz energetskih pregleda.

Uslijed priključenja ovih objekata na CTS Blatine, količina potrebne toplinske energije će se smanjiti, zbog gubitaka u postojećem stanju do kojih dolazi uslijed proizvodnje toplinske energije iz goriva. Procijenjeni gubici u proizvodnji toplinske energije iz goriva iznose cca 10%. Ova procjena se temelji na učinkovitosti ugrađenih kotlova. Priključenjem objekata na CTS Blatine ugrađuju se izmjenjivači topline, u kojima se vrela voda priprema za daljnju distribuciju do ogrjevnih tijela.

Dobivenu vrijednost toplinske energije, umanjenu za procijenjene gubitke u proizvodnji toplinske energije, uvećava se za procijenjene gubitke koji će nastati ugradnjom izmjenjivača topline. Procijenjeni gubici na izmjenjivačima topline iznose cca 4%. Ta konačna vrijednost potrebne toplinske energije je uzimana u daljnjoj analizi potreba uslijed rekonstrukcije CTS Blatine.

Vrijeme rada CTS Blatine, u vrijeme dok je isporučivao toplinsku energiju, koncesionar je bio dužan isporučivati toplinsku energiju za zagrijavanje prostora od 01. studenog tekuće godine do 15. travnja iduće godine, te produžiti period grijanja (od 15. listopada do 01. svibnja iduće godine) ukoliko u tom razdoblju vanjska temperatura zraka mjerena u 21 sat po podacima Hidrometeorološkog zavoda Split bude tri dana uzastopce niža od 12 °C.

Dnevna satnica pružanja usluge je radnim danom utvrđena od 5,00 (paljenje kotlova u prvoj smjeni) do 11,00 sati (gašenje kotlova u prvoj smjeni) i od 15,30 (paljenje kotlova u drugoj smjeni) do 21,00 sati (gašenje kotlova u drugoj smjeni), dok vikendom grijanje započinje sat kasnije, te se blagdanom i državnim praznicima produžava vrijeme grijanja do 23,00 sata.

Vrijeme isporuke toplinske energije koncesionara bilo je regulirano ugovorom o koncesiji sa Gradom Splitom u gore navedenim intervalima.



5.3 ANALIZA POTREBA

Proces planiranja opskrbe započinje analizom potreba za toplinskom energijom potrošača čime se dobije osnova za samo planiranje opterećenja sustava.

Potreba priključne snage i potrebne toplinske energije je dobivena uvidom u dostupne podatke koji su preuzeti iz podataka o potrošnji toplinske energije CTS-a Blatine te pojedinačnih energetskih pregleda te studija energetske učinkovitosti. Ukupna površina objekata pod obuhvatom CTS-a Blatine zauzima ukupno cca 166.000 m².

Potrebna priključna snaga postojećeg sustava kao i objekata koji su isključeni sa CTS Blatine je prikazana u slijedećoj tablici.

Tablica 25 – Potrebna priključna snaga potrošača

	POVRŠINA [m ²]	POTREBNA PRIKLJUČNA SNAGA [kW]
BLATINE - ZAPAD	48.109	5.750,82
BLATINE - ISTOK	108.961	12.743,07
OŠ Split 3, OŠ Blatine i DV More	8.762	1.110,00
UKUPNO	165.533	19.603,89

U gore navedenoj tablici su prikazane potrebe sumarno po glavne dvije grane CTS-a Blatine te za gradske objekte koji imaju potencijal priključka na CTS. Potrebna priključna snaga ukupno iznosi 19,6 MW.

Tablica 26 – Potrebna toplinska energija potrošača

	POVRŠINA [m ²]	POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA [MWh/god]
BLATINE – ZAPAD i ISTOK	158.534	9.393,55
OŠ Split 3 i OŠ Blatine	6.998	615,06
UKUPNO	165.532	10.008,61

U gore navedenoj tablici prikazane su potrebe toplinske energije od 10.008,61 MWh/god za objekte priključene na sustav CTS-a Blatine te gradske objekte koji bi se bez velike prepreke mogli priključiti na sustav.

U prethodno izvršenoj analizi potreba nisu uključeni gubitci nastali u distribuciji toplinske energije od toplane prema toplinskim podstanicama. Procjena ovih gubitaka, u postojećem stanju, je izvršena na temelju razlike energije na pragu kotlovnice i predane toplinske energije na razini toplinskih podstanica.

Toplinska energija na pragu kotlovnice je procijenjena prema potrošnji goriva te učinkovitosti kotlova u pretvorbi potencijalne kemijske energije goriva u toplinsku energiju. Prema prethodnom izračunu gubici u distribucijskoj mreži u postojećem stanju iznose 1.364,81 MWh/god ili 12% potrebne toplinske energije.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Sumarni iznos potrebne toplinske energije na pragu kotlovnice je zbroj potreba potrošača za toplinskom energijom i gubitaka u distribuciji iste, a ona u postojećem stanju iznosi **11.373,42 MWh/god.**

Procjenjuje da je potrebno kompletno zamijeniti veći dio razvoda distribucijske mreže, dok je na manjem dijelu trase potrebno sanirati toplinsku izolaciju, te da bi se na ovaj način gubici u distribucijskoj mreži smanjili na 5% u odnosu na trenutno procijenjene gubitke u iznosu od 12%.

Dobiveni podaci o potrebama za priključnom snagom kao i potrebnom isporučenom toplinskom energijom su jedne od glavnih smjernica koje će se koristiti pri analizi rekonstrukcije postojećeg CTS-a Blatine, u dijelu koji se odnosi na optimiziranje rekonstruiranog sustava.

Analizom rada CTS-a Blatine je utvrđeno da se isporuka toplinske energije izvršavala u propisanim vremenskim intervalima. U ovoj Studiji će biti predstavljeno rješenje koje će isporuka toplinske energije biti konstantna, te se prethodna isporuka toplinske energije u intervalima neće uzimati pri daljnjoj analizi.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

6 ANALIZA OPCIJA



6.1 DEFINIRANJE CILJEVA PROJEKTA

Prilikom definiranja ciljeva projekta značajnu ulogu su imale sljedeće činjenice:

- Kroz dvogodišnji period provedbe energetskih pregleda (03.2014 - 03.2016) na području Blatine, od strane tvrtke Roterm, koji su obuhvatili 468 od ukupno 2.356 potrošača (ukupno 19,35%), dominantna većina stanovništva se kroz usmenu anketu izrazila iznimno pozitivno o interesu za ponovnim puštanjem u rad CTS Blatine.
- Krajem 2013. godine tvrtke Brodosplit-produt plinske elektrane d.o.o., u vlasništvu Brodograđevna industrija Split d.d. i Eltec Petrol Hrvatska d.o.o. u vlasništvu međunarodne korporacije Petrol, iskazali interes za preuzimanjem koncesije CTS Blatine. Zbog nepovoljnog modela financiranja revitalizacije te nepostojanja optimalnog energenta na predmetnoj lokaciji (zemni plin), u datom trenutku nije došlo do sklapanja koncesijskog ugovora. U slučaju revitalizacije postojanja korištenjem ITU mehanizma, a što se predviđa ovom Studijom, interes potencijalnih koncesionara bi zasigurno bio višestruk i Grad Split bi u kompetitivnoj tržišnoj utakmici bio u mogućnosti odabrati optimalnog partera/koncesionara.

Primarni cilj projekta je revitalizirati sustav CTS-a Blatine kako bi se istim mogla proizvoditi toplinska energija sa tržišno prihvatljivom cijenom. Obnovljeni CTS Blatine bi omogućio daljnji razvoj toplinske mreže i priključenje novih potrošača na principu održivog razvoja. Ujedno bi se obnovom i stavljanjem u funkciju CTS-a Blatine zaustavilo daljnje propadanje vrijedne gradske imovine.

Ostvarivanjem primarnog cilja grad Split kao vlasnik CTS – a Blatine bi izbjegao trošak održavanja sustava koji nije u funkciji.

Sekundarni ciljevi

- smanjenje emisija CO₂
- povećanje energetske učinkovitosti
- podizanje standarda stanovanja na području CTS-a Blatine
- poboljšanje efikasnosti i kvalitete usluge daljinskog grijanja
- iskorištavanje sredstava fondova Europske unije putem ITU mehanizma u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“

Na području centralnog toplinskog sustava Blatine trenutno je 2.359 potrošača, ukupne grijane površine cca 165.533 m². Struktura potrošača su stambene zgrade te dvije osnovne škole i dječji vrtić.

Osnovne škole i vrtić su se svojevremeno izdvajile sa sustava i napravile svoje kotlovnice. Energent za grijanje u školama i vrtiću je ekstra lako lož ulje. Korisnici stanova u stambenim zgradama se od prestanka rada toplane većim dijelom parcijalno griju te se za potrebe grijanja koriste pojedinačnim klima uređajima i elektrootpornim grijalicama.

Iz ovoga je vidljivo da se u postojećem stanju uz dominantno energetski neefikasno i u ovom obimu neprihvatljivo grijanje parcijalnim elektro grijalicama koristi i neadekvatan način grijanja prostora gdje se parcijalno zagrijavaju prostorije koje se koriste u tom trenutku.



6.2 PROJEKTNI OKVIR

U skladu sa postavljenim primarnim ciljem, dovođenja centralnog toplinskog sustava Blatine u funkcionalno stanje te na taj način zaustavljanje daljnog propadanja, i sekundarnim ciljevima pristupilo se detaljnoj analizi postojećeg stanja i analizi energetskih potreba.

U nastavku su analizirana raspoloživa tehnološka rješenja, te alternativni energenti i cijena energije.

Nakon analiziranog postojećeg stanja svih raspoloživih tehnoloških rješenja i energetskih potreba, napravljena je identifikacija alternativa u kojoj su obrađena tri scenarija:

1. scenarij – nema promjene (BAU scenarij business as usual)
2. scenarij – učini minimalno (do minimum scenarij)
3. scenarij – učini nešto drugo

Na temelju preliminarne finansijske analize i podudarnosti sa definiranim ciljevima izvršen je odabir poželjnog scenarija. Za odabrani scenarij izvšit će se detaljna finansijska i ekonomска analiza te analiza rizika.

6.3 RASPOLOŽIVA TEHNOLOŠKA RJEŠENJA

6.3.1.1 CENTRALIZACIJA TOPLINSKE OPSKRBE

Centralizacija toplinske opskrbe nad individualnom u većini slučajeva ima svoje ekonomsko, ekološko i ekonomsko opravданje.

Kod centralne toplinske opskrbe se povećava efikasnost korištenja goriva kod većeg zajedničkog toplinskog agregata.

Što se tiče utjecaja na okoliš, zbog pretpostavljene veće efikasnosti agregata i veće kvalitete održavanja manje su specifične emisije štetnih tvari i manji, manji sadržaj štetnih tvari u dimnim plinovima.

Centralizacija CTS-a na raznim razinama omogućuje i korištenje alternativnih goriva tj. izvora topline.

Potencijalni obnovljivi izvor energije za toplinarstvo je drvena biomasa kao i ostaci iz papirne industrije što je pogodno kod naselja u blizini kojih su razvijene drvne industrije s obiljem drvenih ostataka – piljevine, sječke, otpilaka itd.

Kod ovakvih sustava stvara se mogućnost za izvođenje kogeneracijskih postrojenja. Kod samog planiranja ovakvih sustava treba uzeti u obzir mogućnosti dopreme i skladištenja biomase, dugoročnu dostupnost iste te razvoj cijena biomase.

Od fosilnih goriva ekološki i energetski je najprihvatljiviji zemni plin, naročito toplanama CTS-a u urbanim gradskim područjima.

Centralizacija toplinske opskrbe na razini naselja ili gradske četvrti podrazumijeva izdvajanje opskrbe toplinskom energijom te uvođenje vanjskog pružatelja opskrbe. Ovo podrazumijeva kvalitetnije upravljanje i održavanje sustava, uređenost u tarifama potrošnje te lakši razvoj sustava. Izdvajanje opskrbe omogućuje lakše širenje i povećanje broja potrošača pri izgradnji novih zgrada koje se planiraju uključiti na sustav centralizirane opskrbe.

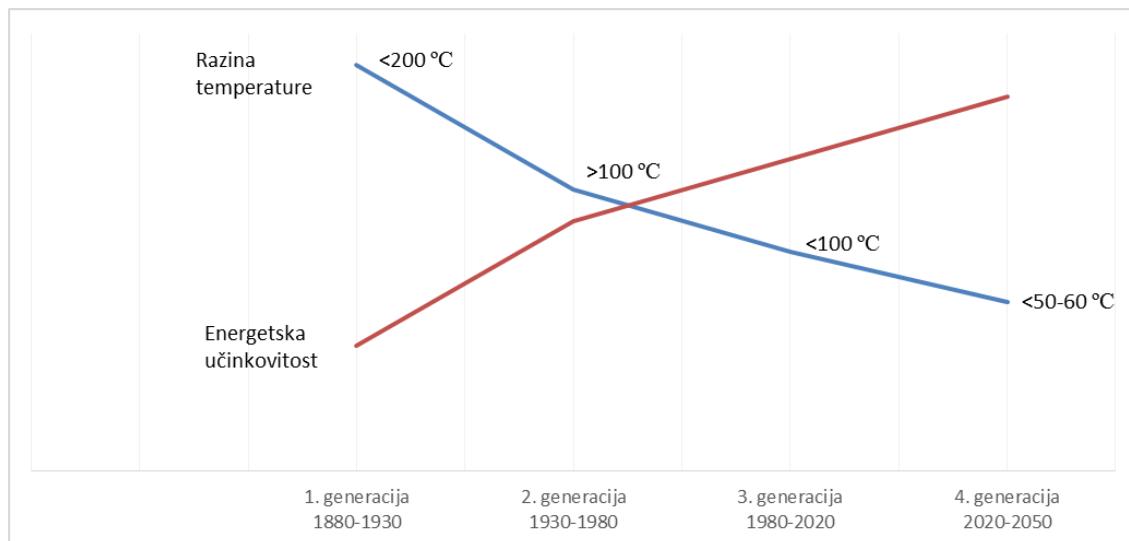


Razvoj centraliziranih toplinskih sustava

Korištenje centralnih toplinskih sustava datira još od kraja 19. stoljeća, od tada je tijekom godina znatno napredovalo u svim pravcima. Centraliziranim sustavima grijanja diljem svijeta potrebna je modernizacija da bi se dobila pouzdanost u korištenju.

CTS omogućuje upotrebu obnovljivih izvora energije te razne izvore topline koji su se u prošlosti često nepotrebno gubili. Tijekom godina se razvojem centraliziranih sustava grijanja je provedena diversifikacija samih izvora topline, samim ti se povećavala i učinkovitost.

U modernim sustavima se teži smanjivanju temperature medija za distribuciju energije, samim time se smanjuju gubici u distribuciji.



Grafikon 11 – Generacije CTS-ova sa prikazom razina temperatura

Kod prve generacije centraliziranih toplinskih sustava, koja je trajala otprilike do 1930.-ih godina, u pravilu su korišteni parni sustavi za distribuciju. Kao izvor za proizvodnju toplinske energije u pravilu korišten je ugljen. Kao medij za prijenos toplinske energije korištena je para a samim time ostvarivali su se veliki gubici topline čime je smanjena energetska učinkovitost.

Druga generacija se proteže kroz period od 1930. do 1980. godine, tlačni vrelovodni sustavi karakteriziraju ovu generaciju centraliziranih toplinskih sustava, čime su smanjeni gubici u distribuciji. Kao izvor za proizvodnju toplinske energije koriste se ugljen i fosilna goriva. Značajan napredak u ovom razdoblju je početak upotrebe kogeneracijskih postrojenja za proizvodnju toplinske i mehaničke energije.

Treća generacija centraliziranih toplinskih sustava uvodi mnoge novine, najznačajnija je korištenje obnovljivih izvora energije za proizvodnju energije. Uvode se izolirani cjevovodi čime su značajno smanjeni toplinski gubici nastali distribucijom energije. Kod kogeneracijskih postrojenja kao izvor za proizvodnju energije uvodi se kruti otpad, čime se rješava i sami problem deponiranja istog. Također, kao jedan od novih izvora energije uveden je i tzv. industrijski višak iz industrijskih postrojenja. Od obnovljivih izvora energije za proizvodnju energije, uvode se korištenje biomase i velikih polja solarnih kolektora.

Budućnost u standardu centraliziranih toplinskih sustava, četvrta generacija sustava su sustavi razvijeni iz prethodne, sadašnje treće generacije sustava. Sustavi četvrte generacije rade na



nižim temperaturama čime se postiže smanjenje gubitaka topline u odnosu na prethodne generacije sustava. Ovi sustavi su pogodni za korištenje u naseljima sa niskom energetskim zgradama, koje imaju manje energetske potrebe od tradicionalnih zgrada.

Sustavi koriste više izvora topline, uključujući toplinu iz otpadnih voda, koja se može ponovno koristiti, geotermalnu energiju te energiju vjetra. Kod sustave četvrte generacije uvodi se korištenje dizalica topline za centralizirane toplinske sustave, koje inteligentno i efikasno koriste energiju iz okoliša. Također, uvođenjem novih tehnologija te veća ekonomičnost omogućava se razvoj centraliziranih rashladnih sustava.

Skladištenjem topline, uporabom pametnih sustava te prilagodljivosti sustava, sustavi četvrte generacije stvaraju jeftino rješenje za prilagodbu potrebnu za integraciju obnovljivih izvora energije u električnu mrežu.

Sustavi četvrte generacije, odnosno postrojenja za proizvodnju energije su smještena bliže samim potrošačima nego li je slučaj kod tradicionalnih toplinskih sustava.

6.3.1.2 CTS I ENERGETSKA UČINKOVITOST

6.3.1.2.1 MOGUĆNOSTI I IZAZOVI ZA DALJNJI RAZVOJ CTS

Razvojne smjernice Republike Hrvatske definirane Strategijom Energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN130/09) su:

- Uvođenje planiranja opskrbe energijom naselja sa stajališta najmanjeg troška;
- Tehnološko osvremenjivanja CTS-a i poticanje razvoja i primjene domaće opreme i usluga;
- Iskorištavanje obnovljivih izvora energije u proizvodnji toplinske energije i poticanje distribuirane proizvodnje;
- Poticanje učinkovite uporabe toplinske energije;
- Primjena suvremenih informacijskih tehnologija za vođenje sustava te održavanje i upravljanje imovinom.

Unaprjeđenje i razvoj centraliziranih toplinskih sustava u Republici Hrvatskoj se može postići povećanjem energetske učinkovitosti proizvodnih jedinica, infrastrukture i opreme kod krajnjih korisnika te povećanjem pouzdanosti i sigurnosti opskrbe, kao i upotreboru najmodernejše tehnologije i saznanja iz toga područja. To podrazumijeva upotrebu kogeneracijskih jedinica, biomase, otpada, zamjena starih cjevovodnih mreža s novim pred izoliranim cjevima, uvođenje naprednih tehnologija za rad i nadzor cjelokupnog sustava proizvodnje, distribucije i potrošnje toplinske energije. Također je bitno naglasiti i važnost upravljanja na strani potrošnje, tzv. Demand Side Management, kao pristup u vođenju dinamičnog i modernog sustava.

Razne su mogućnosti za proširenje, daljnji razvoj i izgradnju centraliziranih toplinskih sustava:

- priključenje novih potrošača (blokova zgrada, naselja, industrijskih i poslovnih potrošača) na centralizirane toplinske sustave.
- povećanje energetske učinkovitosti sektora zgradarstva
- povećanje energetske učinkovitosti toplinskih sustava
- razvoj na primjeni raznih energetskih izvora koji su visokoučinkoviti i/ili temeljeni na obnovljivim izvorima energije.

6.3.1.2.2 PRIMJENA NOVIH TEHNOLOGIJA ZA PROIZVODNJU TOPLINE ZA CTS

Postojeći centralizirani toplinski sustavi temelje se na toplovodnim/vrelovodnim kotlovima ili kogeneracijama velikih snaga koje kao primarno gorivo za proizvodnju toplinske energije koriste



fosilna goriva. Mazut i prirodni plin su najčešći izvori energije, s time da se mazut sve manje upotrebljava.

Kogeneracijska postrojenja kojima se u spojenom procesu proizvodi i toplinska i električna energija iz fosilnih goriva potiču se sukladno pozitivnim propisima Republike Hrvatske. kogeneracijsko postrojenje može stići status povlaštenog proizvođača ukoliko ostvaruje uštedu primarne energije od 10 %, sukladno Pravilniku o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije. Takva postrojenja moraju biti visokoučinkovite kogeneracije. Gore spomenuta ušteda se mora ostvariti s obzirom na odvojenu proizvodnju istih količina toplinske i električne energije u zasebnim, odvojenim, referentnim postrojenjima. Referentna postrojenja su također definirana spomenutim pravilnikom.

6.3.1.3 KOGENERACIJSKI SUSTAVI

6.3.1.3.1 OSNOVNE ZNAČAJKE KOGENERACIJE

Kogeneracija, istovremena proizvodnja električne i toplinske energije, uvodi se kod svih tipova postrojenja. Ona predstavlja jedan od ključnih načina racionalnog gospodarenja energijom. Isplativost kogeneracije ovisi o veličini mreže isporuke, u pravilu se primjenjuje kod većih toplinskih mreža, rjeđe u slučajevima manjih mreža.

Najznačajnije prednosti kogeneracije, u odnosu na odvojenu proizvodnju električne energije u klasičnoj elektrani i toplinske energije u kotlovnici, jesu:

- uštede primarne energije,
- veća isplativost postrojenja
- manji gubici u mreži,
- povećanje kvalitete napona i povećanje pouzdanosti opskrbe električnom energijom i
- smanjenje štetnog utjecaja na okoliš.

Faktori koji određuju korištenje konkretnog sustava u prvom redu su:

- energetski kapacitet postrojenja,
- učinkovitost postrojenja,
- kvaliteta odnosno energetski nivo proizvedene toplinske energije,
- odnos proizvodnje električne i toplinske energije.

Kogeneracijsko postrojenje najčešće se izvodi za paralelni rad s električnom distributivnom mrežom, podmirujući pritom vlastite potrebe za električnom energijom dok se svi eventualni viškovi predaju u vanjsku mrežu. Kogeneracijsko postrojenje može raditi i u odvojenom pogonu, kada samo i isključivo podmiruje potrošnju električne energije na samom objektu odnosno kompleksu. Također su moguće kombinacije paralelnog pogona sa mogućnosti odvojenog pogona. Kod ovih sustava moguće su kombinacije sustava različitih pogonskih agregata.

Kogeneracijska postrojenja možemo podijeliti prema gorivu koje najčešće koriste:

- prirodni plin,
- loživo ulje,
- ugljen,
- biomasu

Obzirom na vrstu aggregata razlikuju se ovi osnovni tipovi kogeneracijskih procesa:

- kogeneracija na bazi parnih turbina (protutlačna i kodenzacijska s oduzimanjem),
- kogeneracija na bazi plinskih turbina (bez dodatnog loženja i s dodatnim loženjem),



- kogeneracija na bazi motora s unutarnjim izgaranjem (bez dodatnog loženja i s dodatnim loženjem),
- kogeneracija na bazi gorivih ćelija.

Plinske turbine male snage ili motori s unutarnjim izgaranjem se najčešće koriste za električne potrebe do 3 MWe, te kada se zahtijeva toplinska energija u obliku tople ili vrele vode, ukoliko je potreba veća češće se koriste plinske turbine.. Kod plinskih turbina i motora s unutarnjim izgaranjem, ispušni plinovi dobiveni u procesu mogu se direktno koristiti, pa se takvi sustavi često koriste u procesima sušenja ili sličnim procesima u industriji.

Kod primjene kogeneracijskih procesa u toplanama u pravilu se kao pogonski agregat koriste motori s unutarnjim izgaranjem. Budućnost u ovim sustavima je primjena gorivih ćelija.

Koncepcija, parametri i izvedba postrojenja ovise o potrebama potrošača energije te o raspoloživom gorivu. U nastavku će se ukratko prikazati osnovna svojstva navedenih kogeneracijskih procesa.

6.3.1.3.2 TIPOVI KOGENERACIJSKIH POSTROJENJA

Kogeneracija na bazi parne turbine

Parno-turbinski kogeneracijski proces ili kogeneracija s parnim turbinama se sastoji od postrojenja za proizvodnju i dobavu pare, turbinsko postojanje te pomoćnih sustava.

Ovisno o procesu, tj. tlaku pare na izlazu iz turbine, postoje dva tipa parno turbinskih kogeneracija

- kogeneracijski sustav s kondenzacijskom turbinom s oduzimanjem pare
- kogeneracijski sustav s protu tlačnom parnom turbinom;

Kod kondenzacijskih turbina koristi se para sa oduzimanja iz srednjih turbinskih stupnjeva (eventualno i toplina kondenzacije pare koja bi se inače morala odvesti rashladnom vodom), dok se kod protu tlačnih turbina za proizvodnju toplinske energije direktno koristi ispušna para iz turbine.

Ukupna energetska učinkovitost kod parno-turbinske kogeneracije je relativno visoka u rasponu od 60% do 80%. Ova postrojenja proizvode bitno manje električne energije (do 20%) nego toplinske. Postrojenja sa parnom turbinom se često primjenjuju u industrijskim postrojenjima sa velikom energetskom potrošnjom ili kod kojih je zahtjev para pod različitim tlakom. Kod ovakvih sustava sa parnom turbinom nema ograničenja samo na jedno pogonsko gorivo, kao generatori pare se mogu koristiti različita kruta, plinovita ili tekuća goriva.

U kogeneracijskim procesima javnih toplana češće se koriste kondenzacijske turbine, dok se kod industrijskih i poljoprivrednih postrojenja češće koriste parne turbine.

Kogeneracija na bazi plinske turbine

Plinsko-turbinski kogeneracijski proces ili kogeneracijsko postrojenje s plinskim turbinama, sastoji se od plinsko-turbinskog agregata, generatora i ostalih pomoćnih sustava.

Kompresor, komore za izgaranje, plinske turbine i uređaj za upuštanje u pogon su dijelovi kompaktne cjeline koja čini plinsko-turbinski agregat.

Kod ovakvih sustava za proizvodnju toplinske energije koriste se ispušni plinovi sa izlaza iz turbine, karakteristika ovih plinova su visoke temperature (do 600°C) i visoki sadržaj kisika. Direktna upotreba ispušnih plinova preko kotla utilizatora, generatora pare na otpadnu toplinu, je



najčešće rješenje primjene plinske turbine u kogeneracijskim procesima. Kod postrojenja s kotлом utilizatorom, ispušni plinovi sa izlaza iz turbine se kroz ispušni kanal vode do samog kotla. Zbog veće količine kisika u ispušnim plinovima moguće je povećati proizvedeni nivo toplinske energije dodatnim izgaranjem u kotlu utilizatoru. Povoljne karakteristike vrućih ispušnih plinova koji se dobivaju na izlazu iz plinske turbine omogućuju njihovu direktnu primjernu u procesima sušenja ili u pećima gdje je izgaranje potrebno do određene granice.

Kogeneracijska postrojenja na plinsko turbinsko postrojenje kao gorivo koriste prirodni plin ili ekstra lako lož ulje koje je često rezervno gorivo. Ovisno i tipu agregata i proizvođača, za pogon plinske turbine potreban je visoki tlak plina u rasponu od 13 do 20 bara. Ukoliko je na lokaciji postrojenja dostupan plin niskog tlaka dolazi do potrebe za ugradnjom kompresora ispred plinske turbine.

Energetska učinkovitost ovakvih kogeneracijskih sustava ukupno iznosi najviše 87%. Razina opterećenja pod kojim radi plinska turbina utječe na njenu mehaničku učinkovitost pa se preporučuje da pogon ovih agregata bude uvijek približno jednak njihovoj nominalnoj pogonskoj snazi. Učinkovitost malih i srednjih plinskih turbina za proizvodnju nominalne električne energije iznosi od 25% do 35%, dok je kod većih turbina viša i kod novijih sustava dostiže do 42% i više.

Povećanje učinka se postiže uvođenjem dodatnog loženja kod generatora pare na ispušne dimne plinove, te sustav može biti još djelotvorniji kada se para proizvedena u generatoru pare na ispušne dimne plinove koristi za proizvodnju električne energije u protu tlačnom turbogeneratoru.

Kogeneracija s korištenjem biomase

Kod suvremenih sustava energetskog iskorištavanja biomase, omogućuje se izrazito visoku učinkovitost korištenja goriva koja može iznositi i preko 90 %. Ovakvi sustavi bio energana se koriste u drvnoj industriji, sustavima područnoga grijanja, kogeneracijama te za zagrijavanje obiteljskih kuća. Utjecaj na okoliš, odnosno emisija štetnih plinova i krutog ostatka u suvremenim postrojenjima se svodi na najmanju moguću mjeru.

Postrojenja u toplinskim sustavima na biomasu su u pravilu automatizirana. Kao gorivo se koriste sve vrste biomase, no drvna masa i slama prevladavaju. U korištenju ovakvih sustava na biomasu, postrojenja za grijanje snage do 1,0 MW se smatraju malim toplinskim sustavima. U zemljama EU brojna su manja postrojenja na biomasu, te se razlikuju od sustava područnog grijanja.

Sustave područnog grijanja na biomasu karakteriziraju snage od 1,0-10,0 MW, a često se grade tako da rade u kombinaciji s postojećim sustavima na loživo ulje ili ugljen.

Kotlovi na biomasu izvode se kao niskotlačni i visokotlačni. U manjim pogonima, potreba industrije za toplinom te tehnoloških potreba za vodom ili parom nižih parametara se dobiva proizvodnjom topline iz biomase u niskotlačnim kotlovima. Ovi kotlovi i postrojenja se izvode kao toplovodni, vrelovodni te niskotlačni parni. U većim pogonima izvodi se proizvodnja topline iz biomase u visokotlačnim kotlovima, radi grijanja te tehnoloških potreba za vodom ili parom viših parametara. Ovi se kotlovi i postrojenja izvode kao vrelovodni i parni za proizvodnju zasićene pare

Pouzdana i dokazana tehnologija rešetkastih ložišta kojom se omogućava korištenje goriva različitih svojstava (udio vlage i veličina čestica), omogućuju visok stupanj kontrole i učinkovitosti. Suvremeni razvoj je usmјeren na maksimalno smanjenje emisije, a ta je tendencija dovela i do razvijanja tehnologije izgaranja u fluidiziranom sloju, kao glavne alternative sustavima s rešetkom.



Procesi s ORC ciklusom

Organski Rankineov ciklus (ORC proces) je termodinamički zatvoreni proces sa specifičnim radnim medijem. U tradicionalnom parnom Rankineovog ciklusa gdje se kao radni medij koristi voda/para, organski Rankineov ciklus koristi organski fluid velike molekularne gustoće i nižeg vrelišta od vode. Maksimalne snage u ciklusima, uslijed korištenja toplinskih izvora niže temperaturne razine, mogu se ostvariti već pri temperaturama oko 100 °C i tlakovima nižima od 20 bara.

Organski radni mediji sa povoljnim termodinamičkim svojstvima pri nižim temperaturama i tlakovima čine glavno obilježje ORC-a. Organski radni mediji podrazumijevaju ugljikovodike kao što su silikonsko ulje, izopentan te izooctan ili toluen. Tipična primjena ovakvih sustava se odnosi na korištenje geotermalne i otpadne topline, te osobito na toplinsko iskorištavanje biomase. Na hladnjem kraju ciklusa kod procesa s plinsko turbinskim postrojenjima, se također razmatra integriranje ORC

Odabir organskog radnog medija je iznimno važan za optimalan pogon postrojenja s ORC procesom. Kako bi se odredio optimalan medij u skladu s pogonskim uvjetima, određeni su neki opći kriteriji kao što su termodinamička svojstva, stabilnost u svakoj fazi i kompatibilnost s tvarima s kojima je u kontaktu, sigurnost sa stanovišta utjecaja na zdravlje i okoliš te na kraju sama raspoloživost i cijena.

Ovakva postrojenja su uglavnom električne snage postrojenja od 0,3 MW do iznad 1,0 MW, uz razine toplinskih snaga do 6,0 MW. Zbog relativno manjih veličina postrojenja, toplinu iz postrojenja s ORC ciklusom prikladno je koristiti u lokalnoj toplinskoj mreži objekta.

Kogeneracijski sustav s motorom s unutarnjim izgaranjem

Kogeneracijski sustav s motorom s unutarnjim izgaranjem je jednostavniji i investicijski povoljniji kogeneracijski sustav od sustava s plinskom turbinom. Nedostatak im je nemogućnost proizvodnje pare višeg tlaka i temperature zbog niže temperature ispušnih dimnih plinova. Mogu biti u kombinaciji s neloženim ili loženim generatorom pare na ispušne dimne plinove

Kogeneracija s gorivim čelijama

Kogeneracijska postrojenja na bazi gorivih čelija omogućuju izravnu transformaciju kemijske energije plina u električnu i toplinsku energiju elektrokemijskom reakcijom bez standardnog izgaranja goriva. Proces elektrokemijski kontinuirano transformira kemijsku energiju plina i oksidacijskog sredstva u električnu i toplinsku energiju.

Gorive čelije su uređaji za direktnu pretvorbu goriva, bez mobilnih elemenata unutar samog uređaja te bez termičkih fluida.

U komercijalno dostupnim gorivim čelijama koje su dostupne električna učinkovitost iznosi od 37% do 45%. Energetska učinkovitost kogeneracijskog procesa s gorivim čelijama sumarno iznosi od 85% do 90%. Razvojem u budućnosti očekuje se povećanje učinkovitosti.

Jednostavan rad i održavanje u usporedbi s motorima ili turbinama, tihi rad s obzirom da nema pokretnih dijelova, te modularna konstrukcija su neke od prednosti gorivih čelija u odnosu na klasične kogeneracijske agregate. Prednost u odnosu na klasične agregate je i u većem stupnju iskorištenja goriva, te što je isto zanemarujuće promjenjivo u odnosu veličine jedinice i promjeni opterećenja. Kod ovih sustava je također jedna velika prednost što minimalno zagadjuju okolinu obzirom da nema emisije plinova koji nastaju u klasičnim kogeneracijskim sustavima.

6.3.1.4 TRIGENERACIJSKI SUSTAVI



Trigeneracija je koncept korištenja kogeneracije u proizvodnji rashladne energije preko apsorpcijskih rashladnih uređaja. Apsorpcijski rashladni uređaji u proizvodnji rashladne energije koriste paru kojom se opskrbljuju direktno s kotla ili koja dolazi regulirano oduzeta sa turbine. Rashladna energija proizvedena apsorpcijskim rashladnim uređajima prikladna je za klimatizaciju prostora ili u tehnološkim procesima gdje je potrebno hlađenje ili pak kao rashladna energija koja se koristi za skladištenje robe u hladnjacama. Ovakvi sustavi su izrazito pogodni za primjenu u procesnoj i prehrambenoj industriji gdje tijekom proizvodnje postoji istovremeno potreba za električnom, toplinskom i rashladnom energijom.

Kod ovih sustava pogonski stroj ima motor s unutarnjim izgaranjem na koji je spojen generator za proizvodnju električne energije, a na ispuhu dimnih plinova i na sustavu za hlađenje ima izmjenjivače topline preko kojih se odvodi toplina koja je nastala kao produkt rada motora. Lokacije na kojima postoji dovoljno velik konzum energije i proizvodnja biomase su pogodne za gradnju kogeneracijskih i trigeneracijskih sustava na biomasu kao izvorom za proizvodnju toplinske energije. Ovakvi sustavi su pogodni za cijelokupno gospodarstvo obzirom da se dobiva električna, toplinska i rashladna energija na područjima gdje nisu prije bile dostupne, uz smanjenje gubitaka nastalih kako distribucijom električne energije tako i smanjenjem udaljenosti na koju je potrebno transportirati gorivo.

6.3.2 ALTERNATIVNI ENERGETI

Kao alternativni energeti, u odnosu na postojeći energet CTS-u Blatine (mazut –LUS II), mogu se razmotriti: zemni plin, ekstra lako lož ulje (LUEL) i drvna bio masa.

6.3.2.1 ZEMNI PLIN

Zemni plin je mješavina ugljikovodika uobičajenog sastava :

CO ₂	0,41 %	.....uglj. dioksid
N ₂	1,53 %	.....dušik
CH ₄	95,31%	.....metan
C ₂ H ₆	0,41%	.....etan
C ₃ H ₈	0,32%	.....propan
C ₄ H ₁₀	0,06%	.....n-butan
C ₅ H ₁₂	0,03%	.....n-pantan
C _m H _n	preostalo do 100 %	teži .....ugljikovodici

Osnovne fizikalne karakteristike su mu sljedeće:

- Donja ogrjevna moć..... H_d = 33,4 MJ/m³ (10,061 kWh/m³)
- Gustoća (0°C; 1013,25 mbar)..... ρ = 0,753 kg/m³
- Rel. gustoća..... d_v = 0,590 < 1 (lakši od zraka !)

Zemni plin se nameće kao optimalan jer osim povoljnog omjera energije i cijene u odnosu na ekstra lako lož ulje, predstavlja i ekološki vrlo dobru varijantu.

Dodatna prednost korištenja zemnog plina je izostanak potrebe za građevinskim radovima radi proširenja objekta toplane - kotlovnice koja postoji kod varijante sa drvnim gorivom.

Novi plinski plamenici standardno se isporučuju za mogućnost korištenja kombiniranog goriva, a plin kao energet vrlo je prikladan za implementaciju u modele sa kogeneracijom ili trigeneracijom.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

S obzirom na kompleksnu prirodu zahvata nužna je izrada projektne dokumentacije i postupak ishođenja nužnih dozvola za gradnju.

Mogućnost priključenja na distributivni sustav ovisi o planovima koncesionara, a procjena je da će navedeno biti moguće do kraja 2016. godine. Navedeni podatak utemeljen je na podacima iz javnih prezentacija planova o izvedbi plinskog sustava distributera EVN Croatia Plin d.o.o..

Zbog izostanka kontinuirane opskrbe u ovom trenutku nisu dostupni podaci o točnoj cijeni plina za predmetnog poslovnog korisnika. Iz navedenog razloga cijena za potrebe dalje analiza procijenjena je iz dostupnih izvora.

Na temelju članka 11. stavka 1. točke 10. Zakona o regulaciji energetskih djelatnosti (NN 120/12), članka 29. stavka 4. Metodologije utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom i zajamčenu opskrbu, Hrvatska energetska regulatorna agencija (HERA) je na sjednici Upravnog vijeća održanoj 25. ožujka 2016. donijela Odluku o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom za period od 1.04.2016. do 31.12.2016.g.

Temeljem Odluke o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom (N.N. 122/16) krajnja cijena opskrbe plinom za javnu uslugu opskrbe (odnosi se na kućanstva) za distributera EVN Croatia Plin d.o.o. iznosi približno 0,225-0,28 kn/kWh.

S obzirom da će ukupan trošak za isporuku plina za konkretnog poslovnog korisnika biti predmet ugovora sa distributerom, pretpostavljeni trošak izведен je iz analize trendova i cijena na područjima nadležnosti drugih distributera.

U konačnoj kalkulaciji pretpostavljena je cijena plina za toplanu Blatine u iznosu 0,25 kn/kWh, koja je usvojena kao referentna jedinična cijena u daljim analizama.

6.3.2.2 EKSTRA LAKO LOŽ ULJE (LUEL)

Ekstra lako lož ulje (LUEL) je ekološki povoljnije u odnosu na dosad korišteni LUS II ali znatno nepovoljniji u odnosu na zemni plin.

Uz navedeno, ozbiljni nedostatak kod grijanja na lož ulje je u velikim oscilacijama njegove cijene.

Kretanje cijena ekstra lakog lož ulja je prikazano u slijedećem grafikonu.



Grafikon 12 – Kretanje cijene LUEL-a iz razdoblja 2008-2016 god.

Čak i unutar jedne godine, podliježu cijene lož ulja za grijanje znatnim oscilacijama. Unutar nekoliko mjeseci se cijene mogu udvostručiti ili prepoloviti.

U konačnoj kalkulaciji usvojena je cijena LUEL u iznosu od 4,91 kn/l, **odnosno 0,49 kn/kWh**.

Uspored bom jedinične cijene energije proizvedene iz ekstra lakog lož ulja dobiven je veći iznos nego kod zemnog plina.

Kod grijanja na ekstra lako lož ulje veliki problem je kretanje cijena samog energenta koje ima velike oscilacije za razliku od zemnog plina.

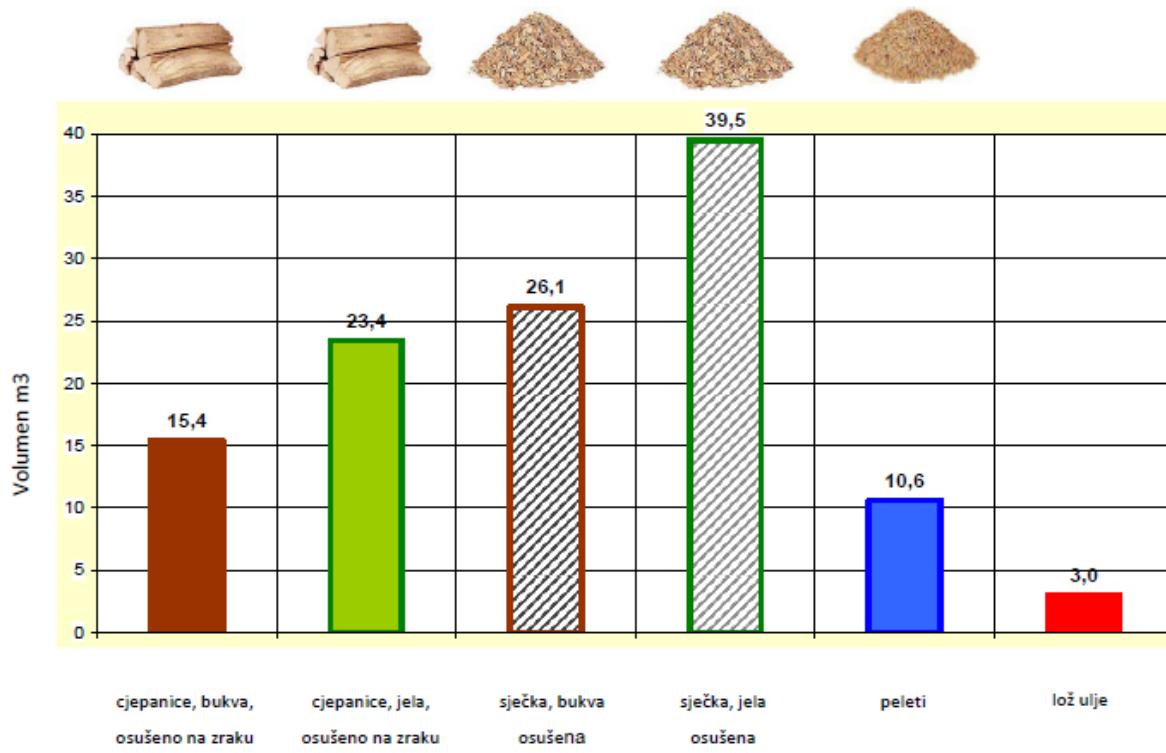
Cijena zemnog plina na tržištu je regulirana kako je gore navedeno zakonima i odlukama propisanim od strane države.

6.3.2.3 DRVNA BIOMASA

Osim toplana CTS-a koje koriste fosilna goriva ili njihove izvedenice, kao alternativni ekološki prihvatljiv energet je drvena biomasa.

Pri tome je potpuno nova komponenta kotlovnog sustava jest skladište drvne biomase.

Dijagram i tablica u nastavku prikazuju odnos prostornih zahtjeva vezanih uz skladištenje drvne biomase, te utjecaj vlažnosti drva na energetske i volumne parametre.



Grafikon 13 – Omjeri volumena skladišnih prostora za razna drvna goriva

Tablica 27 – Energetski i volumenski parametri različitih drvnih goriva

	Sadržaj vlage	Gornja ogrjevna vrijednost	Donja ogrjevna vrijednost	Nasipna gustoća	Energetska gustoća
	kg/kg _{v.t.} %	kWh/kg s.t.	kWh/kg v.t.	kg _{v.t.} /m ³	kWh/m ³
Peleti – drvo	10	5,5	4,6	600	2756
Drvna sječka, bjelogorica, sušena	30	5,5	3,4	320	1049
Drvna sječka, bjelogorica,	50	5,5	2,2	450	1009
Drvna sječka, crnogorica, sušena	30	5,5	3,4	250	855
Drvna sječka, crnogorica,	50	5,5	2,2	350	785

Prilikom opredjeljenja za korištenje drvne biomase općenito je potrebno uzeti u obzir nekoliko čimbenika:

- mogućnost dopreme dovoljnih količina biomase sa prihvatljive udaljenosti
- prometna ograničenja mikro lokacije radi manipulacije
- jednostavan priključak na elektroenergetsku mrežu, te sustav vodovoda i odvodnje blizini toplinskih potrošača.

Moguća goriva u varijanti izvedbe kotlovnice na drvnu biomasu su slijedeća:

- drveni ostatak iz industrijske proizvodnje (tvornice namještaja, pilane, šumski ostaci
- namjenski uzgojena brzorastuća drva.

U osnovi sigurnost opskrbe drvenom biomasom nameće se kao najznačajnija tema. Kratkoročna sigurnost postiže se predviđanjem dovoljno velikog skladišnog prostora čime se ostvaruje



autonomija pogona, dok se dugoročna sigurnost postiže ugovorima o zajamčenoj opskrbi s većim brojem dobavljača.

Kvaliteta isporučene drvne biomase također je od većeg značaja, pri čemu su najvažniji parametri slijedeći:

- sadržaj vlage
- geometrija (veličina) komada
- uključci i zagađenje.

Većina tehnologija omogućava izgaranje sječke vlažnosti i preko 50 %.

Proizvodnjom električne energije u postrojenju loženom biomasom zamjenjuje se proizvodnja u konvencionalnim termoelektranama koje kao gorivo koriste fosilna goriva te na taj način smanjuju emisije štetnih tvari u okoliš, ponajprije ugljičnog dioksida.

Ipak, izgaranjem drvne biomase u atmosferu se emitiraju slijedeći sadržaji:

- male ili zanemarive količine sumpornog oksida
- manje količine dušikovih oksida
- krute čestice i pepeo
- ostali kemijski elementi ovisno o sastavu drva u minimalnim udjelima.

Za uklanjanje krutih čestica i pepela iz dimnih plinova koriste se pojedinačno ili u kombinaciji različiti uređaji: ciklonski odvajači, elektrostatski taložnici ili vrećasti filteri.

S obzirom na mogućnost pouzdanje opskrbe u analizama u ovoj studiji kaodrvno gorivo uzeti su peleti.

Pelet je prešanidrvni ostatak vlažnosti manje od 10 % što mu daje visok energetsku učinkovitost, pripremljen u formu cilindričnih zrna sa promjerom 5-6 mm i dužinom 10-25 mm.

Energetska vrijednost peleta je oko 5 kWh/kg.

U usporedbi s fosilnim gorivima peleti su gotovo CO₂ neutralni, što znači da prilikom sagorijevanja peleta dolazi do zatvaranja CO₂ kruga jer sagoreno drvo otpušta onoliko CO₂ koliko ga je primilo tijekom života.

Osim navedenog, korištenje biomase u proizvodnji energije doprinosi i domaćem gospodarskom i ruralnom razvoju, jer se sva proizvodnja redovito odvija na relativno pasivnim šumovitim područjima.

Prosječna nabavna cijena peleta iznosi 2,4 kn/kg, **što rezultira jediničnom cijenom energije iz peleta u iznosu od 0,48 kn/kWh.**

Radi usporedbe jedinična cijena energije iz drvenih briketa približno je ista, ali uz znatno neracionalnije kotlovsко postrojenje (gubitak 28% u odnosu na gubitak kotla na pelete od 8%).

Stvarna cijena toplinske energije koja bi se dobila iz kotlovnice sa korištenjem drvne biomase, sa izuzetim troškovima amortizacije postrojenja, iznosi 0,41 kn/kWh.

Parcijalni prijelaz na kotlovsко postrojenje koje bi kao gorivo koristilodrvnu biomasu (sječka i pelet) u predmetnom se slučaju procjenjuje kao moguć, s obzirom na postojeće trendove, moguće subvencioniranje ili dodjelu bespovratnih sredstava za realizaciju takvih projekata.

Dimenzija novog postrojenja može biti sagledana u kombinaciji sa ostalim emergentima u kojem se slučaju bira kotlovsко postrojenje manjeg kapaciteta od sadašnjeg.

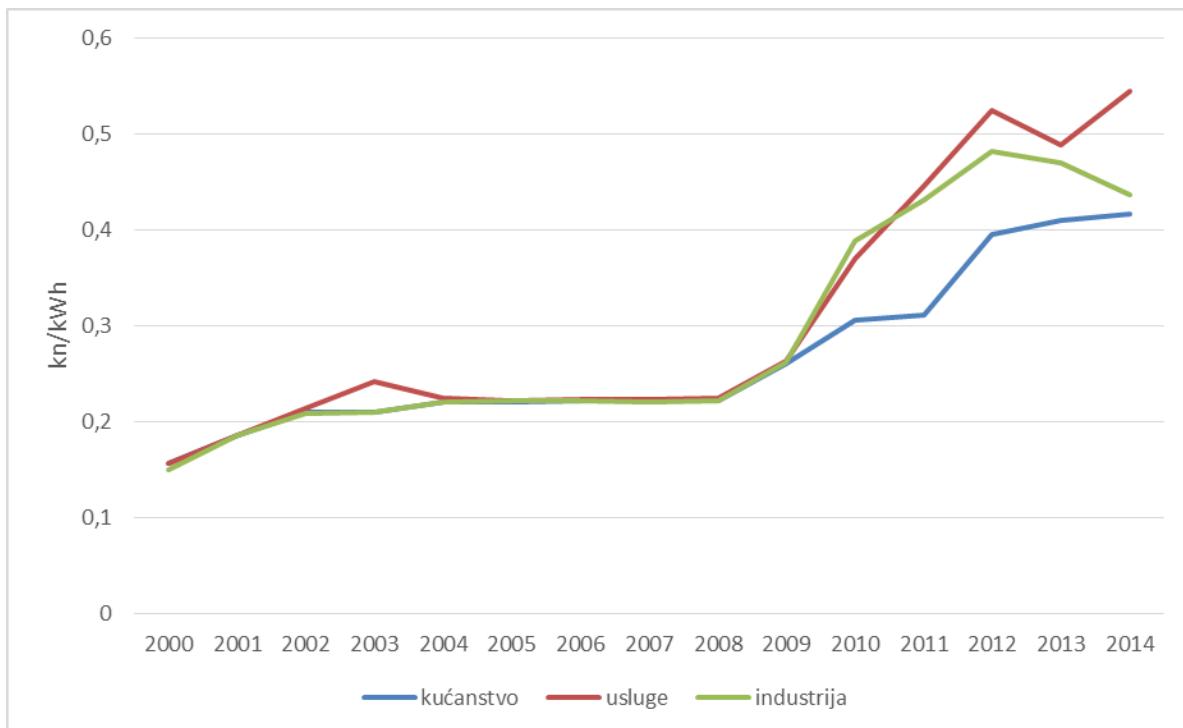


6.3.3 CIJENA ENERGIJE

6.3.3.1 TRŽIŠTE I CIJENA PRIRODNOG PLINA

6.3.3.1.1 KRETANJE CIJENE PRIRODNOG PLINA

U slijedećem dijagramu prikazano je kretanje cijene prirodnog plina (kn/kWh) sa PDV-om za kategorije potrošača kućanstvo, usluge i industrija.



Grafikon 14 – Specifična cijena prirodnog plina (kn/kWh)

Izvor: Energija u Hrvatskoj 2014., obrada ROTERM d.o.o.

U dijagramu je vidljivo da je od 2010. godine došlo do razdvajanja cijene prirodnog plina za kućanstva u odnosu na one za industriju.

U nastavku su prikazane cijene koncesionara za distribuciju plina na području grada Splita. Cijenu plina za javnu uslugu opskrbe plinom utvrđuje, za svakog opskrbljivača u obvezi javne usluge, Hrvatska energetska regulatorna agencija Odlukom o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom za tromjesečno razdoblje.

U nastavku su tablično prikazani tarifni modeli i Tarifne stavke definirane u Metodologiji utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom i zajamčenu opskrbu NN 38/14, 28/15, 25/16.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Tablica 28 – Tarifni modeli i tarifne stavke – zemni plin

Tarifni model	Godišnja potrošnja [kWh]	Tarifne stavke	
		Ts1 (kn/kWh)	Ts2 (kn)
TM1	≤ 5.000	$Ts1_{TM1}$	$Ts2_{TM1}$
TM2	5.000 - 25.000	$Ts1_{TM2}$	$Ts2_{TM2}$
TM3	25.000 - 50.000	$Ts1_{TM3}$	$Ts2_{TM3}$
TM4	50.000 - 100.000	$Ts1_{TM4}$	$Ts2_{TM4}$
TM5	100.000 - 1.000.000	$Ts1_{TM5}$	$Ts2_{TM5}$
TM6	1.000.000 - 2.500.000	$Ts1_{TM6}$	$Ts2_{TM6}$
TM7	2.500.000 - 5.000.000	$Ts1_{TM7}$	$Ts2_{TM7}$
TM8	5.000.000 - 10.000.000	$Ts1_{TM8}$	$Ts2_{TM8}$
TM9	10.000.000 - 25.000.000	$Ts1_{TM9}$	$Ts2_{TM9}$
TM10	25.000.000 - 50.000.000	$Ts1_{TM10}$	$Ts2_{TM10}$
TM11	50.000.000 - 100.000.000	$Ts1_{TM11}$	$Ts2_{TM11}$
TM12	$> 100.000.000$	$Ts1_{TM12}$	$Ts2_{TM12}$

Izvor: „Metodologija utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom i zajamčenu opskrbu NN38/14, 28/15, 25/16“, Obrada: ROTERM d.o.o.

Prema Odluci o iznosu tarifnih stavki za javnu uslugu opskrbe plinom za razdoblje od 1. siječnja do 31. ožujka 2017. godine cijena plina za energetski subjekt EVN CROATIA PLIN d.o.o. (koncesionar na području predmetnog CTS-a Blatine) je prikazana u sljedećoj tablici:

Tarifni model	Cijena*	
	[kn/kWh]	[kn/m ³]
TM1	0,28	11,00
TM2	0,28	11,,00
TM3	0,28	22,00
TM4	0,2754	33,00
TM5	0,2708	44,00
TM6	0,2662	66,00
TM7	0,2617	110,00
TM8	0,2571	165,00
TM9	0,2525	220,00
TM10	0,2433	330,00
TM11	0,2342	440,00
TM12	0,2250	550,00

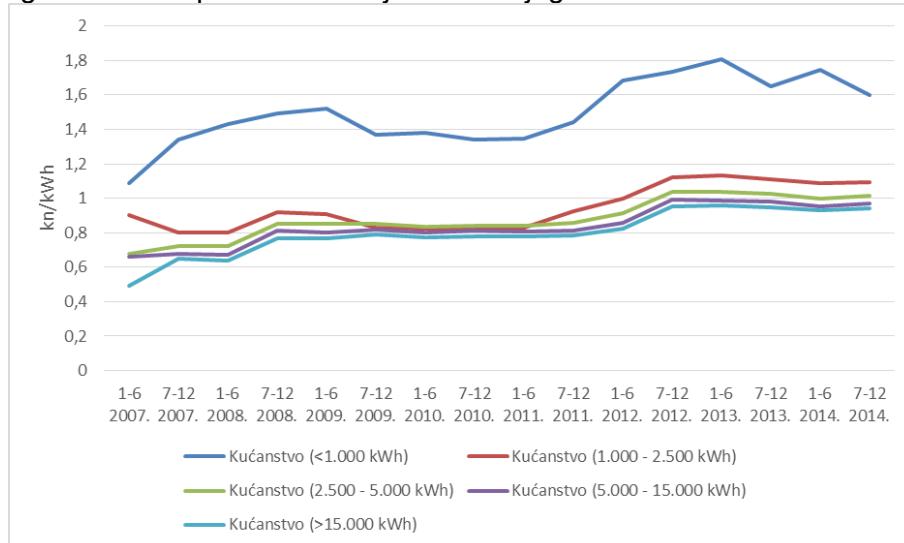
* Navedene cijene su važeće od 1.01.-31.03.2017. godine.



6.3.3.2 TRŽIŠTE I CIJENA ELEKTRIČNE ENERGIJE

6.3.3.2.1 KRETANJE CIJENE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Prosječne prodajne cijene električne energije (kn/kWh) sa PDV-om u tarifnim modelima kućanstvo po godinama su prikazane u slijedećem dijagramu.

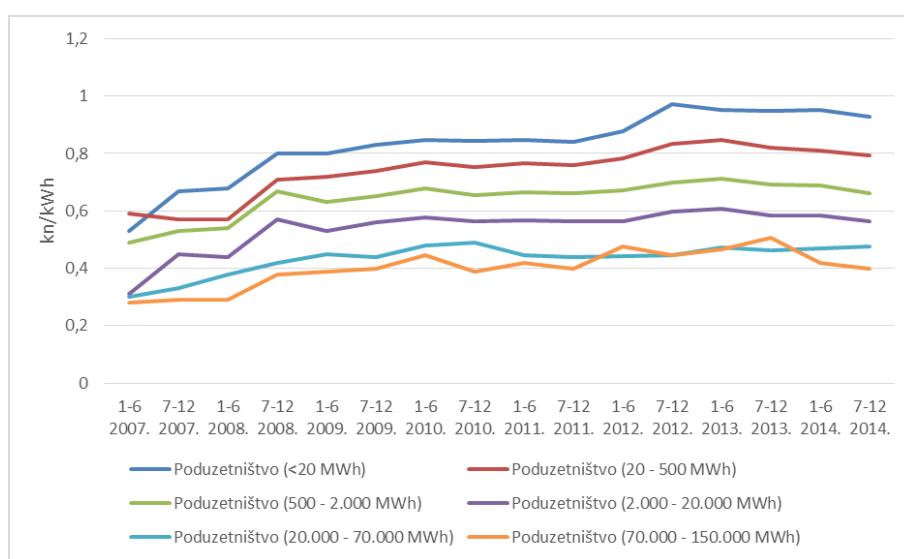


Grafikon 15 – Kretanje cijene el. energ. 2007-2014 – tarifni model kućanstvo

Izvor: Energija u Hrvatskoj 2014., obrada ROTERM d.o.o.

Iz dijagrama je vidljivo da cijena kWh električne energije opada ukoliko je potrošnja električne energije na godišnjoj bazi veća. Najviša cijena kWh električne energije je za kućanstva sa potrošnjom manjom od 1.000 kWh godišnje, dok se kod ostalih kategorija potrošnje cijena kretala približno jednako, sa manjom razlikom cijene u odnosu na potrošnju.

U slijedećem dijagramu prikazane su prosječne prodajne cijene električne energije (kn/kWh) bez PDV-a u tarifnim modelima poduzetništvo, odnosno za kupce izvan kategorije kućanstvo.



Grafikon 16 – Kretanje cijene el. energ. 2007-2014 – tarifni model poduzetn.

Izvor: Energija u Hrvatskoj 2014., obrada ROTERM d.o.o.



Iz dijagrama je vidljivo da su prosječne prodajne cijene električne energije u lagom porastu tijekom godina. Cijena kWh električne energije se formira približno linearno u odnosu na kategoriju potrošnje, kao kod kategorije kućanstvo.

6.3.3.3 TRŽIŠTE I CIJENA TOPLINSKE ENERGIJE

Tržište toplinske energije je regulirano u područjima proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom. Što se tiče zakonske regulacije u proizvodnji toplinske energije, na snazi je Metodologija utvrđivanja iznosa tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije (NN 56/14) kojom se definira način utvrđivanja cijene toplinske energije u centraliziranom toplinskom sustavu dok se ona vrši kao javna usluga.

Trenutna metodologija predstavlja napredak u odnosu na prethodne metodologije. U sklopu prethodnog Tarifnog sustava za usluge energetskih djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom, bez visine tarifnih stavki (NN 65/07, 154/08, 22/10, 46/10, 50/10 i 86/11) definirano jest da se cijena toplinske energije nabavljene od drugih proizvođača utvrđuje kao trogodišnji prosjek nabavne cijene toplinske energije.

Tako cijena proizvodnje toplinske energije koja se nabavlja u CTS sustav nije bila regulirana, proizvođači toplinske energije su slobodno definirali prodajnu cijenu toplinske energije. U takvom sustavu, distributer toplinske energije je bio suočen s reguliranim cijenom za krajnje kupce koja je u pravilu bila niža od kupovne cijene toplinske energije. Novom metodologijom utvrđivanja tarifnih stavki za proizvodnju toplinske energije navedeno odstupanje je ispravljeno.

Kod proizvodnje toplinske energije u kogeneracijskim postrojenjima, važnu ulogu ima i pitanje raspodjele troškova poslovanja (trošak goriva, osoblja i ostalih troškova) te raspodjela imovine na tržišni dio koji je vezan uz proizvodnju električne energije te regulirani dio vezan uz proizvodnju toplinske energije.

Prema važećoj metodologiji definirano je da proizvođač toplinske energije koji u kogeneracijskom procesu proizvodi električnu i toplinsku energiju dužan voditi poslovne knjige i sastavljati finansijske izvještaje za svaku djelatnost posebno i odvojeno, sukladno Odluci o načinu i postupku vođenja razdvojenog računovodstva energetskih subjekata (NN 86/14). Na internetskim stranicama Hrvatske energetske regulatorne agencije, prema javno dostupnim informacijama, nisu objavljenja pravila koja bi na nedvosmislen način definirala način raspodjele troškova i imovine u kogeneracijskom postrojenju na proizvodnju toplinske i električne energije.

Analizom tržišnih prilika u energetskom sektoru Republike Hrvatske utvrđeno su dvije anomalije koje ne pogoduju razvoju visokoučinkovitih kogeneracija. Cijena prirodnog plina za kućanstva u sklopu javne usluge je administrativno utvrđena. Važeća odluka kojom je definirano pitanje administrativnog utvrđivanja cijene prirodnog plina u sklopu javne usluge primjenjuje se na razdoblje do 31. ožujka 2017. godine. Cijena električne energije na veleprodajnim tržištima u Europskoj uniji je izrazito niska što ne pogoduje korištenju visokoučinkovite kogeneracije.



6.4 IDENTIFIKACIJA ALTERNATIVA

Kao moguće alternative pristupu rješenja u obnovi CTS Blatine razmatrana su tri osnovna scenarija:

- Scenarij 1, da nema nikakvih promjena
- Scenarij 2, učini minimalno (do minimum scenarij)
- Scenarij 3, učini nešto drugo, što podrazumijeva kompletну rekonstrukciju CTS-a

6.4.1 SCENARIJ 1 - NEMA PROMJENA

Scenarij – nema promjene (BAU scenarij – business as usual) podrazumijeva nastavak funkciranja dosadašnjeg sustava na postojeći način.

U slučaju centralnog toplinskog sustava Blatine to znači da grad Split, kao vlasnik navedenog sustava, nastavi minimalno godišnje održavanje s ciljem usporavanja brzine propadanja sustava, te pokuša sustav u postojećem stanju dati u koncesiju.

Bitno je napomenuti da je nositelj projekta grad Split već objavljivao natječaj za davanju centralnog toplinskog sustava Blatine u koncesiju, no zbog neracionalnosti sustava i visoke cijene proizvodnje toplinske energije koja proizlazi iz toga natječaj je bio neuspješan. Malo je vjerojatno da bi se na nekakvim budućim natječajima pojavio zainteresiran subjekt za uzimanje centralnog toplinskog sustava u koncesiju u postojećem stanju.

U ovom scenariju ostaje nerealizirana aktivacija vrijedne gradske imovine, te kontinuirani trošak održavanja te iste imovine s ciljem buduće reaktivacije. Uz trošak održavanja CTS-a grad Split u scenariju 1 ima i oportunitetni gubitak nerealiziranih povlačenja sredstava iz Europskih fondova i prihoda od koncesije.

U pogledu ostvarivanja zadanih ciljeva Scenarij 1 ne ostvaruje ni primarni cilj niti definirane sekundarne ciljeve.

Zbog svega navedenog ovakav scenarij je ocijenjen kao nezadovoljavajući.

6.4.2 SCENARIJ 2 – UČINI MINIMALNO

Scenarij – učini minimalno (do minimum scenarij) podrazumijeva minimalno ulaganje potrebno za stavljanje u pogon toplane, te davanje toplane u postojećem stanju u koncesiju.

Uvezši u obzir postojeće stanje centralnog toplinskog sustava Blatine minimalno ulaganje sastoji se od:

- minimalne sanacije potrebne unutar same kotlovnice da bi se dovela u funkcionalno stanje
- snimanje i sanacija dijela distribucijske mreže na kojem se ustanove gubici

Ostvarenje ovog scenarija podrazumijeva nastavak korištenja ekološki nepovoljnijeg energenta srednjeg lož ulja (mazuta). Uz korištenje ekološki neprihvatljivog energenta podrazumijeva se i korištenje zastarjele opreme unutar kotlovnice ukupno izrazito loše energetske učinkovitosti. Zbog starosti kompletne opreme za očekivati je i učestalije kvarove na dijelovima opreme.



Zbog svega navedenog ovakav scenarij je ocijenjen kao nezadovoljavajući.

6.4.3 SCENARIJ 3 – UČINI NEŠTO DRUGO

Scenarij – učini nešto drugo podrazumijeva kompletну rekonstrukciju kotlovnice i distribucijske mreže centralnog toplinskog sustava Blatine na način da se nakon rekonstrukcije toplinska energija unutar CTS-a Blatine proizvodi na ekološki prihvatljiv način uz minimalne gubitke.

Rekonstrukcija će biti izvedena na način da se zadovolje uvjeti učinkovitog daljinskog grijanja definirani u članku 2 stavak 41 Direktive 2012/27/EU.

Zadovoljavanjem navedenog zahtjeva ostvaruje se mogućnost iskorištavanja sredstava fondova Europske unije putem ITU mehanizma u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“.

Realizacijom scenarija 3 ostvaruje se primarni i sekundarni ciljevi.

Zbog svega navedenog scenarij 3 je ocijenjen kao najoptimalniji te je on u daljnjoj analizi detaljno razrađen.

U nastavku je prikazana optimizacija dvije opcije sustava koje su ocijenjene kao primjerene lokaciji i predmetnom CTS-u Blatine na način sukladan odabranom scenariju.

6.5 ANALIZA IZVEDIVOSTI

6.5.1 RAZMATRANI SUSTAVI

Pri razmatranju sustava ključan je bio kriterij postavljen Europskom direktivom 2012/27/EU, članak 2 stavak 41 kojim je definirano učinkovito centralizirano grijanje i hlađenje. Prema definiciji sustav učinkovitog centraliziranog grijanja i hlađenja znači sustav koji upotrebljava najmanje:

- 50 % obnovljive energije,
- 50 % otpadne topline,
- 75 % topline dobivene kogeneracijom, ili
- 50 % kombinacije takve energije i topline

S obzirom na specifičnost lokacije, samog sustava, te dostupnost obnovljive energije i otpadne topline u preliminarnoj analizi su za daljnje razmatranje kao najoptimalniji ocijenjeni sustavi koji koriste 75% topline dobivene kogeneracijom i 50% kombinacije takve energije i topline.

Ovom direktivom se ograničava upotreba konvencionalnih kotlova na fosilna goriva u proizvodnji toplinske energije. Uvezši u obzir postavljeno ograničenje, te činjenicu da je specifična cijena snage i dalje najniža kod konvencionalnih kotlova, kao imperativ se nameće optimizacija sustava da se zadovolji postavljeni uvjet. Pod optimizacijom se, u ovom slučaju, smatra minimaliziranje udjela snage alternativnog sustava u ukupnoj snazi sustava na način da se zadovolji postavljeni uvjet.

Na prethodno opisan način se osigurava najmanji rok povrata investicije uz zadovoljavanje postavljenog kriterija.



Ovom Studijom nisu razmatrana druga moguća alternativna rješenja koja uključuju napuštanje CTS Blatine i ugradnja autonomnih sustava grijanja na nivou pojedine zgrade ili stana iz slijedećih razloga:

- Napuštanjem centralnog toplinskog sustava (CTS) Blatine, izgubio bi se jedan vrijedan komunalni resurs koji može biti (uz prethodnu revitalizaciju CTS-a) izuzetno značajan u dalnjem razvoju toplinarstva u Splitu te može značajno doprinijeti povećanju energetske učinkovitosti i smanjenju zagađenja.
- Revitalizacija CTS-a Blatine je predviđena na način koji zadovoljava EU Direktive u ovoj domeni (primarno 2012/27/EU), kao i zadane kriterije ITU mehanizma za sufinanciranje revitalizacije CTS-a.
- Iako je postojeći CTS Blatine nekoliko posljednjih godina van funkcije grijanja, sve priključene zgrade i njihovi pojedinačni vlasnici su formalno korisnici predmetnog toplinskog sustava, jer nitko u međuvremenu nije pokrenuo postupak za izdvajanje iz toplinskog sustava u skladu s čl. 45, Zakona o tržištu toplinske energije (NN 80/13, NN 95/15).

Za eventualnu provedbu postupka izdvajanja s sustava CTS Blatine, pojedina zgrada bi trebala (preko svog ovlaštenog predstavnika), a uz prethodno prikupljenu suglasnost svih stanara, pokrenuti postupak izdvajanja (u skladu s čl. 45, Zakona o tržištu toplinske energije, NN 80/13, NN 95/15), pri čemu zgrade s ploštinom većom od 1000 m² moraju izraditi i studiju isplativosti isključenja iz toplinskog sustava i izgradnje novog sustava grijanja, kao i elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom sukladno posebnom propisu.

Uz navedeno, mogućnosti autonomnih sustava grijanja za pojedine objekte su izrazito ograničeni, odnosno za većinu zgrada (prvenstveno zbog prostornih ograničenja u prizemlju) nije moguće izgraditi plinsku kotlovcu u skladu sa važećom zakonskom regulativom, uključivo protupožarne i ostale sigurnosne propise.

U obzir bi eventualno došla izgradnja krovne plinske kotlovnice ali ni to nije moguće izvesti na mnogim zgradama, tako da većina zgrada koje su spojene na CTS Blatine ne bi imale mogućnost izvedbe autonomnog sustava grijanja preko vlastitih kotlovnica.

Temeljem gore iznesenog u nastavku Studije razmatrani su samo modeli revitalizacije CTS Blatine koji su predviđeni ITU mehanizmom, opisani u početnom dijelu ovog poglavlja.

6.5.2 DIMENZIONIRANJE SUSTAVA

Dimenzioniranje opcija varijanti termoenergetskih sustava koje se u nastavku razmatraju bazira se postojećim energetskim kapacitetima i toplinskim potrebama CTS- Blatine.

U svakoj od predloženih opcija predviđena je sanacija i djelomična rekonstrukcija postojeće distribucijske mreže CTS – Blatine.

Procjenjuje da je potrebno kompletno zamijeniti veći dio razvoda distribucijske mreže, dok je na manjem dijelu trase potrebno sanirati toplinsku izolaciju, te da bi se na ovaj način gubici u distribucijskoj mreži smanjili na 5% u odnosu na trenutno procijenjene gubitke u iznosu od 12%.

Ukupne potrebe toplinske energije, na izlazu iz toplane, u novom stanju sa saniranom distribucijskom mrežom iznose **10.535,38 MWh**, uz maksimalni potreban toplinski kapacitet od **19,6 MW**.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

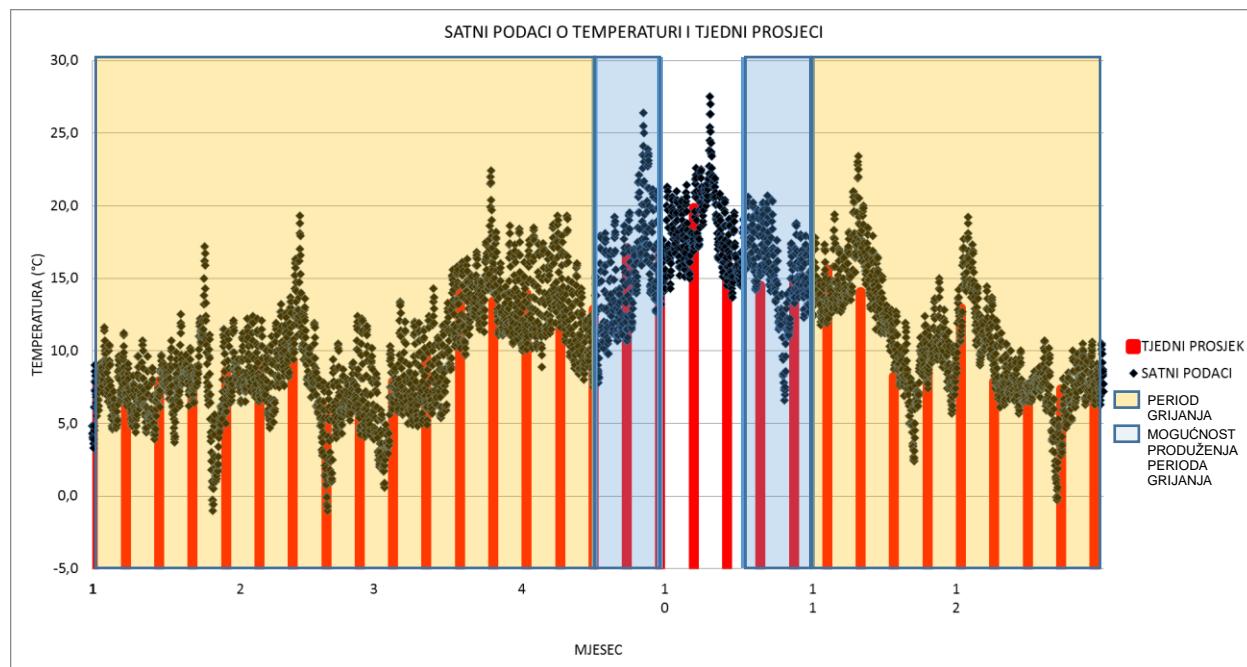
Kako toplinske potrebe sustava osciliraju ovisno o vanjskoj temperaturi u periodu grijanja i režimu grijanja potrošača, u nastavku su analizirane i definirane karakteristike toplinskog opterećenja sustava.

Period grijanja CTS Blatine u vrijeme dok je radila i isporučivala toplinsku energiju je od 01. studenog do 15. travnja, s mogućnošću produženja perioda grijanja (od 15. listopada do 01. svibnja) ukoliko u tom razdoblju vanjska temperatura zraka mjerena u 21 sat po podacima Hidrometeorološkog zavoda Split bude tri dana uzastopce niža od 12°C .

Paljenje kotlova u prvoj smjeni bilo je u 5,00 h do 11,00 sati (gašenje kotlova u prvoj smjeni) i od 15,30 (paljenje kotlova u drugoj smjeni) do 21,00 sati (gašenje kotlova u drugoj smjeni), dok vikendom grijanje započinje sat kasnije, te se blagdanom i državnim praznicima produžava vrijeme grijanja do 23,00 sata.

Vrijeme isporuke toplinske energije koncesionara bilo je regulirano ugovorom o koncesiji sa Gradom Splitom u gore navedenim intervalima.

U nastavku je prikazana distribucija satnih i tjednih prosječnih vanjskih temperatura u periodu 01.11. – 15.04., s označenim periodom grijanja CTS Blatine i periodom u kojem je pod prethodno opisanim uvjetima moguće produžiti period grijanja.



Grafikon 17 – Satni podaci o temperaturi i tjedni prosjeci

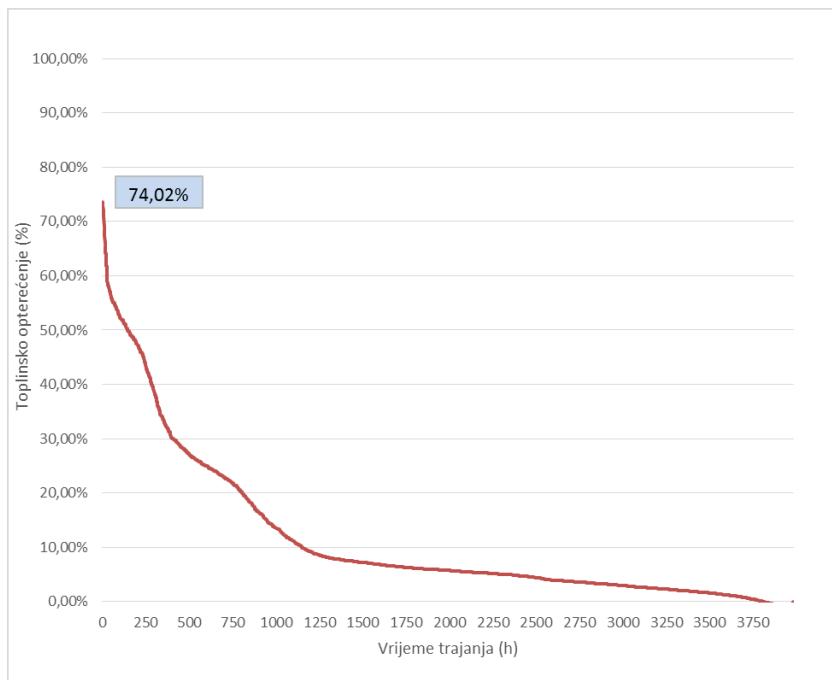
Dimenzioniranje CTS-a Blatine je izvršeno za maksimalno toplinsko opterećenje pri vanjskoj temperaturi od -4°C , sa maksimalnim vršnjim opterećenjem od 19,6 MW.

Usporedbom vanjske projektne temperature, korištene pri projektiranju sustava, te dijagrama satnih podataka o temperaturi je vidljivo da toplana najveći dio vremena radi sa angažiranim snagom znatno manjom od projektirane.



U svrhu točnijeg definiranja režima rada CTS-a Blatine, provedeno je modeliranje toplinskih potreba sustava u periodu grijanja, za ukupne toplinske potrebe od 10.535,38 MWh, u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i režimu rada sustava, te formirana krivulja satnog intenziteta toplinskog opterećenja u periodu grijanja.

Na sljedećem dijagramu je prikazana krivulja vremena trajanja toplinskog opterećenja sustava u funkciji vanjske temperature i režima rada sustava.



Grafikon 18 – Topl. opterećenja ovisno o vanjskoj temp. i režimu rada

Iz dijagrama je vidljivo da prosječna maksimalna vrijednost toplinskog opterećenja iznosi 74,02%, maksimalnog vršnog opterećenja od 19,6 MW, te da sustav najveći dio vremena, prosječno radi ispod 40% ukupnog toplinskog kapaciteta sustava.

U navedenom prikazu su uključeni i periodi prekida loženja (od cca 11 sati dnevno), koji su prisutni u režimu rada postojećeg sustava.

Kako je toplinska potrošnja postojećeg sustava polazna osnova, u dalnjim razmatranjima opcija rješenja biti će korišten dijagram modeliranog toplinskog opterećenja u periodu grijanja CTS-a Blatine.



6.5.3 PREDLOŽENE OPCIJE

U nastavku su analizirane sljedeće opcije:

OPCIJA 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,

OPCIJA 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Ostatak toplinskih potreba sustava predviđeno je da se dobiva pomoću toplovodnih kotlova na zemni plin.

Na temelju ukupnih toplinskih potreba CTS-a Blatine od 10.535,38 MWh i dijagramu toplinskog opterećenja u periodu grijanja, napravljena je analiza i odabir toplinskog kapaciteta osnovne termoenergetske opreme razmatranih opcija.

Predloženi sustavi, analizirani u dvije opcije, sastoje se od kogeneracije, kotlovnice na biomasu i kotlova na zemni plin. Iskoristivost pojedinih elemenata unutar analiziranih sustava nije konstantna, nego je u funkciji brojnih parametara kao što su:

- konstrukcija samog generatora toplinske/električne energije
- režim rada, tj. parcijalno opterećenje u određenom trenutku
- kvaliteta energenta, npr. vlažnost biomase, itd.

S obzirom da je sve ove parametre u sklopu studijskog razmatranja nemoguće egzaktno odrediti, u daljnjoj analizi iskoristivosti pojedinih elemenata sustava su uzeti kao konstante vrijednosti i to:

- kogeneracija, iskoristivost u proizvodnji toplinske energije	42,4%
- kogeneracija, iskoristivost u proizvodnji električne energije	40,0%
- biomasa, iskoristivost u proizvodnji toplinske energije	92,0%
- kotao na zemni plin, iskoristivost u proizvodnji toplinske energije	95,0%

6.5.3.1 OPCIJA1

U Opciji 1 predviđeno je toplinsko postrojenje u kojem se 75% topline proizvodi putem kogeneracije.

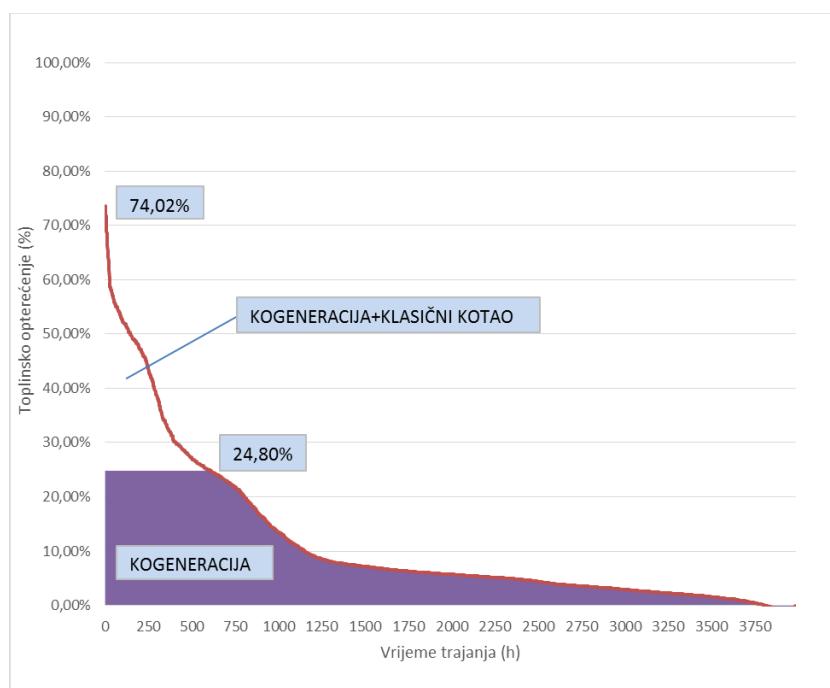
Toplinsko postrojenje se sastoji od kogeneracijskog dijela i klasične kotlovnice sa kotovima na zemni plin.

Kogeneracijski dio je predviđen sa CHP modulima sa motorima na zemni plin.

Predviđeni sustav kogeneracije, u skladu sa prethodno navedenom uvjetu, treba proizvesti minimalno 7.901,54 MWh toplinske energije.

Minimalno potrebna snaga kogeneracijskog sustava određuje se prema krivulji trajanja toplinskog opterećenja da bi se proizveo zahtjevan minimum toplinske energije.

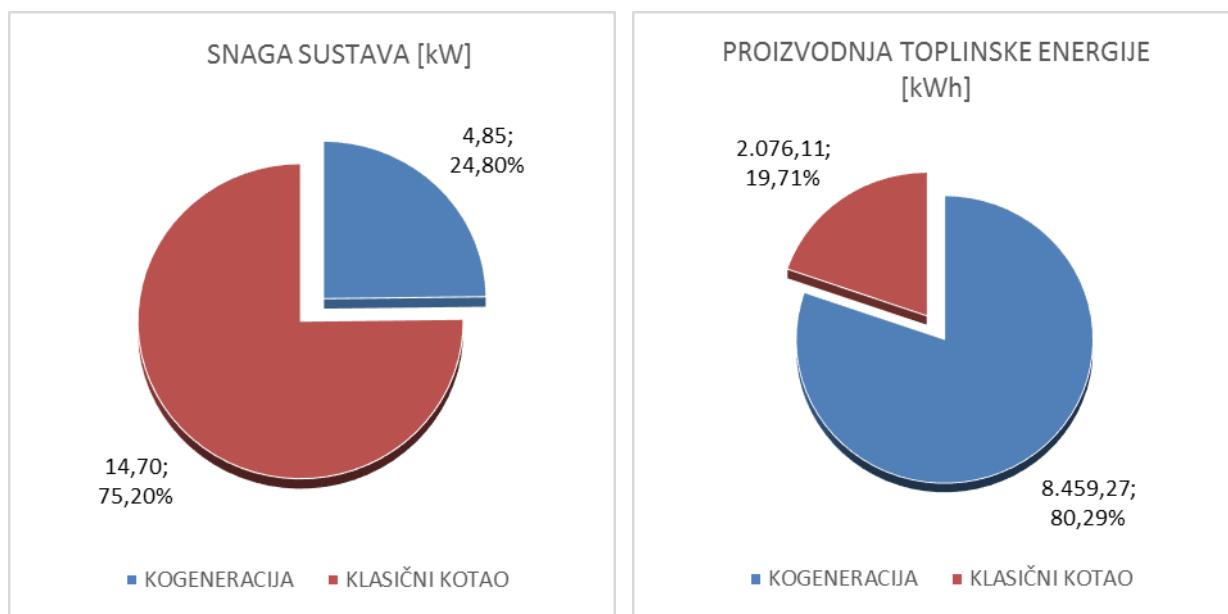
U nastavku je prikazan dijagram vremena trajanja toplinskog opterećenja u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i režimu rada sustava, te zadovoljavanje uvjetovanog dijela toplinskog konzuma (75% topline dobivene kogeneracijom) uz minimalno potrebnu angažiranu toplinsku snagu predviđenih sustava



Grafikon 19 – Topl. opterećenja ovisno o vanjskoj temp. i režimu rada – pokrivanje konzuma (opcija 1)

Proведенom analizom utvrđeno je da pomoću kogeneracijskog bloka toplinske snage 4,85 MW moguće proizvesti pri modeliranom režimu korištenja 8.459,27 MWh toplinske energije, što predstavlja 80,29 % ukupnog konzuma toplinske energije.

Klasična kotlovnica sa toplovodnim kotovima na plin snage 14,70 kW bi služila za pokrivanje ostalih (vršnih) potreba za grijanjem te na taj način proizvela 2.076,11 kWh, što predstavlja 19,71% konzuma toplinske energije.



Grafikon 20 – Snaga sustava i proizvodnja toplinske energije kogeneracije i klasične kotlovnice (opcija 1)



Iako analizirani sustav Opcije 1 u potpunosti u potpunosti zadovoljava tražene kriterije (više od 75% topline dobivene kogeneracijom), za daljnja razmatranja usvojen je termoenergetski sustav Opcije 1 slijedećih karakteristika.

Usvojeni termoenergetski sustav Opcije 1:

• kogeneracijski blok 2x2,865 MW	= 5,73 MW
• <u>klasična kotlovnica: 2X7,00 MW</u>	= 14,00 MW
UKUPNA SNAGA	= 19,73 MW

Odabran je termoenergetski sustav sa dva kogeneracijska bloka, sa nešto povećanom ukupnom toplinskom snagom kogeneracijskog postrojenja, omogućuje veću fleksibilnost u radu sustava, kao i zadovoljenje eventualnih povećanih potreba za grijanjem u CTS Blatine od nominalno utvrđenih.

Usvojeni termoenergetski sustav Opcije 1, omogućava proizvodnju 9.051 kWh toplinske energije iz kogeneracijskog postrojenja odnosno 85,92% od ukupno proizvedene topline potrebne za grijanje CTS-a Blatine.

Karakteristike usvojenog sustava su:

- sigurnost pokrivanja zahtijevanog udjela proizvedene toplinske energije iz sustava kogeneracije
- financijski i tehnički optimalna varijanta za pokrivanje zadanog konzuma
- sigurnosti isporuke toplinske energije

Financijski analiza opcije 1 je obrađena u narednim poglavljima.

6.5.3.2 OPCIJA 2

U Opciji 2. predviđeno je da se 50% topline proizvodi putem kombinacije topline dobivene kogeneracijom i topline dobivene obnovljivom energijom korištenjem toplovodnog kotla na biomasu (pelete).

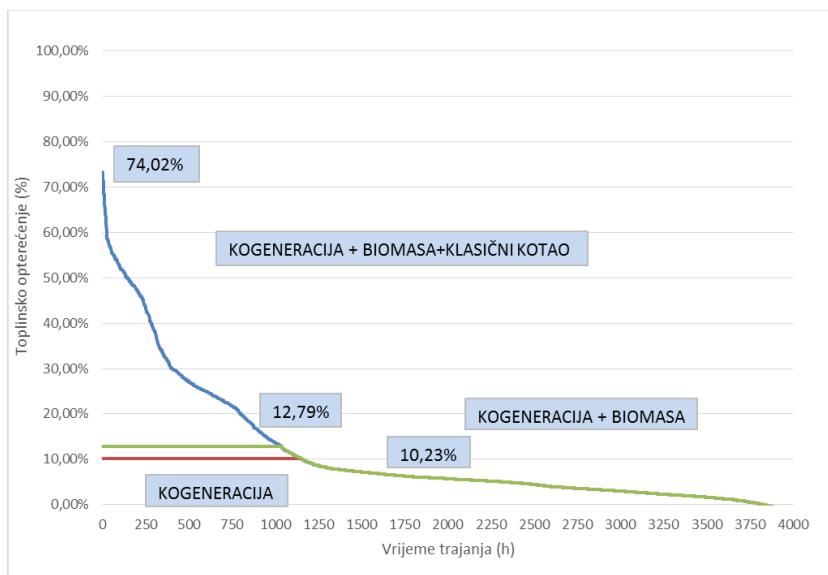
Kogeneracijsko postrojenje je kao i Opciji 1 predviđeno sa CHP modulom sa motorom na zemni plin

Predviđeni cijeloviti sustav Opcije 2 se sastoji od kogeneracijskog dijela, kotla na biomasu (pelete) i kotlova na zemni plin..

Prema prethodno navedenom uvjetu potrebno je minimalno 5.267,69MWh toplinske energije proizvesti putem sustava kogeneracije i iz obnovljive energije (biomase).

Minimalno potrebna snaga postrojenja se određuje prema krivulji trajanja toplinskog opterećenja u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i režimu rada sustava proizveo zahtjevan minimum toplinske energije.

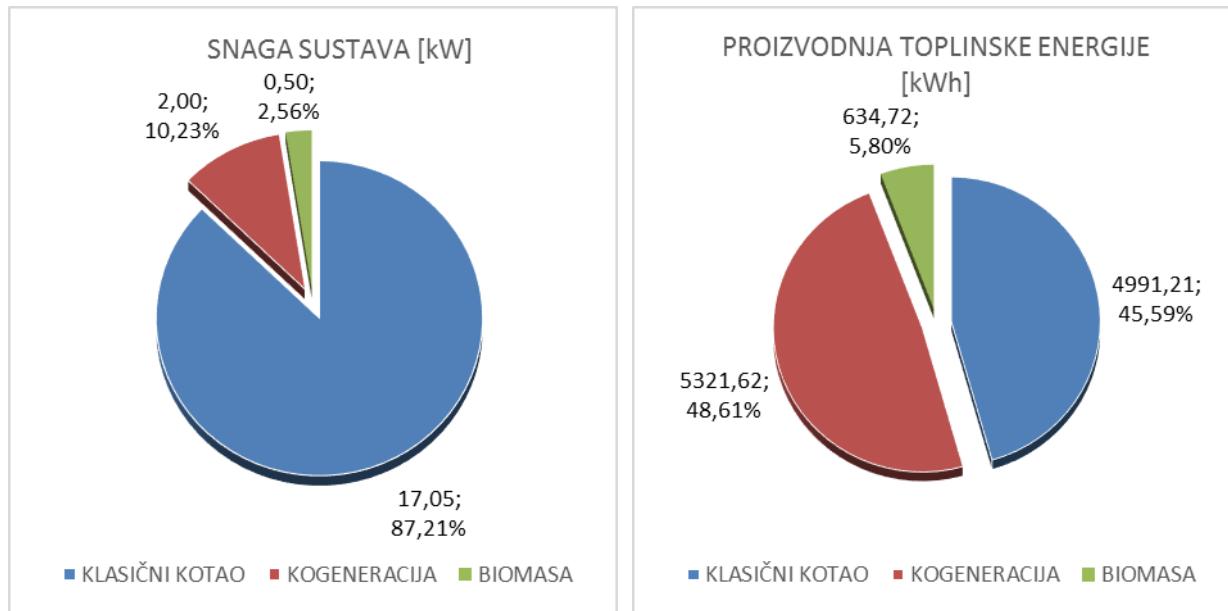
U nastavku je prikazan dijagram vremena trajanja toplinskog opterećenja u ovisnosti o vanjskoj temperaturi i režimu rada sustava, te zadovoljavanje uvjetovanog dijela toplinskog konzuma (50% topline dobivene kombinacijom korištenja obnovljive energije (biomase) i topline dobivene kogeneracijom) sa minimalnom potrebnom snagom pojedinih promatranih sustava.



Grafikon 21 – Topl. opterećenja ovisno o vanjskoj temp. i režimu rada – pokrivanje konzuma (opcija 2)

Provedenom analizom utvrđeno je da pomoći kogeneracijskog bloka snage 2,0 MW (10,23% ukupne snage sustava) i kotla na biomasu (pelete) snage 0,5 MW (2,56%) moguće proizvesti pri modeliranom režimu korištenja 5.956,34 MWh toplinske energije, što predstavlja 54,41% ukupnom konzumu toplinske energije.

Predviđeni klasični kotlovi na plin su snage 17,05 kW bi i proizvode 4.991,21 kWh, što predstavlja 45,59% konzuma toplinske energije.



Grafikon 22 – Snaga sustava i proizvodnja toplinske energije kogeneracije, biomasa i klasične kotlovnice (opcija 2)

Za daljnja razmatranja, usvojen je termoenergetski sustav Opcije 2, sa nešto većom toplinskog snagom kogeneracijskog bloka i kotla na biomasu (pelete) kako bi se povećala fleksibilnost sustava uz manju potrebu za korištenjem klasičnih kotlova, te mogućnost zadovoljenja eventualno povećanih potreba za grijanjem u CTS Blatine od nominalno utvrđenih.



Usvojeni termoenergetski sustav Opcije 2:

- kogeneracijski blok 2,865 MW = 2,865 MW
 - kotač na biomasu (peleti) 1,0 MW = 1,0 MW
 - klasična kotlovnica: 2x8,00 MW = 16,00 MW
- UKUPNA SNAGA** = 19,865 MW

Odabrani termoenergetski sustav Opcije 2, omogućava proizvodnju 6.397 kWh iz kogeneracijskog sustava te 578 kWh iz biomase, što ukupno predstavlja odnosno 66,22 ukupno proizvedene topline potrebne za grijanje CTS-a Blatine, čime su u potpunosti zadovoljeni postavljeni uvjeti za predmetni sustav.

Karakteristike usvojenog sustava su:

- sigurnost pokrivanja zahtijevanog udjela proizvedene toplinske energije iz kombinacije obnovljive energije i otpadne topline ili topline dobivene kogeneracijom
- finansijski i tehnički optimalna varijanta za pokrivanje zadanog konzuma
- sigurnosti isporuke toplinske energije

Financijski analiza opcije 2 je obrađena u narednim poglavljima.

6.5.4 ANALIZA OPCIJA

6.5.4.1 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

Usvojeni termoenergetski sustav Opcije 1, se sastoji od:

- kogeneracijski blok 2x2,865 MW = 5,73 MW
 - klasična kotlovnica: 2x7,00 MW = 14,00 MW
- UKUPNA SNAGA** = 19,73 MW

Uz toplinsku energiju u analiziranoj opciji se proizvodi i električna energija sustavom kogeneracije. Jedini emergent u Opciji 1 je zemni plin.

Proizvodnja električne energije u sustavu kogeneracije prati potrebe za grijanjem CTS-a Blatine (nema otpadne topline).

U sljedećoj tablici je prikazana proizvodnja toplinske i električne energije u sustavu kogeneracije i proizvodnja toplinske energije putem klasičnih kotlova, te je prikazana godišnja potrebna količina zemnog plina.

Tablica 29 – Potrošnja zemnog plina, te proizvodnja el. i topl. energ. - Opcija 1

	KOGENERACIJA		KLASIČNA KOTLOVNICA	ISPORUČENA ENERGIJE MWh	POTROŠNJA PLINA m3/god
	TOPLINSKA ENERGIJA MWh _{TE}	ELEKTRIČNA ENERGIJA MWh _{EE}	TOPLINSKA ENERGIJA MWh _{TE}		
PROIZVODNJA ENERGIJE	8.459,27	8.010,67	2.076,11		
ISKORISTIVOST	0,4224	0,40	0,95		
POTREBNO ENERGIJE	20.026,68		2.185,38	22.212,06	2.288.592,22



Iz tablice je vidljivo da se uz godišnju potrošnju zemnog plina od 2.288.592,22 m³ u analiziranoj opciji proizvede 10.533,38 MWh toplinske energije i 8.010.67 MWh električne energije.

Rješenje priklučka na elektroenergetsku mrežu će se detaljno razraditi u Elaboratu priklučka koji se izrađuje od strane HEP-a. Da bi se električna energija mogla prodavati prema Tarifnom sustavu za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije, proizvodno postrojenje mora zadovoljiti uvjete za visokoučinkovitu kogeneraciju.

Visokoučinkovita kogeneracijska postrojenja su definirana preko uvjeta od minimalno 10% uštede primarne energije ($UPE \geq 0,10$).

Tablica 30 – Izračun uštede primarne energije UPE – Opcija 1

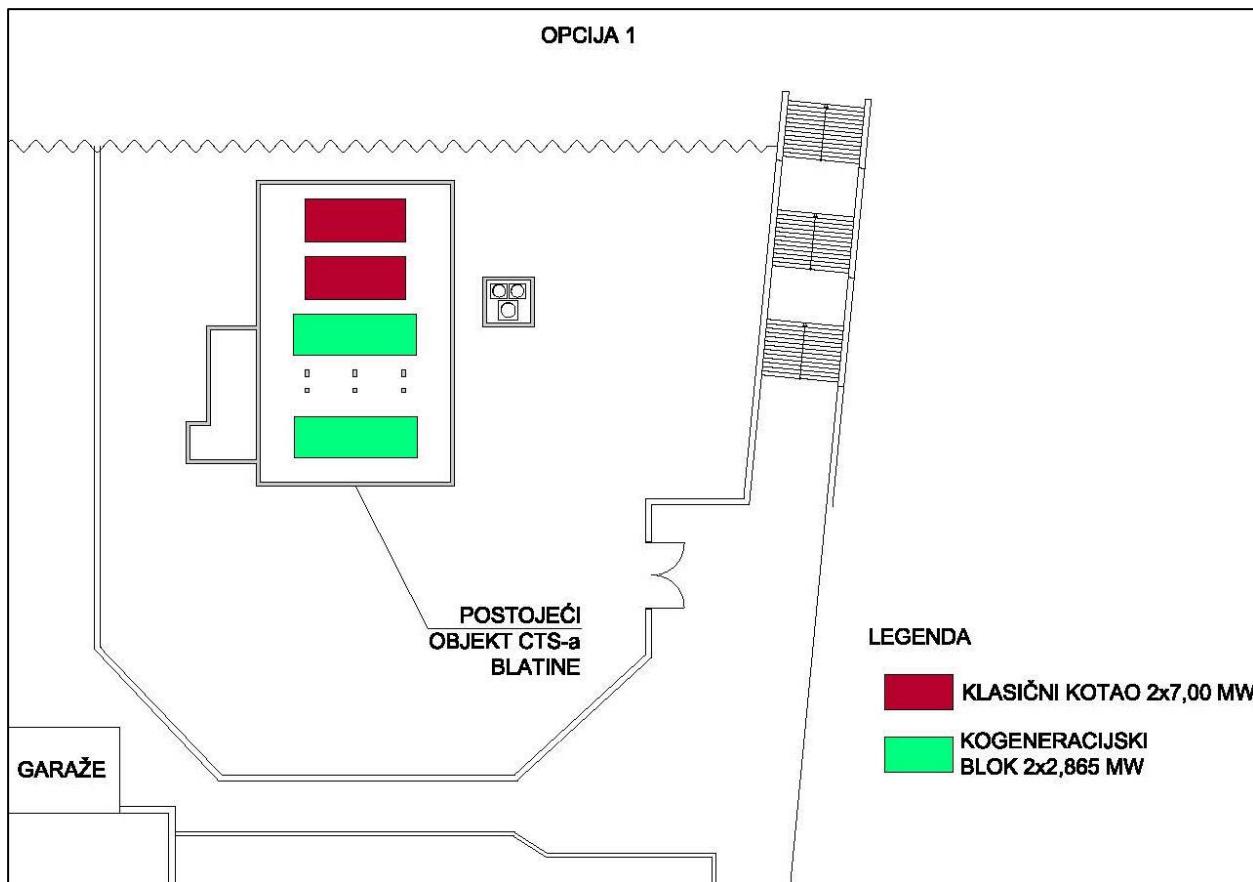
GODIŠNJA POTROŠNJA PRIMARNE ENERGIJE IZ FOSILNIH GORIVA	Q _f	20.026.679,37
ELEKTRIČNA ENERGIJA PROIZVEDENA U KOGENERACIJI	E _k	8.010.671,75
KORISNA TOPLINA PROIZVEDENA U KOGENERACIJSKOM POSTROJENJU U PROCESU KOGENERACIJE	H _k	8.459.269,36
PROSJEČNA GODIŠNJA UČINKOVITOST PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA	η _e	40,00
PROSJEČNA GODIŠNJA UČINKOVITOST PROIZVODNJE KORISNE TOPLINE KOGENERACIJSKOG POSTROJENJA	η _t	42,24
SREDNJA GODIŠNJA TEMPERATURA LOKACIJE	θ _l	16,6
KOREKCIJA ELEKTRIČNE UČINKOVITOSTI	k _T	-0,16
UKUPNA GODIŠNJA PROIZVEDENA ELEKTRIČNA ENERGIJA U KOGENERACIJI IZMJERENA NA STEZALJKAMA GLAVNIH GENERATORA	E _u	8.010.671,75
UKUPNA GODIŠNJA ISPORUČENA ELEKTRIČNA ENERGIJA	E _I	7.789.271,75
ELEKTRIČNA ENERGIJA POTROŠENA NA LOKACIJI	E _L	221.400,00
KOREKCIJSKI FAKTOR POTROŠNJE NA LOKACIJI	k _L	0,945
KOREKCIJSKI FAKTOR ISPORUKE U MREŽU	k _I	0,965
KOREKCIJSKI FAKTOR ZA IZBJEGNUTE MREŽNE GUBITKE	k _G	0,96
NEKORIGIRANA VRIJEDNOST ELEKTRIČNE UČINKOVITOSTI REFERENTNE ELEKTRANE	η _{R,e}	52,50
ELEKTRIČNA UČINKOVITOST REFERENTNE ELEKTRANE	η _{ref,e}	50,63
TOPLINSKA UČINKOVITOST REFERENTNE KOTLOVNICE	η _{ref,t}	90,00
UŠTEDA PRIMARNE ENERGIJE	UPE	0,21



Iz prethodne tablice je vidljivo da analizirano kogeneracijsko postrojenje zadovoljava uvjet visokoučinkovite kogeneracije.

Na sljedećoj slici je prikazana skica rješenja Opcije 1. Sa skice je vidljivo da u postojećem objektu kotlovnice CTS-a Blatine ima dovoljno mesta za smještaj dvije kogeneracijske jedinice i dva klasična kotla.

U tom smislu su za realizaciju Opcije 1 potrebni minimalni građevinski zahvati vezani za unutrašnju reorganizaciju prostora. Uz građevinske radove potrebne za unutrašnju reorganizaciju prostora, potrebno je izvesti sve radove potrebne za prilagodbu dimnjaka na novo stanje.



Slika 13 – Skica rješenja - Opcija 1



6.5.4.2 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I OTPADNE TOPLINE ILI TOPLINE IZ KOGENERACIJE

Usvojeni termoenergetski sustav Opcije 2. se sastoji od:

- kogeneracijski blok 2,865 MW = 2,865 MW
 - kotao na biomasu (peleti) 1,0 MW = 1,0 MW
 - klasična kotlovnica: 2x8,00 MW = 16,00 MW
- UKUPNA SNAGA = 19,865 MW

U Opciji 2 toplinska energija se proizvodi putem kogeneracijskog postrojenja, kotla na biomasu i klasičnim kotlom.

U sljedećoj tablici je prikazana proizvodnja toplinske i električne energije u sustavu kogeneracije te proizvodnja toplinske energije u klasičnoj kotlovnici i kotlu na biomasu.

Tablica 31 – Proizvodnja električne i toplinske energije - Opcija 1

	KOGENERACIJA		BIOMASA	KLASIČNA KOTLOVNICA
	TOPLINSKA ENERGIJA MWh _{TE}	ELEKTRIČNA ENERGIJA MWh _{EE}	TOPLINSKA ENERGIJA MWh _{TE}	TOPLINSKA ENERGIJA MWh _{TE}
PROIZVODNJA ENERGIJE	5.321,62	5.039,41	634,72	4.579,04
ISKORISTIVOST	0,4224	0,40	0,92	0,95
POTREBNO ENERGIJE	12.598,53		689,91	4.820,05

Potrošnja enerenata zemnog plina i biomasa ovisi o učinkovitosti pojedinih kotlova i količini proizvedene energije. Uz pretpostavljenu učinkovitost te proizvodnju energije prema prethodnoj tablici potrošnja pojedinih enerenata je prikazana u nastavku.

Tablica 32 – Potrošnja zemnog plina, te biomase - Opcija 2

ENERGENT	NATURALNA JEDINICA	ENERGETSKA VRIJEDNOST	ISPORUČENA ENERGIJA	POTROŠNJA ENERGENTA	SPECIFIČNA TEŽINA PELETA	POTROŠNJA GODIŠNJE
	N.J.	kWh/N.J.	kWh	N.J./god.		
ZEMNI PLIN	m ³	9,71	17.418.573,75	1.794.701,36	kg/m ³	m ³ /god
BIOMASA (peleti)	kg	5,00	689.911,17	137.982,23	650	212,28

Podatak o volumenskoj potrošnji biomase na godišnjoj razini služi za dimenzioniranje skladišta biomase prema željenom broju punjenja godišnje.

Iz prethodnih tablica je vidljivo da se uz godišnju potrošnju zemnog plina od 1.794.701,36 m³ i 137.982,23 kg u analiziranoj opciji proizvede 10.533,38 MWh toplinske energije i 5.039,41 MWh električne energije.

U Opciji 1 i Opciji 2 se koriste podaci od istog kogeneracijskog bloka, s razlikom da se Opcijom 1 predlažu dva kogeneracijska bloka, a Opcijom 2 jedan takav kogeneracijski blok.



Izračun uštede primarne energije UPE i zadovoljavanje uvjeta visokoučinkovite kogeneracije je identično kao i u Opciji 1.

Uzveši u obzir činjenicu da u Opciji 2 proizvodnja električne energije također prati potrošnju toplinske energije (nema otpadne topline) te da su sve ostale varijable iste, može se izvući zaključak da i Opcija 2 zadovoljava uvjet visokoučinkovite kogeneracije.

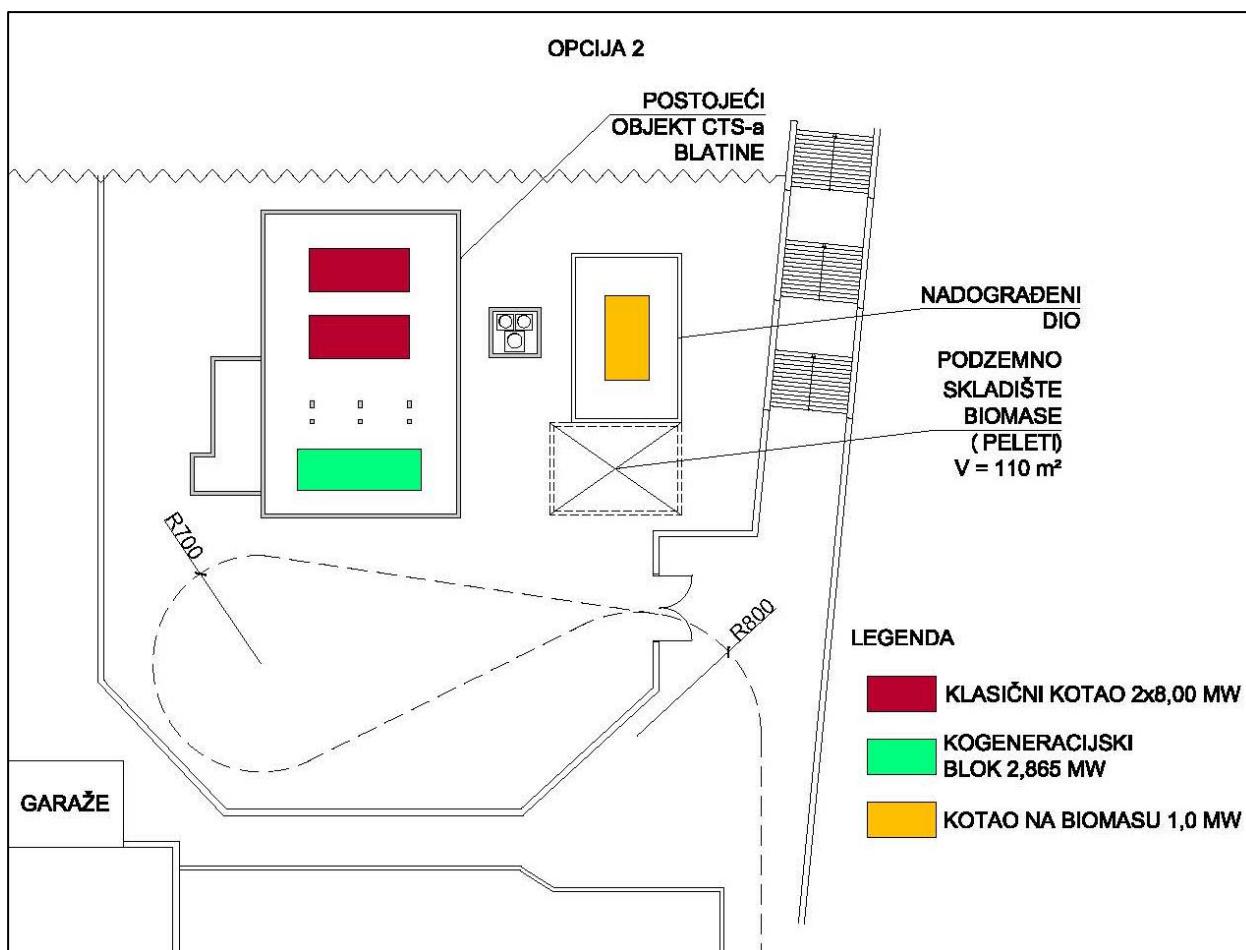
Na sljedećoj slici je prikazano skica rješenja Opcije 2.

S

a skice je vidljivo da je za realizaciju Opcije 2 potrebno dograditi postojeću kotlovnici CTS-a Blatine.

Dogradnja bi se sastojala od nadzemnog dijela potrebnog za smještaj kotla na biomasu i podzemnog skladišta biomase.

Skladište biomase (peleta) prikazano na skici je volumena 110 m^3 , te uz dva punjenja godišnje zadovoljava zadane potrebe za proizvodnjom obnovljivog dijela toplinske energije.



Slika 14 – Skica rješenja - Opcija 2



6.5.5 SMANJENJE EMISIJA CO₂

U postojećem stanju unutar sustava se proizvodi toplinska energija pomoću vrelovodnih kotlova koji kao energetski koriste srednje lož ulje (LUS II, mazut).

Učinkovitost kotlova i gubitci u distribuciji su analizirani u prethodnim poglavljima.

Analizom je utvrđeno da je potrebna dostavljena energija na ulazu u toplanu za zadovoljenje potrošnje toplinske energije CTS-a Blatine, u postojećem stanju, 13.022 MWh.

Podaci o emisijama CO_{2,E} su preuzeti sa web stranica Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja.

S obzirom da će se predviđenim intervencijama uz proizvodnju toplinske energije unutar sustava proizvoditi i električna energija, radi realne usporedbe emisija CO_{2,E} u postojećem stanju emisija CO_{2,E} je dodana i emisija CO_{2,E} kao produkt proizvodnje električne energije.

Kako opcije 1 i 2 podrazumijevaju proizvodnju različitih količina električne energije za svaku od opcija u postojećem stanju je dodana pripadna količina emisija CO_{2,E} kao produkta proizvodnje električne energije.

Polazni stav pri određivanju smanjena emisija CO_{2,E} kao rezultat proizvodnje električne energije u kogeneracijskom postrojenju sustava CTS Blatine uzet je da će proizvodnja električne energije u navedenom postrojenju rezultirati smanjenjem proizvodnje električne energije u elektrani na fosilno gorivo. Ovaj stav je sukladan metodologiji izračuna ušteda primarne energije kod proračuna uvjeta za visokoučinkovitu kogeneraciju.

Iz Pravilnika o stjecanju statusa povlaštenog proizvođača električne energije (NN 132/13, 81/14, 93/14, 24/15, 99/15, 110/15) je preuzeta električna učinkovitost referentne elektrane na Prirodni plin sa godinom izgradnje 2012.-2015. i ona iznosi $\eta_{R,e} = 52,5\%$.

Korištena referentna elektrana predstavlja najučinkovitiju elektranu na fosilna goriva.

Kod proračuna smanjenja emisija CO_{2,E} uzeta je samo razlika u direktnoj proizvodnji, tj. nisu ukalkulirani potencijalni mrežni gubitci.

Zaključno na sve navedeno može se konstatirati da smanjenje emisija CO_{2,E} za Opciju 1 i Opciju 2 neće biti manje nego što je prikazano u sljedećoj tablici.

Tablica 33 – Smanjenje emisija CO_{2,E}

SCENARIJ 3	POSTOJEĆE STANJE		STANJE NAKON REKONSTRUKCIJE		SMANJENJE EMISIJA	
	EMISIJA CO _{2,E}		EMISIJA CO _{2,E}		EMISIJA CO _{2,E}	
	tCO _{2,E} /god		tCO _{2,E} /god		tCO _{2,E} /god	
OPCIJA 1	7.400,76		4.891,10		2.509,67	
OPCIJA 2	6.154,53		3.864,79		2.289,74	

Iz izračuna prikazanim u prethodnoj tablici vidljivo je da da Opcija 1. ostvaruje smanjenje emisije CO₂ od 2.509,67 t CO_{2,E}/god, odnosno 219,93 t CO_{2,E}/god manje u odnosu na Opciju 2.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

7 FINANCIJSKA ANALIZA



7.1 METODOLOGIJA

Kako proizlazi iz analize opcija iz prethodnog poglavlja, u daljnje razmatranje finansijske analize su uzete dvije opcije koje su u skladu s direktivom o energetskoj učinkovitosti 2012/27/EU i to:

- OPCIJA 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,
- OPCIJA 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Mada čine jedinstveni sustav CTS Blatina, zbog različitog načina izračuna potpora za investiciju u centralno postrojenje i distribucijsku mrežu (u dalnjem tekstu: mreža), te različitih prihoda/rashoda koji se vežu uz svaki od elemenata sustava, svi izračuni koji slijede su rađeni separatno za svaki element sustava, a potom objedinjavani kako bi se dobio cjeloviti uvid u analizirane finansijske parametre.

Pri tom unutar pojedinog analiziranog finansijskog aspekta projekta (investicija, prihodi i troškovi, isplativost, održivost, ...) dobivene vrijednosti za distribucijsku mrežu su jednaki i kod opcije 1 i kod opcije 2, dok vrijednosti variraju kod opcije 1 i opcije 2, što je i logično jer sagledavane opcije (unutar centralnog postojanja) imaju različite tehničke karakteristike, dok istodobno dijele istovjetni mrežni razvod.

Prilikom provedbe finansijske analize korištene su smjernice i upute definirane u sklopu „Vodiča kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata - alat za ekonomsku procjenu kohezijske politike 2014-2020“, izdanog od strane Europske komisije, Glavne direkcija za regionalnu i urbanu politiku (EK DG-REGIO) iz prosinca 2014. godine (u dalnjem tekstu CBA Vodič).

Finansijska analiza predstavlja obvezan dio studije izvedivosti i provodi se sa ciljem izračuna i sagledavanja finansijskih obilježja sagledavanih projektnih opcija.

Metodologija finansijske analize korištena u ovoj Studiji je metoda Diskontiranog novčanog toka (DNT; Eng. *Discounted Cash Flow, DCF*), koja je preporučena od strane CBA Vodiča, uz primjenu sljedećih kriterija:

- **Samo priljevi i odljevi novca su uzeti u razmatranje u analizi**, npr. deprecijacija, rezerve i druge računovodstvene stavke koje ne korespondiraju sa stvarnim tokovima su zanemarene,
- **Finansijska analiza je izvršena s točke gledišta vlasnika infrastrukture (Grad Split)**. Kako u konačnici vlasnik infrastrukture i upravitelj neće biti ista pravna osoba (očekivano je da će se Grad odlučiti za davanje postrojenje u koncesiju), provedena je konsolidirana finansijska analiza koja isključuje novčane tokove između vlasnika i (potencijalnog) upravitelja, kako bi se procijenila stvarna profitabilnost sagledavanih projektnih opcija, neovisno od internih plaćanja,
- Usvojena je prikladna **Finansijska diskontna stopa** (FDS; Eng. *Financial Discount Rate (FDR)*) od **4%** kako bi se izračunala trenutna vrijednost sagledavanih budućih novčanih tokova. Riječ je o referentnoj stopi koju je Europske komisija predložila za programsko razdoblje 2014-2020¹,
- Predviđanja novčanih tokova sagledavanih projektnih opcija obuhvaćaju **razdoblje od ukupno 22 godine, od čega se 2 godine odnose na period implementacije, a 20 godina na period eksploatacije**, što je u skladu s međunarodno prihvaćenoj praksom i

¹ Prema članku 19. (Diskontiranje novčanog toka) delegirane Uredbe Komisije (EU) br. 480/2014, za programsko razdoblje 2014-2020, Europska komisija preporučuje da se realna diskontna stopa od 4% smatra referentnim parametrom za dugoročni realni oportunitetni trošak kapitala



referentnim okvirom (15-25 godina, uključivo implementaciju) definiranom od strane Europske komisije za energetski sektor te je primjerno u kontekstu ekonomskog vijeka trajanja projekta,

- **Finansijska analiza je izvršena u stalnim, fiksnim cijenama u baznoj godini**, kao bi se zadržala realnost korištene FDS, a prema preporuci CBA Vodiča
- Sukladno uputi CBA Vodiča, sve cijene korištene u izračunu su bez PDV-a, pošto je isti nadoknadiv za promotora projekta (Grad Split), a za očekivati je isti status i u slučaju koncesionara
- Prema uputi CBA Vodiča, porez na dobit je uzet u obzir samo pri provjeri finansijske održivosti sagledavanih projektnih opcija, dok nije uzet u obzir pri proračunu finansijske profitabilnosti, koja je računata prije poreznih umanjenja
- U cijelokupnom izračunu je korišten valutni tečaj 1 EUR = 7,5 HRK
- Sve vrijednosti navedene u izračunu su izražene u HRK, osim kada je drugačije naznačeno
- Svi inputi korišteni prilikom izračuna su bazirani na prikupljenim preliminarnim ponudama, procjenama projektnog tima te važećim tržišnim cijenama

7.2 TROŠKOVI INVESTICIJE

Sumirani troškovi investicije su kako slijedi:

Tablica 34 – Sumarni prikaz investicije

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Investicija HRK	38.632.182	36.664.808	19.338.605	57.970.787	56.003.413
Investicija EUR	5.150.958 €	4.888.641 €	2.578.481 €	7.729.438 €	7.467.122 €

Iz tablice je razvidno da su ukupni troškovi opcije 1, uključivo distribucijsku mrežu, 1.967.374 kn viši, nego u slučaju opcije 2 i iznose ukupno 57.970.787 kn (ne diskontirana vrijednost). Razlog više investicije u opciji 1 leži primarno u skupljоj opremi, odnosno dvjema kogeneracijskim jedinicama.

U nastavku slijedi detaljan pregled troškova investicije, pri čemu treba napomenuti da ostatak vrijednosti investicije sagledavanih projektnih opcija iznosi nula iz razloga što je sagledavani vremenski okvir eksploatacije projekta od 20 godine jednak ekonomskom životnom vijeku imovine. Iz navedenog razloga stavka ostatka vrijednosti nije prikazivana pošto je neutralna za izračun.



7.2.1 MREŽA

Ukupna investicija u distribucijsku mrežu iznosi **19.338.605 kn (2.578.481 €)**, odnosno diskontirani investicijski trošak iznosi 17.921.974 kn (2.389.597 €).

Implementacija investicijskih aktivnosti se provodi kroz period od 2 godine; priprema u 1. godini i provedba u 2. godini.

Niže slijedi pregled cijelokupne investicije

Tablica 35 – Trošak investicije u sanaciju mreže

Stavka	Ukupno	1	2
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	848.184 kn	848.184 kn	
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	169.637 kn		169.637 kn
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervision	508.911 kn		508.911 kn
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	848.184 kn	296.865 kn	551.320 kn
Radovi / Works	16.963.689 kn		16.963.689 kn
Ukupno investicija	19.338.605 kn	1.145.049 kn	18.193.556 kn
Total investment	2.578.481 €		
Diskontirani investicijski trošak	17.921.974 kn		
Discounted investment cost (DIC)	2.389.597 €		

Temeljem prikupljenih informativnih ponuda i iskustvene procjene projektnog tima, vrijednost radova je procijenjena na 16.963.689 kn.

Specifikacija radova je kako slijedi:

Tablica 36 – Specifikacija radova na sanaciju mreže

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
ZEMLJANI RADOVI					
1	Izrada potrebnog iskopa za pristup vrelovodu	m3	2.330	300 kn	699.000 kn
2	Zatrpavanje jarka materijalom iz iskopa u slojevima 30-40 cm uz nabijanje. Gornju površinu isplanirati i sabiti do modula stišljivosti u ovisnosti o završnom sloju (asfalt ili zemlja)	m3	2.330	160 kn	372.800 kn
UKUPNO ZEMLJANI RADOVI					1.071.800 kn
ASFALTERSKI RADOVI					
1	Zasijecanje, piljenje i uklanjanje postojećeg asfaltnog zastora sa trase vrelovoda. Stavka obuhvaća pravolinijsko zasijecanje asfalta, iskop s utovarom u prijevozno sredstvo i odvozom iskopianog materijala na deponiju.	m2	816	60 kn	48.930 kn
2	Izrada bitumeniziranog nosivog sloja debljine 6 cm na proku kolnika, te izrada završnog habajućeg sloja asfalt betonom u sloju debljine 4 cm	m2	816	300 kn	244.650 kn



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA			
				(kn)	(kn)			
UKUPNO ASFALTERSKI RADOVI				293.580 kn				
RADOVI NA SANACIJI CJEVOVODA								
1	Skidanje postojećeg izolacijskog sloja (staklena vuna i zaštitni lim) te odvoz na deponiju	m	2.980	20 kn	59.600 kn			
2	Detaljna provjera postojećeg stanja cijevi (provjera svih spojeva, zavara, vizualna provjera)	m	2.980	35 kn	104.300 kn			
3	Toplinska izolacija postojećeg cjevovoda filčevima od kamene vune d>8,0 cm obložena limom							
	NO 125	m	45	500 kn	22.350 kn			
	NO 150	m	134	600 kn	80.460 kn			
	NO 200	m	119	800 kn	95.360 kn			
4	Demontaža dijela cjevovoda za koji se ispitivanjem utvrdi da je potrebna zamjena kompletног cjevovoda	m	2.682		0 kn			
5	Montaža predizoliranih cijevi od čelika. Cijev za protok medija crna čelična cijev, vanjski zaštitni omotač polietilen visoke gustoće PEHD, izolacijski materijal tvrda poliuretanska pjena za temperaturno područje do +130°C							
	NO 125	m	402	3.150 kn	1.267.245 kn			
	NO 150	m	1.207	3.780 kn	4.562.082 kn			
	NO 200	m	1.073	5.040 kn	5.406.912 kn			
UKUPNO RADOVI NA SANACIJI CJEVOVODA				11.598.309 kn				
RADOVI NA SANACIJI PODSTANICA								
1	Skidanje postojećeg izolacijskog sloja (staklena vuna i zaštitni lim) te odvoz na deponiju	paušalno	40	100.000 kn	4.000.000 kn			
UKUPNO RADOVI NA SANACIJI PODSTANICA				4.000.000 kn				
				SVEUKUPNO	16.963.689 kn			

Temeljem dosadašnjih iskustava projektnog tima, izrada tehničke projektne dokumentacije je procijenjena na 5% vrijednosti radova. Na isti način je ishodovanje potrebnih suglasnosti procijenjeno na 1%, nadzor prilikom izvođenja radova na 3%, a tehnička pomoć i vođenje projekta na 5%.



7.2.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

7.2.2.1 INVESTICIJA U SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Temeljem prikupljenih informativnih ponuda i iskustvene procjene projektnog tima, vrijednost opreme je procijenjena na 26.530.132 kn, vrijednost radova na 2.400.000 kn, priključak na plinsku mrežu 3.013.888 kn, priključak na elektro energetsku mrežu 1.900.000 kn.

Niže slijedi pregled investicije

Tablica 37 – Trošak investicije Opcija 1

Stavka	Ukupno	1	2
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	1.692.201 kn	1.692.201 kn	
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	338.440 kn		338.440 kn
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervision	1.015.321 kn		1.015.321 kn
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	1.692.201 kn	592.270 kn	1.099.931 kn
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility	50.000 kn		50.000 kn
Priključak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection	3.013.888 kn		3.013.888 kn
Priključak na elektro energetsку mrežu / Electrical network connection	1.900.000 kn		1.900.000 kn
Radovi / Works	2.400.000 kn		2.400.000 kn
Oprema / Equipment	26.530.132 kn		26.530.132 kn
Ukupno investicija	38.632.182 kn	2.284.471 kn	36.347.711 kn
Total investment	5.150.958 €		
Diskontirani investicijski trošak	35.802.109 kn		
Discounted investment cost (DIC)	4.773.615 €		

Informiranje i vidljivost projekta je obvezna stavka pošto je riječ o EU sufinanciranom projektu, te je procijenjeno na 50.000 kn.

Izrada tehničke projektne dokumentacije je procijenjena na 5% kumulativne vrijednosti radova, opreme i priključaka. Na isti način je ishodovanje potrebnih suglasnosti procijenjeno na 1%, nadzor prilikom izvođenja radova na 3%, a tehnička pomoć i vođenje projekta na 5%.

Temeljem gore navedenog, ukupna investicija iznosi **38.632.182 kn (5.150.958 €)**, odnosno diskontirani investicijski trošak iznosi 35.802.109 kn (4.773.615 €).

Implementacija investicijskih aktivnosti se provodi kroz period od 2 godine; priprema u 1. godini i provedba u 2. godini.

Specifikacija radova je kako slijedi:

Tablica 38 – Specifikacija radova Opcija 1

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
PRIPREMNE RADNJE					
1	Uklanjanje postojećih kotlova, cjevovoda, armature unutar kotlovnice i zbrinjavanje na propisan način	komplet	1	100.000 kn	100.000 kn
UKUPNO PRIPREMNE RADNJE					100.000 kn



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
GRAĐEVINSKI RADOVI					
1	Radovi potrebnii unutar postojećeg objekta radi sanacije oštećenih dijelova objekta, reorganizacije prostora, postavljanje dodatnih zvučnih izolacija	komplet	1	300.000 kn	300.000 kn
2	Radovi na sanaciji i prilagodbi postojećeg dimnjaka	komplet	1	2.000.000 kn	2.000.000 kn
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI				2.300.000 kn	
				SVEUKUPNO	2.400.000 kn

Specifikacija opreme je kako slijedi:

Tablica 39 – Specifikacija opreme Opcija 1

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
OPREMA					
1	kogeneracijska jedinica toplinske snage 2,865 MW U stavku uključeno: - uređaj - dostava na lokaciju - postavljanje na pripremljene temelje - sastavljanje na lokaciji - priprema za rad	kom.	2	9.855.000 kn	19.710.000 kn
2	Vrelodovni kotao na plin nazivni toplinski učin 7,5 MW U cijenu uključene sve potrebne armature i plamenik na plin sa moduliranim elektronskom slijednom regulacijom (servo motor plin/zrak) te upravljački ormari za PLC kaskadno upravljanje	kom.	2	1.385.066 kn	2.770.132 kn
3	Protu zvučna hauba na agregat sa sistemom ventilacije, vatreodjave i detekcije plina. Cijena uključuje i montažu	komplet	1	2.550.000 kn	2.550.000 kn
4	Cjevovodi i armature unutar kotlovnice, automatika	komplet	1	1.500.000 kn	1.500.000 kn
UKUPNO OPREMA				26.530.132 kn	
				SVEUKUPNO	26.530.132 kn

7.2.2.2 UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 1 & MREŽA

Objedinjena investicija u Opciju 1 i sanaciju mreže je prikazana u tablici koja slijedi:

Tablica 40 – Ukupna investicija Opcija 1 i Mreža

Stavka	Ukupno
Ukupno investicija	57.970.787 kn
Total investment	7.729.438 €
Diskontirani investicijski trošak	53.724.083 kn
Discounted investment cost (DIC)	7.163.211 €

Ukupna investicija iznosi **57.970.787 kn (7.729.438 €)**, odnosno diskontirani investicijski trošak iznosi 53.724.083 kn (7.163.211 €).



7.2.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

7.2.3.1 INVESTICIJA U SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Temeljem prikupljenih informativnih ponuda i iskustvene procjene projektnog tima, vrijednost opreme je procijenjena na 21.932.820 kn, vrijednost radova na 4.448.000 kn, priključak na plinsku mrežu 3.013.888 kn, priključak na elektro energetsku mrežu 1.900.000 kn.

Niže slijedi pregled investicije

Tablica 41 – Trošak investicije Opcija 2

Stavka	Ukupno	1	2
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	1.877.682 kn	1.877.682 kn	
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	312.947 kn		312.947 kn
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervision	1.251.788 kn		1.251.788 kn
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	1.877.682 kn	657.189 kn	1.220.494 kn
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility	50.000 kn		50.000 kn
Priključak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection	3.013.888 kn		3.013.888 kn
Priključak na elektro energetsku mrežu / Electrical network connection	1.900.000 kn		1.900.000 kn
Radovi / Works	4.448.000 kn		4.448.000 kn
Oprema / Equipment	21.932.820 kn		21.932.820 kn
Ukupno investicija	36.664.808 kn	2.534.871 kn	34.129.936 kn
Total investment	4.888.641 €		
Diskontirani investicijski trošak	33.992.421 kn		
Discounted investment cost (DIC)	4.532.323 €		

Informiranje i vidljivost projekta je obvezna stavka pošto je riječ o EU sufinanciranom projektu, te je procijenjeno na 50.000 kn.

Izrada tehničke projektne dokumentacije je procijenjena na 6% kumulativne vrijednosti radova, opreme i priključaka. Na isti način je ishodovanje potrebnih suglasnosti procijenjeno na 1%, nadzor prilikom izvođenja radova na 4%, a tehnička pomoć i vođenje projekta na 6%.

Temeljem gore navedenog, ukupna investicija iznosi **36.664.808 kn (4.888.641 €)**, odnosno diskontirani investicijski trošak iznosi 33.992.421 kn (4.532.323 €).

Implementacija investicijskih aktivnosti se provodi kroz period od 2 godine; priprema u 1. godini i provedba u 2. godini.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Specifikacija radova je kako slijedi:

Tablica 42 – Specifikacija radova Opcija 2

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
PRIPREMNE RADNJE					
3	Uklanjanje postojećih kotlova, cjevovoda, armature unutar kotlovnice i zbrinjavanje na propisan način	komplet	1	100.000,00	100.000,00
UKUPNO PRIPREMNE RADNJE					100.000,00
PRIKLJUČAK NA PLINSKU DISTRIBUCIJSKU MREŽU					
GRAĐEVINSKI RADOVI					
1	Izgradnja objekta za smještaj kotla na biomasu približnih tlocrtnih dimenzija 7x11 m	komplet	1	1.232.000,00	1.232.000,00
2	Izgradnja podzemnog skladišta biomase korisnog volumena biomase V=110 m ³	komplet	1	816.000,00	816.000,00
3	Radovi potrebni unutar postojećeg objekta radi sanacije oštećenih dijelova objekta, reorganizacije prostora, postavljanje dodatnih zvučnih izolacija	komplet	1	300.000,00	300.000,00
4	Radovi na sanaciji i prilagodbi postojećeg dimnjaka	komplet	1	2.000.000,00	2.000.000,00
UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI					4.348.000,00
SVEUKUPNO					4.448.000 kn

Specifikacija opreme je kako slijedi:

Tablica 43 – Specifikacija opreme Opcija 2

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
OPREMA					
1	kogeneracijska jedinica toplinske snage 2,865 MW U stavku uključeno: - uređaj - dostava na lokaciju - postavljanje na pripremljene temelje - sastavljanje na lokaciji - priprema za rad	kom.	1	10.950.000,00	10.950.000,00
2	kotao na biomasu nazivni toplinski učinak kod sadržaja vlage u gorivu w=45 A4: 1100 kW U cijenu uključeno: -potisni pod SST - transport goriva - ložište s posmičnom rešetkom nazivnog učinka 1100 kW kod w=45 - sistem otprašivanja dimnih plinova - otpepeljavanje - kotao - odvođenje dimnih plinova - tehnika upravljanja	kom.	1	3.660.675,00	3.660.675,00
3	Vrelvodni kotao na plin nazivni toplinski učin 8,25 MW U cijenu uključene sve potrebne armature i plamenik na plin sa moduliranim elektronskom slijednom regulacijom (servo motor plin/zrak) te upravljački ormari za PLC kaskadno upravljanje	kom.	2	1.523.572,48	3.047.144,97



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

BROJ STAVKE	OPIS	JED. MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	UKUPNA CIJENA
				(kn)	(kn)
4	Protu zvučna hauba na agregat sa sistemom ventilacije, vatrodojave i detekcije plina. Cijena uključuje i montažu	komplet	1	1.275.000,00	1.275.000,00
5	Cjevovodi i armature unutar kotlovnice, automatika	komplet	1	3.000.000,00	3.000.000,00
UKUPNO OPREMA					21.932.819,97
SVEUKUPNO					21.932.820 kn

7.2.3.2 UKUPNA INVESTICIJA OPCIJA 2 & MREŽA

Objedinjena investicija u Opciju 2 i sanaciju mreže je prikazana u tablici koja slijedi:

Tablica 44 – Ukupna investicija Opcija 2 i Mreža

Stavka	Ukupno
Ukupno investicija	56.003.413 kn
Total investment	7.467.122 €
Diskontirani investicijski trošak	51.914.395 kn
Discounted investment cost (DIC)	6.921.919 €

Ukupna investicija iznosi **56.003.413 kn (7.467.122 €)**, odnosno diskontirani investicijski trošak iznosi 51.914.395 kn (6.921.919 €).

7.3 OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI

Sumirani pregled diskontiranog neto prihod je kako slijedi

Tablica 45 – Sumarni prikaz diskontiranog neto prihoda

Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Diskontirani neto prihod (DNR); HRK	35.671.220	31.936.095	9.102.774	44.773.994
Diskontirani neto prihod (DNR); EUR	4.756.163 €	4.258.146 €	1.213.703 €	5.969.866 €
				5.471.849 €

Iz tablice je razvidno da je ukupni diskontirani neto prihod (diskontirana razlika prihoda i troškova) opcije 1, uključivo distribucijsku mrežu, 3.735.125 kn viši, nego u slučaju opcije 2 i iznose ukupno 44.773.994 kn. Veći neto prihodi u opciji 1 se ostvaruju zahvaljujući većim prihodima od prodaje električne energije nego u slučaju opcije 2.

Prilikom definiranja jedinične cijene proizvodnje i distribucije toplinske energije, sagledavani su usporedivi CTS sustavi na razini hrvatske, odnosno aktualne cijene odobrene od strane HERA-e. Za potrebe daljnje finansijske analize, uzeti su prosječne jedinične cijene sagledavanih sustava. **Riječ o jedinični cijenama nižim od onih koje su važile za CTS Blatine prije obustave rada sustava, što ih čini apsolutno konkurentnim i tržišno prihvatljivim.**



Sagledavani usporedivi sustavi i usvojene cijene su kako slijedi:

Tablica 46 – Usvojene jedinične cijene toplinske energije

ENERGETSKI SUBJEKT	CTS	PROIZVODNJA TOPLINSKE ENERGIJE		DISTRIBUCIJA TOPLINSKE ENERGIJE	
		Tg1 - KUĆANSTVA TARIFNI MODEL TM1		Tg1 - KUĆANSTVA TARIFNI MODEL TM1	
		Energija (kn/kWh)	Snaga (kn/kW)	Energija (kn/kWh)	Snaga (kn/kW)
BROD PLIN d.o.o.	SLAVONIJA	0,33	11,6	0,05	5,2
TEHNOSTAN d.o.o.	BOROVO NASELJE	0,368	9,5	0,047	5
	OLAJNICA	0,368	9,5	0,047	5
ENERGO d.o.o.	GORNJA VEŽICA	0,365	9,5	0,05	4
	VOJAK	0,41	11	0,05	5,5
	KRNJEVO	0,365	11	0,05	5,5
GRADSKA TOPLANA d.o.o.	KARLOVAC	0,334	11,6	0,04	4,4
HEP TOPLINARSTVO d.o.o.	VELIKA GORICA	0,276	7,88	0,024	3,27
	SAMOBOR	0,2605	7,24	0,0395	3,73

Proshek/ usvojene jedinične cijene	0,34	9,87	0,04	4,62
------------------------------------	------	------	------	------

Za potrebe analize, prihod od proizvodnje električne energije računat je sa **0,53 kn/kWh** kao jediničnom cijenom, što je u skladu s Metodologija za određivanje iznosa tarifnih stavki za opskrbu električnom energijom u okviru univerzalne usluge.

Jedinična cijena zemnog plina je računata po važećoj tarifi TM 9 EVN Croatia Plin d.o.o., koja važi za raspon godišnje potrošnje plina 10.000.001 - 25.000.000 kWh i iznosi **0,25 kn/kWh**. U nastavku slijedi pregled operativnih prihoda i troškova.

7.3.1 MREŽA

Godišnji prihod od distribucije toplinske energije iznosi 400.344 kn (0,04 kn/kWh * 10.008.611 kWh, uz pretpostavku distribucijskih gubitaka od 5%).

Prihod od angažirane snage u distribucije toplinske energije na godišnjoj razini iznosi 1.086.840 kn (4,62 kn/kW * 19.604 kW).

Trošak električne energije u distribucijskoj mreži je procijenjen na 144.000 kn godišnje.

Trošak održavanja distribucijskog sustava je procijenjen na 1% inicijalne investicije i iznosi 193.386 kn godišnje.

Troškovi angažiranog osoblja su procijenjeni na 480.000 kn godišnje (4 FTE uz procjenu bruto 2 plaće 10.000 kn/mjesečno).

U promatranom eksplotacijskom razdoblju od 20 godina, diskontirani neto prihod, kojeg čine razlika diskontiranog ukupnog prihoda i diskontiranog ukupnog rashoda iznosi **9.102.774 kn**.

Detaljni pregled operativnih prihoda i rashoda po godinama je dan u privitku ove studije.



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

7.3.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

7.3.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Godišnji prihod od proizvodnje toplinske energije iznosi 3.402.928 kn (0,34 kn/kWh * 10.008.611 kWh, uz pretpostavku distribucijskih gubitaka od 5%).

Prihod od angažirane snage u proizvodnji toplinske energije na godišnjoj razini iznosi 2.321.885 kn (9,87 kn/kW * 19.604 kW).

Prihod od proizvodnje električne energije na godišnjoj razini iznosi 4.245.655 kn (0,53 kn/kWh * 8.010.670 kWh).

Trošak nabavke zemnog plina iznosi 5.617.430 kn na godišnjoj razini (0,25 kn/kWh * 22.212.060 kWh).

Trošak električne energije u centralnom postrojenju je procijenjen na 96.000 kn godišnje.

Trošak održavanja kogeneracijskih blokova je procijenjen na 964.413 kn na temelju preliminarnih ponuda.

Trošak održavanja vrelovodnih kotlova je procijenjena na 1,5% investicije u iste i iznosi 41.552 kn godišnje.

Troškovi angažiranog osoblja su procijenjeni na 240.000 kn godišnje (2 FTE uz procjenu bruto 2 plaće 10.000 kn/mjesečno).

Troškovi osiguranja imovine su procijenjeni na 1% investicije i iznose 386.322 kn na godišnjoj razini.

U promatranom eksplotacijskom razdoblju od 20 godina, diskontirani neto prihod, kojeg čine razlika diskontiranog ukupnog prihoda i diskontiranog ukupnog rashoda iznosi **35.671.220 kn**.

Detaljni pregled operativnih prihoda i rashoda po godinama je dan u primitku ove studije.

7.3.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Objedinjeno za opciju 1 i distribucijsku mrežu, u promatranom eksplotacijskom razdoblju od 20 godina, diskontirani neto prihod, kojeg čine razlika diskontiranog ukupnog prihoda i diskontiranog ukupnog rashoda iznosi **44.773.994 kn, odnosno 5.969.866 €**.

Detaljni pregled operativnih prihoda i rashoda po godinama je dan u primitku ove studije.



7.3.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

7.3.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Godišnji prihod od proizvodnje toplinske energije iznosi 3.402.928 kn (0,34 kn/kWh * 10.008.611 kWh, uz pretpostavku distribucijskih gubitaka od 5%).

Prihod od angažirane snage u proizvodnji toplinske energije na godišnjoj razini iznosi 2.321.885 kn (9,87 kn/kW * 19.604 kW).

Prihod od proizvodnje električne energije na godišnjoj razini iznosi 2.670.887 kn (0,53 kn/kWh * 5.039.410 kWh).

Trošak nabavke zemnog plina iznosi 4.405.157 kn na godišnjoj razini (0,25 kn/kWh * 17.418.574 kWh).

Trošak nabavke peleta iznosi 331.157 kn na godišnjoj razini (2,4 kn/kg * 137.982 kg).

Trošak električne energije u centralnom postrojenju je procijenjen na 120.000 kn godišnje.

Trošak održavanja kogeneracijskog bloka je procijenjen na 482.207 kn na temelju preliminarnih ponuda.

Trošak održavanja kotla na biomasu je procijenjena na 1,5% investicije u isti i iznosi 54.910 kn godišnje.

Trošak održavanja vrelovodnih kotlova je procijenjena na 1,5% investicije u iste i iznosi 45.707 kn godišnje.

Troškovi angažiranog osoblja su procijenjeni na 240.000 kn godišnje (2 FTE uz procjenu bruto 2 plaće 10.000 kn/mjesečno).

Troškovi osiguranja imovine su procijenjeni na 1% investicije i iznose 366.648 kn na godišnjoj razini.

U promatranom eksploatacijskom razdoblju od 20 godina, diskontirani neto prihod, kojeg čine razlika diskontiranog ukupnog prihoda i diskontiranog ukupnog rashoda iznosi **31.936.095 kn**.

Detaljni pregled operativnih prihoda i rashoda po godinama je dan u primitku ove studije.



7.3.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Objedinjeno za opciju 2 i distribucijsku mrežu, u promatranom eksploracijskom razdoblju od 20 godina, diskontirani neto prihod, kojeg čine razlika diskontiranog ukupnog prihoda i diskontiranog ukupnog rashoda iznosi **41.038.869 kn, odnosno, 5.471.849 €.**

Detaljni pregled operativnih prihoda i rashoda po godinama je dan u pritoku ove studije.

7.4 IZVORI FINANCIRANJA

Kao što je već navedeno u prethodnim poglavljima studije, investicijska ulaganja za realizaciju projekta revitalizacije i racionalizacije CTS-a Blatine, koja je u vlasništvu grada Splita, većinom će se financirati iz europskih strukturnih fondova preko ITU mehanizama.

ITU odnosno Integrirana teritorijalna ulaganja, predstavljaju novi mehanizam Europske unije uveden s ciljem jačanja uloge gradova kao pokretača gospodarskog razvoja u razdoblju do 2020. godine. ITU mehanizam je osmišljen za lakšu provedbu aktivnosti financiranjem iz tri različita fonda: Europski fond za regionalni razvoj, Kohezijski fond i Europski socijalni fond.

U sklopu ITU mehanizma, odnosno u skladu s OPKK, u strukturi bespovratnih sredstava, 85% predstavljaju sredstva EU, a 15% čini nacionalna komponenata, odnosno javni doprinos središnje države.

Iznos potpore u sklopu ITU mehanizma je računat u skladu s člankom 46. „uredbe komisije (EU) br. 651/2014 od 17. lipnja 2014. o ocjenjivanju određenih kategorija potpora spojivima s unutarnjim tržištem u primjeni članaka 107. i 108. Ugovora (u dalnjem tekstu: GBER).“

Također, poštivana su pravila u sklopu OPKK i upute MGO i MRRFEU, prema kojima potpora za centralni sustav ne može biti veća od 60% investicije, a potpora za distribucijski sustav od 80% investicije, umanjeno za „financijski jaz“.

Stopa financijskog jaza za distribucijsku mrežu, je računata po GBER pravilima i uputama CBA vodiča; iznos potpore za distribucijsku mrežu ne smije premašivati razliku između prihvatljivih troškova i operativne dobiti. Operativna dobit je oduzeta od prihvatljivih troškova ex ante.

Uz bespovratna sredstva (EU potpora i javni doprinos središnje države), planirano je zatvaranje ukupne financijske konstrukcije kreditom koji podiže Grad Split. Za potrebe izračuna, sagledavano je podizanje kredita uz EKS 4% na godišnjoj razini i rok otplate od 15 godina uz dodatne dvije godine počeka (u periodu počeka se plaća interkalarna kamata).

7.4.1 MREŽA

Stopa financijskog jaza za distribucijski sustav iznosi 49,21% i izračunava se kao omjer razlike diskontiranog investicijski troška od 17.921.974 kn, umanjenog za diskontirani neto prihod od 9.102.774 kn. Uvezši u obzir da stopa sufinanciranja za distribucijsku mrežu prema OPKK ne može prijeći 80%, umnoškom ukupnih prihvatljivih troškova investicije, stope financijskog jaza i maksimalne stope sufinanciranja prema OPKK, izračunava se **ITU potpora od 7.613.046,71 kn, odnosno 39,37% ukupne investicije** (EU potpora i javni doprinos središnje države).

Detaljan izračun je dan u tablici koja slijedi.



Tablica 47 – Izračun finansijskog jaza

	HRK	EUR	
Ukupno prihvatljivi troškovi investicije ; ukupna investicija / Total eligible cost; total investment (EC)	19.338.605 kn	2.578.481 €	
Diskontirani investicijski trošak / Discounted investment cost (DIC)	17.921.974 kn	2.389.597 €	
Diskontirani neto prihodi / Discounted net revenue (DNR)	9.102.774 kn	1.213.703 €	
Stopa finansijskog jaza /Funding gap rate (FGR=(DIC-DNR)/DIC	49,21%	49,21%	
Stopa sufinanciranja prema OPKK Co-financing rate (CF)	80,00%	80,00%	
ITU Potpora / ITU Grant (EC x FGR x CF)	7.613.046,71 kn	1.015.073 €	39,37%

U tablici u nastavku je dan detaljan pregled svih izvora financiranja investicije u distribucijsku mrežu.

Tablica 48 – Izvori financiranja investicije u sanaciju mreže

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK	1 god.	2 god.
EU potpora / EU Grant	33,46%	862.812 €	6.471.090 kn	383.157 kn	6.087.933 kn
Nacionalno financiranje / National financing					
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	5,91%	152.261 €	1.141.957 kn	67.616 kn	1.074.341 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	60,63%	1.563.408 €	11.725.559 kn	694.277 kn	11.031.282 kn
Ukupno / Total	100,00%	2.578.481 €	19.338.605 kn	1.145.049 kn	18.193.556 kn
 Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		 62.536 €	 469.022 kn	 27.771 kn	 441.251 kn

7.4.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

7.4.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

U slučaju centralnog postrojenja u sklopu opcije 1, cijelokupna investicija predstavlja prihvatljiv trošak te **ITU potpora iznosi ukupno 23.179.309 kn, odnosno 60% ukupne investicije** (EU potpora i javni doprinos središnje države). U tablici u nastavku je dan detaljan pregled svih izvora financiranja investicije u centralno postojanje u sklopu opcije 1.

Tablica 49 – Izvori financiranja samo centralno postrojenje Opcija 1

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK	1 god.	2 god.
EU Potpora / EU Grant	51%	2.626.988 €	19.702.413 kn	1.165.080 kn	18.537.332 kn
Nacionalno financiranje / National financing					
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	9%	463.586 €	3.476.896 kn	205.602 kn	3.271.294 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	40%	2.060.383 €	15.452.873 kn	913.789 kn	14.539.084 kn
Ukupno / Total	100,00%	5.150.958 €	38.632.182 kn	2.284.471 kn	36.347.711 kn
 Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		 82.415 €	 618.115 kn	 36.552 kn	 581.563 kn

**7.4.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA**

U tablici koja slijedi sagledani su objedinjeno svi izvori financiranja u centralno postrojenje i mrežu, koji zajedno čine opciju 1.

ITU potpora iznosi ukupno 30.792.356 kn, odnosno 53,12% ukupne investicije (EU potpora i javni doprinos središnje države).

Tablica 50 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK
EU Potpora / EU Grant	45,15%	3.489.800 €	26.173.503 kn
Nacionalno financiranje / National financing			
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	7,97%	615.847 €	4.618.853 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	46,88%	3.623.791 €	27.178.432 kn
Ukupno / Total	100,00%	7.729.438 €	57.970.787 kn
Sufinanciranje Grada Splita ;interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		144.952 €	1.087.137 kn

7.4.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM**7.4.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE**

U slučaju centralnog postrojenja u sklopu opcije 2, cijelokupna investicija predstavlja prihvatljiv trošak te **ITU potpora iznosi ukupno 21.998.885 kn, odnosno 60% ukupne investicije** (EU potpora i javni doprinos središnje države).

U tablici u nastavku je dan detaljan pregled svih izvora financiranja investicije u centralno postojanje u sklopu opcije 2.

Tablica 51 – Izvori financiranja samo centralno postrojenje Opcija 2

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK	1 god.	2 god.
EU Potpora / EU Grant	51%	2.493.207 €	18.699.052 kn	1.292.784 kn	17.406.268 kn
Nacionalno financiranje / National financing		0 €	0 kn	0 kn	0 kn
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	9%	439.978 €	3.299.833 kn	228.138 kn	3.071.694 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	40%	1.955.456 €	14.665.923 kn	1.013.949 kn	13.651.975 kn
Ukupno / Total	100%	4.888.641 €	36.664.808 kn	2.534.871 kn	34.129.936 kn
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		78.218 €	586.637 kn	40.558 kn	546.079 kn

**7.4.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA**

U tablici koja slijedi sagledani su objedinjeno svi izvori financiranja u centralno postrojenje i mrežu, koji zajedno čine opciju 2.

ITU potpora iznosi ukupno 29.611.931 kn, odnosno 52,88% ukupne investicije (EU potpora i javni doprinos središnje države).

Tablica 52 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Udio u ukupnom financiranju	Ukupno EUR	Ukupno HRK
EU Potpora / EU Grant	44,94%	3.356.019 €	25.170.142 kn
Nacionalno financiranje / National financing			0 kn
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	7,93%	592.239 €	4.441.790 kn
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	47,12%	3.518.864 €	26.391.482 kn
Ukupno / Total	100,00%	7.467.122 €	56.003.413 kn
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		140.755 €	1.055.659 kn

7.5 FINANCIJSKA ISPLATIVOST

Pošto su prethodno određeni troškovi investicije, operativni troškovi, prihodi i izvori financiranja, može se pristupiti procjeni isplativosti sagledavanih opcija, koja se mjeri sljedećim ključnim indikatorima:

- Povrat na investiciju
 - finansijska neto sadašnja vrijednost – FNPV(C) – na investiciju
 - finansijska stopa povrata– FRR(C) – na investiciju
- Povrat na nacionalni kapital
 - finansijska neto sadašnja vrijednost – FNPV (K) – na nacionalni kapital
 - finansijska stopa povrata - FRR (K) – na nacionalni kapital

7.5.1 POV RAT NA INVESTICIJU

Finansijska neto sadašnja vrijednost investicije FNPV(C) i finansijska stopa povrata investicije FRR(C) uspoređuju troškove investicije s neto prihodima i mjeru koliko su neto prihodi projekta sposobni isplatiti investiciju, bez obzira na izvore i metode financiranja.

Finansijska neto sadašnja vrijednost investicije je definirana kao iznos koji nastaje kad se očekivani diskontirani troškovi investicije i operativni troškovi projekta oduzmu od diskontirane vrijednosti očekivanih prihoda, pri čemu se primjenjuje formula:

$$FNPV(C) = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

Pri čemu je: S_t stanje novčanog toka u vrijeme t , a a_t je finansijski diskontni faktor odabran za diskontiranje u vrijeme t , a i je finansijska diskontna stopa.



Financijska stopa povrata na investiciju je definirana kao diskontna stopa koja daje FNPV ravan nuli, tj. FRR (financijska stopa povrata) se dobiva prema sljedećoj formuli:

$$0 = \sum \frac{St}{(1 + FRR)^t}$$

FRR(C) niži nego primijenjena diskontna stopa (4%) ili negativan FNPV(C) ukazuju da ukupni priljevi ne pokrivaju ukupne odljeve te da je za provedbu projekta potrebna EU potpora.

Povrat na investiciju se računa uvezši u obzir:

- investicijske troškove i operativne troškove kao odljeve;
- prihode kao priljeve.

Prema CBA metodologiji, troškovi financiranja nisu uključeni u izračun performansa FNPV(C) investicije, kao ni porez na dobit, jer se financijska isplativost računa prije odbitaka.

Tablica koja slijedi sumarno prikazuje povrat na investiciju za sagledavane opcije:

Tablica 53 – Sumarni prikaz povrata na investiciju

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Povrat investicije					
Financijska neto sadašnja vrijednost investicije FNPV(C);HRK	-2.822.061	-4.465.706	-9.505.948	-12.328.009	13.971.654
Financijska neto sadašnja vrijednost na investicije FNPV(C);EUR	-376.275	-595.427	-1.267.460	-1.643.735	-1.862.887
Financijska stopa povrata FRR(C)	3,10%	2,47%	-3,25%	1,24%	0,73%

Kao što je vidljivo iz gornje tablice, obje sagledavane opcije (uveši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), zadovoljavaju nužan kriterij prihvatljivosti za financiranje iz EU fondova; FNPV(C)<0; FRR(C)<4 iz čega proizlazi da je projektu za realizaciju potrebna EU potpora

Detaljni pregled izračuna povrata na investiciju je dan u privitku ove studije.



7.5.2 POVRAT NA NACIONALNI KAPITAL

Cilj izračuna povrata na nacionalni kapital je sagledavanje performansi projekta iz perspektive angažiranih javnih sredstava, po dodijeljenoj EU potpori.

Pri izračunu FNPV(K) i FRR(K), svi izvori financiranja uzimaju se u obzir, osim doprinosa EU i tretiraju se kao odljevi.

Pri tom priljev predstavljaju prihodi poslovanja.

Odljeve čine: javni doprinos središnje države (15% sredstava u sklopu ITU mehanizma), sufinanciranje Grada Splita u vidu kredita, uključivo glavnici, kamate, interkalarna kamatu, te rashodi poslovanja.

Financijska neto sadašnja vrijednost kapitala, FNPV(K), je zbroj neto diskontiranih novčanih tokova koji pritječu nacionalnim korisnicima, kao rezultat implementacije projekta.

Financijska stopa povrata na kapital ovih tokova, FRR(K), određuje povrat izražen u postocima.

Tablica koja slijedi sumarno prikazuje povrat na nacionalni kapital za sagledavane opcije:

Tablica 54 – Sumarni prikaz povrata na nacionalni kapital

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Povrat na nacionalni kapital					
Financijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala FNPV(K); HRK	14.897.975	12.364.048	-3.917.880	10.980.094	8.446.168
Financijska neto sadašnja vrijednost nacionalnog kapitala FNPV(K); EUR	1.986.397	1.648.540	-522.384	1.464.013	1.126.156
Financijska stopa povrata na nacionalni kapital FRR(K)	29,95%	26,49%	-7,00%	16,36%	13,71%

Kao što je vidljivo iz gornje tablice, obje sagledavane opcije (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), imaju visok povrat na nacionalni kapital, s tim da opcija 1 ostvaruje bolji rezultat od opcije 2; FNPV(K) 10.980.094 kn; FRR(K) 16,36%.

Riječ je o dobrom rezultatu koji bi trebao služiti kao poticaj Gradu Splitu i Ugovornom tijelu za implementaciju predmetnog projekta.

Detaljni pregled izračuna povrata na nacionalni kapital je dan u privitku ove studije.



7.6 FINANCIJSKA ODRŽIVOST

Projekt je financijski održiv kada je rizik presušivanja novca u budućnosti, u fazi investicije ili operativnoj fazi ravan nuli.

Prema CBA metodologiji, napravljenim izračunima je dokazano da dostupni izvori financiranja mogu konzistentno prati isplate iz godine u godinu.

Razlika između priljeva i odljeva pokazat će deficit ili suficit koji će biti akumuliran svake godine.

Održivost nastaje ako je kumulirani generirani novčani tok pozitivan za sve godine koje se razmatraju, što je slučaj kod obje sagledavane opcije u sklopu ovog projekta.

Pri tom priljeve čine: Izvori financiranja (EU Potpora, javni doprinos središnje države, učešće Grada Splita) i ukupni prihodi.

Odljeve čine: investicija, ukupni rashodi poslovanja, kredit Grada Splita, uključivo glavnici, kamate, interkalarna kamatu, porez na dobit.

Tablica koja slijedi sumarno prikazuje financijsku održivost sagledavanih opcija:

Tablica 55 – Sumarni prikaz financijske održivosti

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Financijska održivost					
Kumulativni neto tijek novca HRK	21.148.287	17.812.582	-5.102.376	16.045.911	12.710.206
Kumulativni neto tijek novca; EUR	2.819.772	2.375.011	-680.317	2.139.455	1.694.694

Kao što je vidljivo iz gornje tablice, obje sagledavane opcije (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), imaju izrazito pozitivan, snažan kumulativni tijek novca, što ukazuje na robustnost i potpunu financijsku održivost obaju opcija.

Uz kumulativni neto tijek novca, obje opcije imaju pozitivan tijek novca na godišnjoj razini, počevši od prve godine investicije, pa do posljednje godine eksploatacije, što je detaljno prikazano u privitku ove studije.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

8 EKONOMSKA ANALIZA



8.1 METODOLOGIJA

Nastavno na provedenu financijsku analizu, u daljnje razmatranje ekomske analize su uzete obje prethodno razmatrane opcije i to:

- OPCIJA 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,
- OPCIJA 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Mada čine jedinstveni sustav CTS Blatina, baš kao i kod financijske analize, svi izračuni koji slijede su rađeni separatno za svaki element sustava ((centralno postrojenje i distribucijsku mrežu)), a potom objedinjavani kako bi se dobio cjeloviti uvid u analizirane financijske parametre.

Pri tom su vrijednosti dobivene u sklopu ekomske analize za distribucijsku mrežu jednake i kod opcije 1 i kod opcije 2, dok vrijednosti variraju kod opcije 1 i opcije 2, što je i logično jer sagledavane opcije (unutar centralnog postojanja) imaju različite karakteristike, dok istodobno dijele istovjetni mrežni razvod.

Prilikom provedbe ekomske analize korištene su smjernice i upute definirane u sklopu „Vodiča kroz analizu troškova i koristi investicijskih projekata - alat za ekonomsku procjenu kohezijske politike 2014-2020“, izdanog od strane Europske komisija, Glavne direkcije za regionalnu i urbanu politiku (EK DG-REGIO) iz prosinca 2014. godine (u dalnjem tekstu CBA Vodič).

Ekomska analiza predstavlja obvezan dio studije izvedivosti i provodi se sa kako bi se od analiziranih opcija odabrala ona koja donosi najbolju upotrebu EU i nacionalnih resursa te najviše doprinosi općem blagostanju.

To ne znači nužno da će biti odabrana opcija koja donosi najveće financijske povrate. Financijski povrati se temelje na financijskim cijenama i tržišnim učincima.

S druge strane, ekonomski povrati se temelje na ekonomskim cijenama. Razlozi zbog koji dolazi do razlika u ekonomskim i financijskim cijenama su brojni. Pri tom je ključni koncept pri izradi ekomske analize, upotreba cijena u sjeni, odnosno korištenje konverzijskih faktora, kako bi se reflektirao društveni oportunitetni trošak dobara i usluga, umjesto cijena koje vidimo na tržištu, koje mogu biti iskrivljene.

Provedena ekomska analiza uključuje sljedeće korake:

- konverziju tržišnih u ekomske cijene
- monetizaciju netržišnih utjecaja
- diskontiranje procijenjenih troškova i koristi
- izračun ekonomskih indikatora (ekomska neto sadašnje vrijednosti (ENPV), ekomska stope povrata (ESP) te omjer koristi/troškova (B/C)).

Kada tržišne cijene ne iskazuju društvene oportunitetne troškove ulaza i izlaza uobičajen je postupak njihove konverzije u obračunske/ekomske cijene uz primjenu odgovarajućih konverzijskih faktora.

Monetizacija netržišnih utjecaja obuhvaća ekomske analize kojima se valoriziraju troškovi i dobici koji se direktno ne iskazuju tržišnim cijenama. Socijalni, ekološki, zdravstveni i slični učinci spadaju u tu skupinu. U tim slučajevima treba različitim tehnikama monetizirati netržišne vrijednosti.



Uvažavajući metodologiju CBA vodiča i specifičnost ovog projekta i analiziranih opcija, prilikom provedbe ekonomске analize korišteni su sljedeći kriteriji:

- Troškovi i korist koji se događaju kroz vrijeme trajanja projekta trebaju biti diskontirani. Diskontna stopa koja se primjenjuje u ekonomskoj analizi i projekata se naziva društvena diskontna stopa (DDS) te održava društveni pogled na to kako će se buduće koristi i troškovi cijeniti prema sadašnjima.
- Prema Aneksu III implementirajuće Uredbe o obrascima za prijavu i CBA metodologiji, za programsko razdoblje 2014-2020, Europska komisija preporučuje da se koristi **DDS od 5%**, što je i primjenjeno kod ovog projekta
- Provedene su fiskalne ispravke; cijene za input i razmotrene su bez PDV-a i drugih poreza
- Kako trenutno ne postoje smjernice o primjeni konverzijskih faktora, izdane od strane hrvatskih upravljačkih tijela i relevantnih organizacija, korišten je standardni konverzijski faktor, SCF od 0,997, izračunat na temelju ukupne vrijednosti uvoza, ukupne vrijednosti izvoza te poreza i carina na uvoz bez PDV-a.
- Konverzijski faktori za različite vrste inputa su računati na bazi udjela rada u sitima, primjenjujući pritom CF od 0,65 za rad (0,35 umanjenje za socijalne transfere i poreze na i iz plaće)
- Nije primjenjen konverzijski faktor za plaće u sjeni, iz razloga što sve poslove, u fazi implementacije i fazi eksploracije projekta, provodi kvalificirano osoblje, na koje ne utječe stopa nezaposlenosti; prema CBA vodiču, plaća u sjeni za kvalificirane radnike se pretpostavlja jednaka tržišnoj cijeni
- Vrednovanje emisija stakleničkih plinova (SP) je provedeno, sukladno metodologiji CBA vodiča i EIB (2013) standardiziranim vrijednostima; Ukupne CO₂e emisije, izražene u tonama, su umnožene s jediničnim troškom izraženim u HRK po toni (koristeći tečaj 1 EUR = 7,5 HRK). Za baznu vrijednost je uzeto 40 (Euro/t-CO₂e) u 2010. godini, uz primjenu godišnjeg dodatka od 2 Euro/t-CO₂e godišnje. S obzirom na globalni učinak globalnog zagrijavanja, nema razlike u tome kako i gdje u Europi dolazi do emisija SP. Iz tog razloga, isti faktor jediničnog troška se primjenjuje za sve države. Međutim, faktor troška je ovisan o vremenu u smislu da će emisije u narednim godinama imati veće utjecaju od emisija danas. Vrijednosti ostvarenog smanjenja CO₂e emisija, koje je potom magnetizirano za svaku od sagledavanih opcija, je preuzeto iz poglavlja „6.5.5 Smanjenje emisija CO₂“ ove studije.

Korišteni konverzijski faktori, na bazi udjela rada, pri čemu je za rad primjenjen bazni CF=0,65 su kako slijedi:

Tablica 56 – Korišteni konverzijski faktori u ekonomskoj analizi

Stavka	CF	Udjel rada %
Investicija		
Tehnička projektna dokumentacija	0,72	80%
Ishodovanje potrebnih suglasnosti	1,00	
Nadzor prilikom izvođenja radova	0,72	80%
Tehnička pomoć i vođenje projekta	0,72	80%
Informiranje i vidljivost	0,93	20%
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu	0,90	30%
Priklučak na elektro energetsku mrežu	0,90	30%
Radovi	0,90	30%
Oprema	1,00	



Stavka	CF	Udjel rada %
Troškovi poslovanja		
Nabavka plina; nabavka peleta	1,00	
Električna energija	1,00	
Održavanje kogeneracija; održavanje kotlovi	0,83	50%
Održavanje kotlovi	0,83	50%
Troškovi osoblja	0,65	100%
Troškovi materijalnih usluga	1,00	
Troškovi osiguranja imovine	1,00	

8.2 EKONOMSKE PERFORMANSE ANALIZIRANIH OPCIJA

Po provedenoj novčanoj kvantifikaciji i procijeni svih troškova i koristi projekta, pristupilo se analizi ekonomskih performansi analiziranih opcija, primjenom sljedećih indikatora:

- Ekonomski Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV): razlika između diskontiranih ukupnih društvenih koristi i troškova;
- Ekonomski Stopa Povrata (ESP): stopa koja proizvodi vrijednost ravnu nuli za ENPV;
- B/C omjer, tj. omjer između diskontiranih ekonomskih koristi i troškova.

Razlika između ENPV i FNPV je u tome što ENPV sagledava oportunitetni trošak dobara i usluga umjesto nesavršenih tržišnih cijena, i uključuje koliko je to moguće društvene i okolišne eksternalije.

Prilikom izračuna ENPV analiza se radi sa stajališta društva, a ne samo vlasnika projekta.

ENPV je najvažniji i najpouzdaniji društveni CBA indikator i koristiti se kao glavni referentni signal ekonomskih performansi za potrebe procjene projekta.

Načelno, svaki projekt s ESP-om nižom od društvene diskontne stope ili negativnim ENPV-om treba biti odbijen. Projekt s negativnim ekonomskim povratom upotrebljava previše društveno vrijednih resursa kako bi postigao skromne koristi za građane.

Iz perspektive EU, angažiranje bespovratnih sredstava u projekt sa slabim društvenim povratom znači skretanje dragocjenih resursa iz vrjednijih razvojnih upotreba.

Metodološki, po postavljenim svim ulaznim parametrima po metodologiji ekonomске analize, ENPV se izračunava po formuli analognoj FNPV, isto kako se ESP, računa analogno FRR (detaljnije obrazloženo u poglavљu finansijske analize).

B/C omjer predstavlja odnos diskontiranih ukupnih koristi i diskontiranih ukupnih troškova ekonomskog toka analizirane projektne opcije.

Detaljni pregled izračuna ekonomskih performansi analiziranih opcija je dan u privitku ove studije.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

Sumarni pregled provedenih izračuna je kako slijedi:

Tablica 57 – Ekonomске performanse analiziranih opcija

	Opcija 1	Opcija 2	Mreža	Ukupno opcija 1 & mreža	Ukupno opcija 2 & mreža
Diskontirane ukupne koristi; HRK	128.405.188	109.228.585	16.810.523	145.215.710	126.039.108
Diskontirane ukupne koristi; EUR	17.120.692	14.563.811	2.241.403	19.362.095	16.805.214
Diskontirani ukupni troškovi; HRK	113.391.554	97.409.089	22.360.267	135.751.821	119.769.355
Diskontirani ukupni troškovi; EUR	15.118.874	12.987.878	2.981.369	18.100.243	15.969.247
Ekonomska Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV); HRK	15.013.634	11.819.497	-5.549.744	9.463.889	6.269.753
Ekonomska Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV); EUR	2.001.818	1.575.933	-739.966	1.261.852	835.967
Ekonomska Stopa Povrata (ESP)	9,67%	8,97%	0,27%	7,12%	6,49%
Omjer koristi/troškova (B/C)	1,13	1,12	0,75	1,070	1,052

Kao što je vidljivo iz gornje tablice, obje sagledavane opcije (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), imaju više diskontirane ukupne koristi od diskontiranih ukupnih troškova, što se ogleda u pozitivnom omjeru koristi i troškova ($B/C > 1$) kod obje analizirane opcije, pri čemu **opcija 1 ima bolji B/C omjer**.

Ekonomska Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV), kao najbitniji parametar ekonomske analize je pozitivna kod obje analizirane opcije ($ENPV>0$), što oba projekta čini održivim i ukazuje da je gledajući širu društvenu sliku, za zajednicu povoljnija provedba ovog projekta, nego njegova ne provedba. Pri tom treba naglasiti da **opcija 1 ima za čak 3.194.137 kn viši ENPV od opcije 2 (ENPV opcija 1 = 9.463.889 kn)**. Isto vrijedi i za ekonomsku stopu povrata, koja je kod opcije 1 za 0,63 postotna boda viša nego kod opcije 2.

Uzevši u obzir rezultate kako financijske, tako i ekonomske analize, dolazi se do zaključka da je opcija 1 po svim relevantnim parametrima bolja opcija od opcije 2 te se ista predlaže za provedbu.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

9 ANALIZA RIZIKA



9.1 METODOLOGIJA

Analiza rizika predstavlja sastavni dio studije izvedljivosti te je provedena prema uputama CBA vodiča.

Analiza je provedena samo za „opciju 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom“, pošto je ista ocijenjena kao bolja od alternativne opcije 2, i to po svim relevantnim financijskim i ekonomskim parametrima.

Analiza rizika se provodi kako bi promotor projekta i svi uključeni dionici bili svjesni potencijalnih rizika projekta te kako bi istima na odgovarajući način mogli upravljati.

Za potrebe ove studije provedena je analiza osjetljivosti te probabilistička analiza rizika.

9.2 ANALIZA OSJETLJIVOSTI

Analiza osjetljivosti omogućava prepoznavanje "kritičnih" varijabli projekta. Te varijable su one čije varijacije, bilo pozitivne ili negativne, imaju najveći utjecaj na financijske i/ili ekonomske performanse projekta. Analiza je izvršena mijenjanjem jedne po jedne varijable i određivanjem učinka tih primjena na NSV.

Pri tom su prema preporuci CBA vodiča, „kritičnim“ smatrane one varijable čija varijacija $\pm 1\%$ od vrijednosti usvojene u prethodno analiziranom baznom scenariju (vidi poglavlja financijska i ekonomska analiza) daje porast varijaciji veći od 1% u vrijednosti NSV-i.

Pregled analiziranih varijabli i dobivenih vrijednosti je dan u tablici koja slijedi:

Tablica 58 – Analiza osjetljivosti Opcije 1

Varijabla	FNPV(C)	FNPV(C) promjena	Varijacija FNPV(C) s obzirom na +/- 1% var.	Kritična odluka	ENPV	ENPV promjena	Varijaciј a ENPV s obziro m na +/- 1% var.	Kritična odluka
Prihod proizvodnja i distribucija toplinske energije	-12.328.009	-13.234.198	-7,35%	Kritično	9.463.889	8.648.675	8,61%	Kritično
Prihod proizvodnja električne	-12.328.009	-12.861.476	-4,33%	Kritično	9.463.889	8.983.978	5,07%	Kritično
Nabavka plina	-12.328.009	-13.033.840	-5,73%	Kritično	9.463.889	8.828.918	6,71%	Kritično
Ukupna investicija	-12.328.009	-12.400.849	-0,59%	Nije kritično	9.463.889	9.402.187	0,65%	Nije kritično
Smanjenje CO ₂ e emisija	-12.328.009				9.463.889	9.306.858	1,66%	Kritično



Kao što je vidljivo iz prethodne tablice, analizirane su sljedeće varijable: Prihod proizvodnja i distribucija toplinske energije; Prihod proizvodnja električne; Nabavka plina; Ukupna investicija; Smanjenje CO₂e emisija.

Analiza je pokazala da promjena za 1% vrijednosti kod svih analiziranih varijabli, osim varijable „ukupna investicija“, rezultira varijacijom u finansijskoj neto sadašnjoj vrijednosti investicije FNPV(C), odnosno varijaciji ekonomski neto sadašnja vrijednost za vrijednosti ENPV za višestruko više od 1 postotnog boda, što ukazuje da su sve analizirane varijable, osim prethodno navedene, kritične za provedbu projekta. Pri tom treba napomenuti, da je varijabla „Smanjenje CO₂e emisija“ primjenjiva samo u slučaju ENPV.

Dalje u sklopu analize osjetljivosti, za sve prethodno definirane varijable provedena je analiza „promjenjivih vrijednosti“. Promjenjive vrijednosti su vrijednosti koje analizirana varijabla mora uzeti u obzir kako bi NPV projekta postao nula, odnosno, kako bi ishod projekta pao ispod minimalne razine prihvatljivosti (FNPV=0; ENPV=0). Upotreba promjenjivih vrijednosti u analizi osjetljivosti omogućava donošenje prosudbi o riziku projekta.

U nastavku slijedi analiza promjenjivih vrijednosti, za sve analizirane varijable.

Prihod proizvodnja i distribucija toplinske energije	FNPV=0	ENPV=0
% promjena dok se dosegne 0	13,60%	-11,61%

Projekt bi postao neprihvatljiv za financiranje u slučaju porasta prihoda od proizvodnje i distribucije toplinske energije za više od 13,60%, odnosno njihovo smanjenje za više od 11,61%. Oba scenarija se ne smatraju realnim.

Prihod proizvodnja električne energije	FNPV=0	ENPV=0
% promjena dok se dosegne 0	23,11%	-19,72%

Projekt bi postao neprihvatljiv za financiranje u slučaju porasta prihoda od proizvodnje električne energije za više od 23,11%, odnosno njihovo smanjenje za više od 19,72%. Oba scenarija se ne smatraju realnim.

Nabavka zemnog plina	FNPV=0	ENPV=0
% promjena dok se dosegne 0	-17,47%	14,90%

Projekt bi postao neprihvatljiv za financiranje u slučaju smanjenja nabavne cijene zemnog plina za više od 17,47%, odnosno povećanje cijene za više od 14,90%. Oba scenarija se ne smatraju realnim.

Ukupna investicija	FNPV=0	ENPV=0
% promjena dok se dosegne 0	-20,20%	17,14%

Projekt bi postao neprihvatljiv za financiranje u slučaju smanjenja ukupne investicije za više od 20,2%, odnosno njenog povećanja za više od 17,14%. Oba scenarija se ne smatraju realnim.

Smanjenje CO₂e emisija	FNPV=0	ENPV=0
% promjena dok se dosegne 0		-60,27%

Projekt bi postao neprihvatljiv za financiranje u slučaju smanjenja magnetizirane vrijednosti ušteda u CO₂e emisijama za više od 60,27%, što se ne smatra realnim scenarijem.



9.3 PROBABILISTIČKA ANALIZA RIZIKA

Prema CBA metodologiji opisanoj u Aneksu III implementirajuće Uredbe o obrascima za prijavu i CBA metodologiji, probabilistička analiza rizika je nužna kad je preostala izloženost riziku još uvijek značajna.

U drugim slučajevima može biti izvršena kad je to prikladno, ovisno o veličini projekta i dostupnosti podataka.

Probabilistička analiza je provedena prema uputama CBA vodiča te Jaspers preporuka za provedbu Monte Carlo simulacija za potrebe analize troškova i koristi od siječnja 2013. godine.

Probabilistička analiza dodjeljuje distribuciju vjerojatnosti svakoj kritičnoj varijabli analize osjetljivosti, definiranoj u preciznom rasponu vrijednosti oko najbolje procjene, korištene kao temeljni slučaj, kako bi se ponovno izračunala očekivana vrijednost finansijskih i ekonomskih indikatora performansi projekta.

Proveden je izračun distribucije vjerojatnosti za neto sadašnju vrijednost (NPV) projekta i to FNPV(C) i ENPV.

Za ovu svrhu, korištена je Monte Carlo metoda, kako je i preporučeno.

Monte Carlo metoda se sastoji od ponavljanja slučajnih ekstrakcija skupova zadanih vrijednosti za kritične varijable, uzete unutar svojih određenih intervala, i potom se izračunava željeni indeks projektnih performansi, koji rezultiraju iz svake ekstraktirane vrijednosti.

Ponavljanjem postupka u dovoljno velikom broju ekstrakcija, stječe se unaprijed definirana konvergencija izračuna kao distribucije vjerojatnosti NPV-a.

Prilikom definiranja pretpostavki za trostranu razdiobu vjerojatnosti u sklopu provedene Monte Carlo analize, varijable i pripadajući intervali su definirani sukladno preporučenoj Jaspers metodologiji.



Korištene pretpostavke su kako slijedi:

Tablica 59 – Ulazne pretpostavke Monte Carlo analiza - FNPV(C)

Pretpostavke – trostrana razdioba vjerojatnosti / Assumptions - Triangular Probability Distributions				
Osnovni scenarij & Base-case FNPV/C	tHRK	-12.328		
Varijable / Variables		<i>Investicija /Investment</i>	<i>Operativni rashodi /O&M</i>	<i>Prihod /Revenue</i>
Osnovni scenarij (SV) / Base-case (Present Value)	tHRK	53.724	102.570	143.966
Minimum	%	90%	90%	70%
Najvjerojatnije (mod) /Most Likely (Mode)	%	100%	100%	100%
Maksimum / Maximum	%	150%	110%	120%
Broj iteracija /Number of iterations	#	10.000		

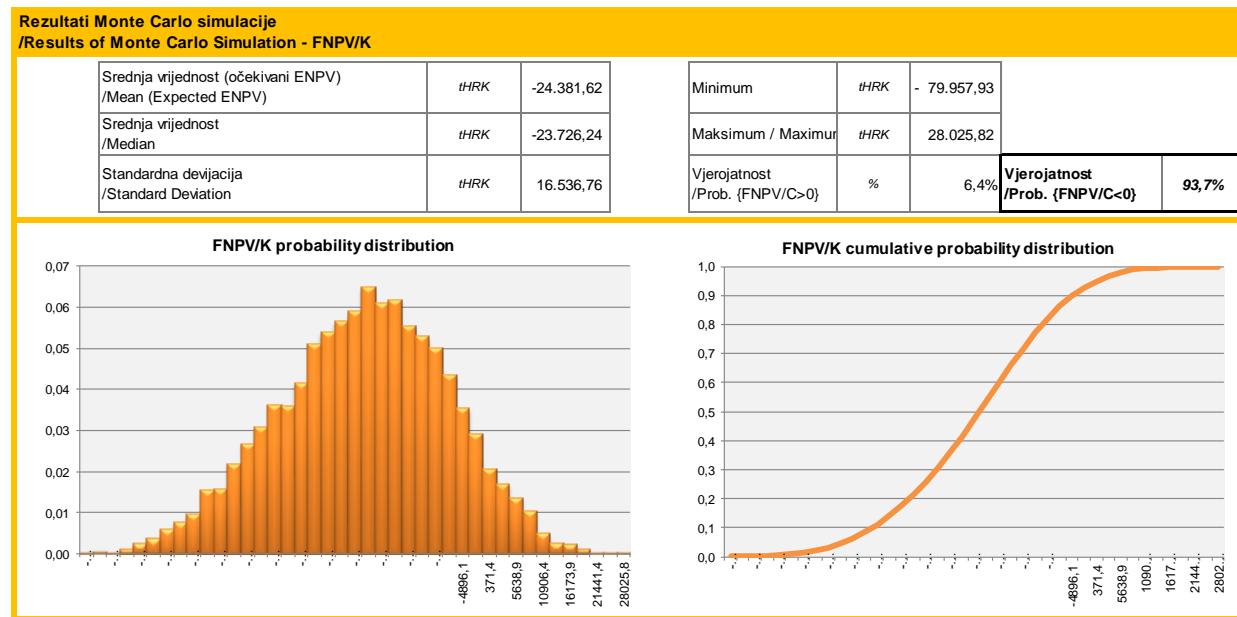
Tablica 60 – Ulazne pretpostavke Monte Carlo analiza - ENPV

Pretpostavke – trostrana razdioba vjerojatnosti / Assumptions - Triangular Probability Distributions				
Osnovni scenarij & Base-case ENPV	tHRK	9.464		
Varijable / Variables		<i>Investicija /Investment</i>	<i>Operativni rashodi /O&M</i>	<i>Koristi /Benefits</i>
Osnovni scenarij (SV) / Base-case (Present Value)	tHRK	48.700	95.974	145.216
Minimum	%	90%	90%	70%
Najvjerojatnije (mod) /Most Likely (Mode)	%	100%	100%	100%
Maksimum / Maximum	%	150%	110%	120%
Broj iteracija /Number of iterations	#	10.000		



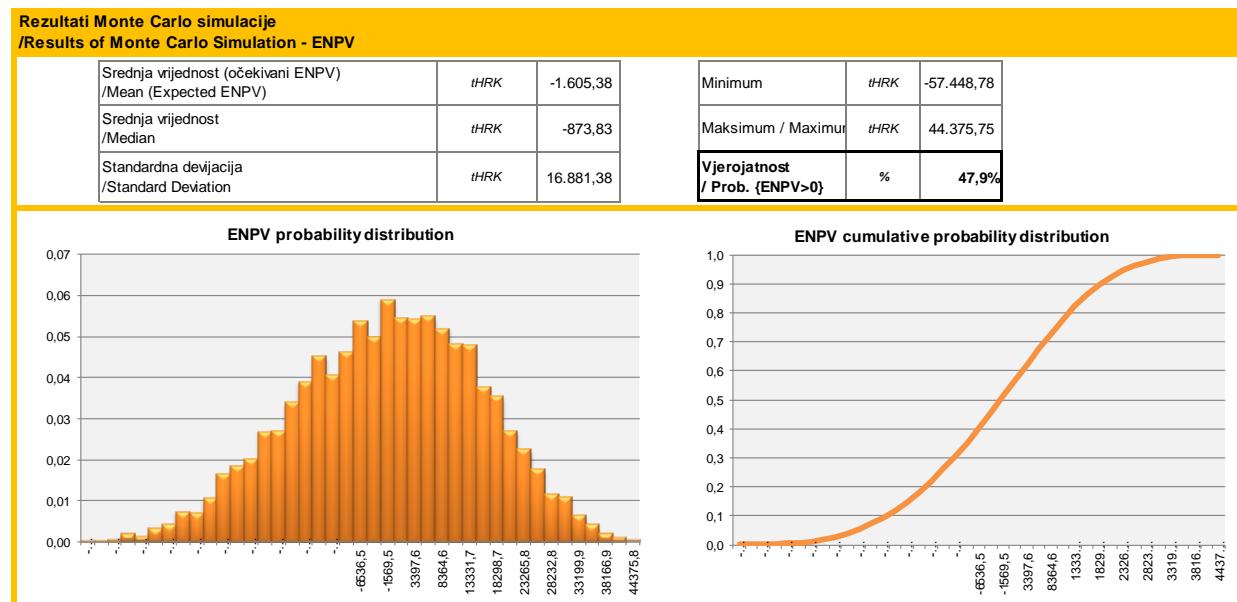
Po provedenoj računalnoj simulaciji na bazi gore predstavljenih pretpostavki, dobiveni su sljedeći rezultati probabilističke analize rizika:

Tablica 61 – Rezultata Monte Carlo analiza - FNPV(C)



Kao što je razvidno iz gore predstavljenih podataka, distribucija vjerojatnosti ukazuje da postoji 93,7% postotka šansi da projekt zadrži vrijednost $FNPV(C) < 0$, odnosno da bude prihvatljiv za financiranje u sklopu ITU mehanizma, pošto bez istog nije finansijski održiv. Riječ je o iznimno dobrom rezultatu, koji ukazuje na vrlo visoku vjerojatnost da projekt zadovolji predmetni postavljeni kriterij prihvatljivosti.

Tablica 62 – Rezultata Monte Carlo analiza - ENPV



Kao što je razvidno iz gore predstavljenih podataka, distribucija vjerojatnosti ukazuje da postoji vrlo velika šansa, 47,9% da projekt zadrži vrijednost $ENPV > 0$, odnosno da bude prihvatljiv za financiranje u sklopu ITU mehanizma, pošto ima pozitivnu ekonomsku neto sadašnju vrijednost, odnosno ostvaruje pozitivne društvene koristi.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

10 ZAKLJUČNA RAZMATRANJA



Postojeći centralni toplinski sustav (CTS) Blatine sa toplanom (toplinskog kapaciteta 23,27 MW), distribucijskom toplinskom mrežom od cca 2.980 m i 40 toplinskih stanica, predstavlja izuzetan vrijedan i značajan komunalni resurs grada Splita koji je trenutno van funkcije te mu je neophodna cjelovita revitalizacija kako bi se spriječila njegova daljnja devastacija i učinio energetski učinkovitim.

Započeta plinifikacija grada Splita stvara pretpostavke za zamjenu dosadašnjeg ekološki neprihvatljivog energenta (mazut – LUS II) koji je koristila toplana CTS-u Blatine zamjeni sa ekološki prihvatljivijim zemnim plinom.

Revitalizacija i ponovno stavljanje u funkciju energetski učinkovitog CTS-a Blatine značajno je za 2.356 priključenih potrošača te 3 gradska javna objekta koja imaju mogućnost ponovnog priključenja (OŠ Blatine, OŠ Split 3 i DV More). Revitalizacijom se stvaraju uvjeti za proizvodnju i isporuku toplinske energije po tržišno prihvatljivoj cijeni, podiže standard stanovanja i poboljšava kvaliteta i usluga daljinskog grijanja.

Ujedno revitalizacijom CTS Blatine na energetski učinkovit način (kako to predviđa Direktiva 2012/27/EU) ostvaruju se pretpostavke za daljnji razvoj toplinarstva na ekološki i ekonomski prihvatljiv način na širem području grada Splita.

Ovom studijom izvodivosti razmatrani su modeli revitalizacije prema uvjetima učinkovitog daljinskog grijanja kako je to definirano u članku 2 stavak 41 Direktive 2012/27/EU i to:

- Opcija 1 - 75 % topline se dobiva kogeneracijom,
- Opcija 2 - 50 % topline se dobiva kombinacijom kogeneracije i obnovljive energije

Uzveši u obzir rezultate kako finansijske, tako i ekomske analize, dolazi se do zaključka da je opcija 1 po svim relevantnim parametrima bolja opcija od opcije 2 te se ista predlaže za provedbu; riječ je o sustavu sljedećih tehničkih karakteristika:

• kogeneracijski blok	2x2,865 MW	= 5,73 MW
• <u>klasična kotlovnica:</u>	<u>2X7,00 MW</u>	<u>= 14,00 MW</u>
UKUPNA SNAGA		= 19,73 MW

Odabran je termoenergetski sustav sa dva kogeneracijska bloka sa plinskim motorima, koji omogućuju proizvodnju 9.051 kWh toplinske energije iz kogeneracijskog postrojenja odnosno 85,92% od ukupno proizvedene topline potrebne za grijanje CTS-a Blatine, čime je zadovoljen uvjet da se minimalno 75% toplinske energije za grijanje dobiva kogeneracijom.

Zadovoljavanjem navedenog zahtjeva ostvaruje se mogućnost iskorištavanja sredstava fondova Europske unije putem ITU mehanizma u okviru Operativnog programa „Konkurentnost i kohezija“. Odabrana Opcija 1 (uzevši u obzir integriranu investiciju u centralno postrojenje i distributivni sustav), zadovoljavaju nužan kriterij prihvatljivosti za financiranje iz EU fondova; FNPV(C)<0; FRR(C)<4 iz čega proizlazi da je projektu za realizaciju potrebna EU potpora.

Odabrana opcija imaj visok povrat na nacionalni kapital; FNPV(K) 10.980.094 kn; FRR(K) 16,36%. Nadalje, izrazito pozitivan kumulativni tijek novca, ukazuje na finansijsku održivost projekta.

Ekomska Neto Sadašnja Vrijednost (ENPV), kao najbitniji parametar ekomske analize je pozitivna kod odabrane Opcije 1 (ENPV>0; ENPV = 9.463.889 kn), što projekt čini održivim i ukazuje da je gledajući širu društvenu sliku, za zajednicu povoljnija provedba ovog projekta, nego njegova ne provedba.



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11 PRIVITAK I – TABLICE FINANCIJSKA ANALIZA



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.1 OPERATIVNI PRIHODI I TROŠKOVI

11.1.1 MREŽA

Tablica 63 – Operativni prihodi i troškovi Mreže

Stavka	Ukupno	Godine									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihod od <u>distribucije</u> toplinske energije / Revenue from heat energy distribution											
Energija / Energy				400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344
Snaga / Power				1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840
Ukupni prihodi / Total revenue				1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Električna energija / Electrical energy				144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000
Održavanje / Maintenance				193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386
Troškovi osoblja / Employees				480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Ukupni rashodi / Total operating cost				817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Ukupno neto prihodi / Net revenue				669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798
Diskontirani neto prihodi; HRK	9.102.774										
Discounted net revenue (DNR); EUR	1.213.703										



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prihod od distribucije toplinske energije / Revenue from heat energy distribution											
Energija / Energy	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344
Snaga / Power	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840
Ukupni prihodi / Total revenue	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Električna energija / Electrical energy	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000
Održavanje / Maintenance	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386	193.386
Troškovi osoblja / Employees	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000	480.000
Ukupni rashodi / Total operating cost	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Ukupno neto prihodi / Net revenue	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798
Diskontirani neto prihodi; HRK											
Discounted net revenue (DNR); EUR											



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.1.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.1.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 64 – Operativni prihodi i troškovi centralnog postrojenja Opcija 1

Stavka	Ukupno	Godine									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihod od <u>proizvodnje</u> toplinske energije / Revenue from heat energy production											
Energija / Energy			3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power			2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Prihod od proizvodnje električne energije / Revenue from electrical energy production			4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655
Ukupni prihodi / Total revenue			9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Nabavka plina / Natural gas purchase			5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430
Električna energija / Electrical energy			96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration			964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413
Održavanje kotlovi / Maintenance boilers			41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552
Troškovi osoblja / Employees			240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance			386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322
Ukupni rashodi / Total operating cost			7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Ukupno neto prihodi / Net revenue			2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751
Diskontirani neto prihodi; HRK	35.671.220										
Diskontirani neto prihodi; EUR	4.756.163										



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prihod od <u>proizvodnje</u> toplinske energije / Revenue from heat energy production											
Energija / Energy	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Prihod od proizvodnje električne energije / Revenue from electrical energy production	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655
Ukupni prihodi / Total revenue	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Nabavka plina / Natural gas purchase	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430
Električna energija / Electrical energy	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413	964.413
Održavanje kotlovi / Maintenance boilers	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552	41.552
Troškovi osoblja / Employees	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322
Ukupni rashodi / Total operating cost	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Ukupno neto prihodi / Net revenue	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751
Diskontirani neto prihodi; HRK											
Discounted net revenue (DNR); EUR											



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.1.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Tablica 65 – Ukupni operativni prihodi i troškovi Opcija 1 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue				11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni rashodi / Total operating cost				8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103
Ukupno neto prihodi / Net revenue				3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549
Diskontirani neto prihodi; HRK	44.773.994											
Discounted net revenue (DNR); EUR	5.969.866											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni rashodi / Total operating cost	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103
Ukupno neto prihodi / Net revenue	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549
Diskontirani neto prihodi; HRK											
Discounted net revenue (DNR); EUR											



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.1.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.1.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 66 – Operativni prihodi i troškovi centralnog postrojenja Opcija 2

Stavka	Ukupno	Godine									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihod od <u>proizvodnje</u> toplinske energije / Revenue from heat energy production											
Energija / Energy			3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power			2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Prihod od proizvodnje električne energije / Revenue from electrical energy production			2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887
Ukupni prihodi / Total revenue			8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Nabavka plina / Natural gas purchase			4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157
Nabavka peleta / Wood pellets purchase			331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157
Električna energija / Electrical energy			120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration			482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207
Održavanje kotlovi / Maintenance biomass boiler			54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910
Održavanje kotlovi / Maintenance gas boilers			45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707
Troškovi osoblja / Employees			240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance			366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648
Ukupni rashodi / Total operating cost			6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Ukupno neto prihodi / Net revenue			2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914
Diskontirani neto prihodi; HRK	31.936.095										
Discounted net revenue (DNR); EUR	4.258.146										



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Godine											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Prihod od proizvodnje toplinske energije / Revenue from heat energy production												
Energija / Energy	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Prihod od proizvodnje električne energije / Revenue from electrical energy production	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887
Ukupni prihodi / Total revenue	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Nabavka plina / Natural gas purchase	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157
Nabavka peleta / Wood pellets purchase	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157
Električna energija / Electrical energy	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207	482.207
Održavanje kotlovi / Maintenance biomass boiler	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910	54.910
Održavanje kotlovi / Maintenance gas boilers	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707	45.707
Troškovi osoblja / Employees	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648
Ukupni rashodi / Total operating cost	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Ukupno neto prihodi / Net revenue	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914
Diskontirani neto prihodi; HRK												
Discounted net revenue (DNR); EUR												



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.1.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Tablica 67 – Ukupni operativni prihodi i troškovi Opcija 2 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue				9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni rashodi / Total operating cost				6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172
Ukupno neto prihodi / Net revenue				3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712
Diskontirani neto prihodi; HRK	41.038.869											
Discounted net revenue (DNR); EUR	5.471.849											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni rashodi / Total operating cost	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172
Ukupno neto prihodi / Net revenue	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712
Diskontirani neto prihodi; HRK											
Discounted net revenue (DNR); EUR											



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.2 FINANCIJSKA ISPLATIVOST – POVRAT NA INVESTICIJU

11.2.1 MREŽA

Tablica 68 – Povrat na investiciju - Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue		0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		0	0	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Investicija / Investment		1.145.049	18.193.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows		1.145.049	18.193.556	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Neto tijek novca / Net cash flow		-	1.145.049	18.193.556	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798
Finansijska neto sadašnja vrijednost FNPV(C); HRK	-9.505.948											
Financial net present value of investment FNPV(C); EUR	-1.267.460											
Finansijska stopa povrata / Financial rate of return FRR(C)	-3,25%											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni priljevi / Total Inflows	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Investicija / Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Neto tijek novca / Net cash flow	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.2.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.2.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 69 – Povrat na investiciju – Opcija 1 – samo centralno postrojenje

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue		0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		0	0	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Investicija / Investment	2.284.471	36.347.711		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows	2.284.471	36.347.711	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Neto tijek novca / Net cash flow		-2.284.471	-36.347.711	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751
Financijska neto sadašnja vrijednost FNPV(C); HRK	-2.822.061											
Financial net present value of investment FNPV(C); EUR	-376.275											
Financijska stopa povrata / Financial rate of return FRR(C)	3,10%											

Stavka	Godine											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ukupni prihodi / Total revenue	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni priljevi / Total Inflows	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Investicija / Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Neto tijek novca / Net cash flow	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.2.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Tablica 70 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prijavi / Total Inflows		0	0	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni odljevi / Total outflows		3.429.520	54.541.267	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103
Neto tijek novca / Net cash flow		3.429.520	54.541.267	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549
Financijska neto sadašnja vrijednost FNPV(C); HRK	-12.328.009											
Financial net present value of investment FNPV(C); EUR	-1.643.735											
Financijska stopa povrata / Financial rate of return FRR(C)	1,24%											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prijavi / Total Inflows	11.457.652										
Ukupni odljevi / Total outflows	8.163.103										
Neto tijek novca / Net cash flow	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.2.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.2.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 71 – Povrat na investiciju – Opcija 2 – samo centralno postrojenje

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue		0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		0	0	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Investicija / Investment		2.534.871	34.129.936	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows		2.534.871	34.129.936	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Neto tijek novca / Net cash flow		-2.534.871	-34.129.936	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914
Finansijska neto sadašnja vrijednost FNPV(C); HRK		-4.465.706										
Financial net present value of investment FNPV(C); EUR		-595.427										
Finansijska stopa povrata / Financial rate of return FRR(C)	2,47%											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni priljevi / Total Inflows	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Investicija / Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni odljevi / Total outflows	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Neto tijek novca / Net cash flow	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

11.2.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Tablica 72 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prijavi / Total Inflows		0	0	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows		3.679.920	52.323.493	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172
Neto tijek novca / Net cash flow		-3.679.920	52.323.493	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712
Financijska neto sadašnja vrijednost FNPV(C); HRK	-13.971.654											
Financial net present value of investment FNPV(C); EUR	-1.862.887											
Financijska stopa povrata / Financial rate of return FRR(C)	0,73%											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prijavi / Total Inflows	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172
Neto tijek novca / Net cash flow	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.3 FINANCIJSKA ISPLATIVOST – POVRAT NA NACIONALNI KAPITAL

11.3.1 MREŽA

Tablica 73 – Povrat na nacionalni kapital - Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue	0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni prijmovi / Total Inflows	0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	67.616	1.074.341										
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)	27.771	441.251	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	0	0	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Ukupni odljevi / Total outflows	95.387	1.515.592	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996
Neto tijek novca / Net cash flow	-95.387	1.515.592	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812
Finansijska neto sadašnja vrijednost kapitala FNPV(K); HRK	-3.917.880											
Financial net present value of capital FNPV(K); EUR	-522.384											
Finansijska stopa povrata na kapital /Financial rate of return on capital FRR(K)	-7,00%											

**roterm**

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni prijevi / Total Inflows	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH											
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610					
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Ukupni odljevi / Total outflows	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	1.871.996	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Neto tijek novca / Net cash flow	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	-384.812	669.798	669.798	669.798	669.798	669.798



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.3.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.3.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 74 – Povrat na nacionalni kapital – Opcija 1 – samo centr. postr.

Stavka		Ukupno	Godine										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Ukupni prihodi / Total revenue		0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
	Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
	Javni doprinos središnje države / Public contribution RH		205.602	3.271.294									
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)		36.552	581.563	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848
	Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		0	0	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
	Ukupni odljevi / Total outflows		242.154	3.852.857	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565
	Neto tijek novca / Net cash flow		-242.154	-3.852.857	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902
	Finansijska neto sadašnja vrijednost kapitala FNPV(K); HRK	14.897.975											
	Financial net present value of capital FNPV(K); EUR	1.986.397											
	Finansijska stopa povrata na kapital /Financial rate of return on capital FRR(K)	29,95%											



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Godine											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ukupni prihodi / Total revenue	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni priljevi / Total Inflows	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH												
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848					
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Ukupni odljevi / Total outflows	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565	8.735.565
Neto tijek novca / Net cash flow	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	1.234.902	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751	2.624.751

11.3.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Tablica 75 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni odljevi / Total outflows		337.541	5.368.450	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561
Neto tijek novca / Net cash flow		337.541	5.368.450	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091
Finacijska neto sadašnja vrijednost kapitala FNPV(K); HRK	10.980.094											
Financial net present value of capital FNPV(K); EUR	1.464.013											
Finacijska stopa povrata na kapital /Financial rate of return on capital FRR(K)	16,36%											



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prijavi / Total Inflows	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni odljevi / Total outflows	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	10.607.561	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103	8.163.103
Neto tijek novca / Net cash flow	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	850.091	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549	3.294.549



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.3.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.3.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 76 – Povrat na nacionalni kapital – Opcija 2 – samo centr. postr.

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prihodi / Total revenue		0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni priljevi / Total Inflows		0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH		228.138	3.071.694									
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)		40.558	546.079	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		0	0	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Ukupni odljevi / Total outflows		268.696	3.617.773	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855
Neto tijek novca / Net cash flow		-268.696	3.617.773	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845
Finansijska neto sadašnja vrijednost kapitala FNPV(K); HRK	12.364.048											
Financial net present value of capital FNPV(K); EUR	1.648.540											
Finansijska stopa povrata na kapital /Financial rate of return on capital FRR(K)	26,49%											

**roterm**

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Godine										
Stavka		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prihodi / Total revenue		8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Ukupni prijmovi / Total Inflows		8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH												
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)		1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069					
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Ukupni odljevi / Total outflows		7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	7.364.855	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
Neto tijek novca / Net cash flow		1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	1.030.845	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914	2.349.914



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.3.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Tablica 77 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni prijmovi / Total Inflows		0	0	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows		364.083	5.133.366	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851
Neto tijek novca / Net cash flow		-364.083	5.133.366	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033
Financijska neto sadašnja vrijednost kapitala FNPV(K); HRK	8.446.168											
Financial net present value of capital FNPV(K); EUR	1.126.156											

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni prijmovi / Total Inflows	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	9.236.851	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172	6.863.172
Neto tijek novca / Net cash flow	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	646.033	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712	3.019.712



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

11.4 FINANCIJSKA ODRŽIVOST

11.4.1 MREŽA

Tablica 78 – Financijska održivost - Mreža

Stavka		Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
EU Potpora / EU Grant	383.157	6.087.933	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	67.616	1.074.341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	694.277	11.031.282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)	27.771	441.251	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni prihodi / Total revenue	0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni prijmovi / Total Inflows	1.172.820	18.634.808	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Investicija / Investment	1.145.049	18.193.556	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	0	0	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)	27.771	441.251	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610
Porez na dobit / Profit tax	0	0	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960
Ukupni odjavovi / Total outflows	1.172.820	18.634.808	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955
Neto tijek novca / Net cash flow	0	0	-518.771									
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	0	0	-518.771	1.037.542	1.556.314	2.075.085	2.593.856	3.112.627	3.631.399	4.150.170	4.668.941	-



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Godine										
Stavka		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	EU Potpora / EU Grant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni prihodi / Total revenue	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Ukupni priljevi / Total inflows		1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
	Investicija / Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386	817.386
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan); including Interest during construction (IDC)	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	1.054.610	0	0	0	0	0
	Porez na dobit / Profit tax	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960	133.960
Ukupni odljevi / Total outflows		2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	2.005.955	951.346	951.346	951.346	951.346	951.346
Neto tijek novca / Net cash flow		-518.771	-518.771	-518.771	-518.771	-518.771	-518.771	535.838	535.838	535.838	535.838	535.838
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow		5.187.712	5.706.483	6.225.255	6.744.026	7.262.797	7.781.568	7.245.730	6.709.891	6.174.053	5.638.215	5.102.376



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.4.2 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.4.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 79 – Financijska održivost – Opcija 1 – samo centralno postrojenje

Stavka	Godine										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
EU Potpora / EU Grant	1.165.080	18.537.332	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	205.602	3.271.294	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	913.789	14.539.084	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)	36.552	581.563	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni prihodi / Total revenue	0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni priljevi / Total Inflows	2.321.023	36.929.274	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Investicija / Investment	2.284.471	36.347.711	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	0	0	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan); including Interest during construction (IDC)	36.552	581.563	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848
Porez na dobit / Profit tax	0	0	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950
Ukupni odjevi / Total outflows	2.321.023	36.929.274	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515
Neto tijek novca / Net cash flow	0	0	709.952								
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	0	0	709.952	1.419.905	2.129.857	2.839.809	3.549.761	4.259.714	4.969.666	5.679.618	6.389.570



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka		Godine										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
EU Potpora / EU Grant		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Javni doprinos središnje države / Public contribution RH		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni prihodi / Total revenue		9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Ukupni prijmovi / Total Inflows		9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Investicija / Investment		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost		7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717	7.345.717
Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)		1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	1.389.848	0	0	0	0	0
Porez na dobit / Profit tax		524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950	524.950
Ukupni odljevi / Total outflows		9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	9.260.515	7.870.667	7.870.667	7.870.667	7.870.667	7.870.667
Neto tijek novca / Net cash flow		709.952	709.952	709.952	709.952	709.952	709.952	2.099.801	2.099.801	2.099.801	2.099.801	2.099.801
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow		7.099.523	7.809.475	8.519.427	9.229.379	9.939.332	10.649.284	12.749.084	14.848.885	16.948.686	19.048.486	21.148.287



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.4.2.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Tablica 80 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Godine										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni priljevi / Total Inflows	3.493.843	55.564.082	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni odljevi / Total outflows	3.493.843	55.564.082	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471
Neto tijek novca / Net cash flow	0	0	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	0	0	191.181	382.362	573.543	764.724	955.905	1.147.086	1.338.267	1.529.448	1.720.629

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni priljevi / Total Inflows	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652	11.457.652
Ukupni odljevi / Total outflows	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	11.266.471	8.822.013	8.822.013	8.822.013	8.822.013	8.822.013
Neto tijek novca / Net cash flow	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	191.181	2.635.639	2.635.639	2.635.639	2.635.639	2.635.639
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	1.911.810	2.102.991	2.294.172	2.485.353	2.676.535	2.867.716	5.503.355	8.138.994	10.774.633	13.410.272	16.045.911



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.4.3 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

11.4.3.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 81 – Financijska održivost – Opcija 2 – samo centralno postrojenje

Stavka		Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	EU Potpora / EU Grant	1.292.784	17.406.268	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	228.138	3.071.694	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	1.013.949	13.651.975	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)	40.558	546.079	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni prihodi / Total revenue	0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
	Ukupni priljevi / Total inflows	2.575.429	34.676.015	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
	Investicija / Investment	2.534.871	34.129.936	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	0	0	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan); including Interest during construction (IDC)	40.558	546.079	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069
	Porez na dobit / Profit tax	0	0	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983
	Ukupni odljevi / Total outflows	2.575.429	34.676.015	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838
	Neto tijek novca / Net cash flow	0	0	560.862								
	Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	0	0	560.862	1.121.724	1.682.585	2.243.447	2.804.309	3.365.171	3.926.032	4.486.894	5.047.756



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Godine										
Stavka		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	EU Potpora / EU Grant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Javni doprinos središnje države / Public contribution RH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit / City of Split financing (loan)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sufinanciranje Grada Splita; interkalarna kamata / Interest during construction (IDC)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni prihodi / Total revenue	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
	Ukupni priljevi / Total Inflows	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
	Investicija / Investment	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ukupni rashodi poslovanja / Total operating cost	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786	6.045.786
	Sufinanciranje Grada Splita; kredit; uključivo interkalarna kamata / City of Split financing (loan): including Interest during construction (IDC)	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	1.319.069	0	0	0	0	0
	Porez na dobit / Profit tax	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983	469.983
	Ukupni odljevi / Total outflows	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	7.834.838	6.515.769	6.515.769	6.515.769	6.515.769	6.515.769
	Neto tijek novca / Net cash flow	560.862	560.862	560.862	560.862	560.862	560.862	1.879.931	1.879.931	1.879.931	1.879.931	1.879.931
	Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	5.608.618	6.169.479	6.730.341	7.291.203	7.852.065	8.412.927	10.292.858	12.172.789	14.052.720	15.932.651	17.812.582



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

11.4.3.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Tablica 82 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Godine										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupni priljevi / Total Inflows	3.748.249	53.310.823	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows	3.748.249	53.310.823	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793
Neto tijek novca / Net cash flow	0	0	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	0	0	42.091	84.181	126.272	168.362	210.453	252.543	294.634	336.724	378.815

Stavka	Godine										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupni priljevi / Total Inflows	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884	9.882.884
Ukupni odljevi / Total outflows	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	9.840.793	7.467.114	7.467.114	7.467.114	7.467.114	7.467.114
Neto tijek novca / Net cash flow	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	42.091	2.415.769	2.415.769	2.415.769	2.415.769	2.415.769
Kumulativni neto tijek novca / Cumulative net cash flow	420.906	462.996	505.087	547.177	589.268	631.358	3.047.128	5.462.897	7.878.667	10.294.436	12.710.206



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

12 PRIVITAK II – TABLICE EKONOMSKA ANALIZA



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

12.1 MREŽA

		Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	Godine										
Stavka				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihodi / Revenue			0	0	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	
Energija / Energy	1		0	0	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	
Snaga / Power	1		0	0	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	
Ukupne koristi / Total Benefits			0	0	1.487.184									
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits			16.810.523											
Investicija / Investment			824.435	16.115.505										
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	0,72		610.693	0										
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	1,00		0	169.637										
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervsion	0,72		0	366.416										
Tehnička pomoći i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	0,72		213.742	396.950										
Informiranje i vidljivost	0,93		0	0										
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu	0,90		0	0										
Radovi / Works	0,90		0	15.182.502										
Troškovi poslovanja / operating costs			0	0	615.543									
Električna energija / Electrical energy	1,00		0	0	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	
Održavanje / Maintenance	0,83		0	0	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	
Troškovi osoblja / Employees	0,65		0	0	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	
Ukupni troškovi / total costs			824.435	16.115.505	615.543									
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs			22.360.267											



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	Godine										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Neto ekonomski koristi / Net economic benefits			824.435	-16.115.505	871.641	871.641	871.641	871.641	871.641	871.641	871.641	871.641	871.641
Ekonomski neto sadašnja vrijednost (ENPV); HRK			-5.549.744										
Economic net present value (ENPV) ; EUR			-739.966										
Ekonomski stopa povrata / Economic Rate of Return (ERR)		0,27%											
Omjer koristi/troškova / Benefit/cost ratio (B/C)		0,75											

Stavka	Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prihodi / Revenue		1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Energija / Energy	1	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344	400.344
Snaga / Power	1	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840	1.086.840
Ukupne koristi / Total Benefits		1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184	1.487.184
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits												
Investicija / Investment												
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	0,72											
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	1,00											
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervision	0,72											
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	0,72											
Informiranje i vidljivost	0,93											
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu	0,90											

**roterm**

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka		Konverzijiski faktor / Conversion factor (CF)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	<i>Radovi / Works</i>	0,90											
	Troškovi poslovanja / operating costs		615.543										
	<i>Električna energija / Electrical energy</i>	1,00	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000
	<i>Održavanje / Maintenance</i>	0,83	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543	159.543
	<i>Troškovi osoblja / Employees</i>	0,65	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000	312.000
	Ukupni troškovi / total costs		615.543										
	Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs												
	Neto ekonomski koristi / Net economic benefits		871.641										



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

12.1.1 OPCIJA 1 – 75 %TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

12.1.1.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 83 – Ekonomска анализа – Опција 1 – само централно постројење

Stavka	Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	Godine										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihodi / Revenue			0	0	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Energija / Energy	1		0	0	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power	1		0	0	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Električna energija / Electrical energy	1		0	0	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655
Smanjene CO2e emisije / CO2e emmision reduction	1		0	0	869.171	899.142	929.114	959.085	989.057	1.019.028	1.048.999	1.078.971	1.108.942
Ukupne koristi / Total Benefits			0	0	10.839.639	10.869.610	10.899.581	10.929.553	10.959.524	10.989.496	11.019.467	11.049.438	11.079.410
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits		125.204.256											
Investicija / Investment			1.644.819	34.983.982									
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation		0,72		1.218.385	0								
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	1,00			0	338.440								
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervsion	0,72			0	731.031								
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	0,72			426.435	791.950								
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility	0,93			0	46.500								
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection	0,90			0	2.697.429								



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka		Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Priključak na elektro energetsku mrežu / Electrical network connection		0,90		0	1.700.500											
Radovi / Works		0,90		0	2.148.000											
Oprema / Equipment		1,00		0	26.530.132											
Troškovi poslovanja / operating costs				0	0	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673		
Nabavka plina / Natural gas purchase		1,00		0	0	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430		
Električna energija / Electrical energy		1,00		0	0	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000		
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration		0,83		0	0	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641		
Održavanje kotlovi / Maintenance boilers		0,83		0	0	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280		
Troškovi osoblja / Employees		0,65		0	0	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000		
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance		1,00		0	0	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322		
Ukupni troškovi / total costs				1.644.819	34.983.982	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673		
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs				113.391.554												
Neto ekonomске koristi / Net economic benefits				1.644.819	-	34.983.982	-	3.753.966	3.783.937	3.813.908	3.843.880	3.873.851	3.903.823	3.933.794	3.963.766	3.993.737
Ekonomска neto sadašnja vrijednost (ENPV); HRK				11.812.702												
Economic net present value (ENPV) ; EUR				1.575.027												
Ekonomска stopa povrata / Economic Rate of Return (ERR)				0												
Omjer koristi/troškova / Benefit/cost ratio (B/C)				1,10												



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Konverzija ki faktor / Conversion factor (CF)	Godine										
Stavka			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prihodi / Revenue			9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468	9.970.468
Energija / Energy		1	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power		1	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Električna energija / Electrical energy		1	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655	4.245.655
Smanjne CO2e emisija / CO2e emmision reduction		1	1.138.914	1.168.885	1.198.857	1.228.828	1.258.799	1.288.771	1.318.742	1.348.714	1.378.685	1.408.656	1.438.628
Ukupne koristi / Total Benefits			11.109.38	11.139.35	11.169.32	11.199.29	11.229.26	11.259.23	11.289.21	11.319.18	11.349.15	11.379.12	11.409.09
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits													
Investicija / Investment													
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation		0,72											
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits		1,00											
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervision		0,72											
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management		0,72											
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility		0,93											
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection		0,90											
Priklučak na elektro energetsku mrežu / Electrical network connection		0,90											
Radovi / Works		0,90											
Oprema / Equipment		1,00											
Troškovi poslovanja / operating costs			7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673
Nabavka plina / Natural gas purchase		1,00	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430	5.617.430
Električna energija / Electrical energy		1,00	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000	96.000
Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration		0,83	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641	795.641
Održavanje kotlovi / Maintenance boilers		0,83	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280	34.280

**roterm**

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

Stavka	Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Godine										
		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Troškovi osoblja / Employees	0,65	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000
Troškovi materijalnih usluga	1,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance	1,00	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322	386.322
Ukupni troškovi / total costs		7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673	7.085.673
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs												
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits		4.023.708	4.053.680	4.083.651	4.113.623	4.143.594	4.173.565	4.203.537	4.233.508	4.263.480	4.293.451	4.323.423



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

12.1.1.2 UKUPNO OPCIJA 1 & MREŽA

Tablica 84 – Ukupno Opcija 1 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ukupne koristi / Total Benefits		0	0	12.326.823	12.356.794	12.386.765	12.416.737	12.446.708	12.476.680	12.506.651	12.536.623	12.566.594
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits	142.014.779											
Ukupni troškovi / total costs		2.469.255	51.099.487	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs	135.751.821											
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits		2.469.255	51.099.487	4.625.606	4.655.578	4.685.549	4.715.521	4.745.492	4.775.463	4.805.435	4.835.406	4.865.378
Ekonomска neto sadašnja vrijednost (ENPV); HRK	6.262.958											
Economic net present value (ENPV) ; EUR	835.061											
Ekonomска stopa povrata / Economic Rate of Return (ERR)	6,43%											
Omjer koristi/troškova / Benefit/cost ratio (B/C)	1,05											

Stavka	Ekonomска stopa povrata										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Ukupne koristi / Total Benefits	12.596.565	12.626.537	12.656.508	12.686.480	12.716.451	12.746.422	12.776.394	12.806.365	12.836.337	12.866.308	12.896.280
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits											
Ukupni troškovi / total costs	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216	7.701.216
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs											
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits	4.895.349	4.925.320	4.955.292	4.985.263	5.015.235	5.045.206	5.075.177	5.105.149	5.135.120	5.165.092	5.195.063



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

12.1.2 OPCIJA 2 – 50 % KOMBINACIJE OIE I TOPLINE DOBIVENE KOGENERACIJOM

12.1.2.1 SAMO CENTRALNO POSTROJENJE

Tablica 85 – Ekonomска анализа – Опција 2 – само централно постројење

		Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	Godine										
Stavka				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prihodi / Revenue				0	0	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Energija / Energy	1			0	0	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power	1			0	0	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Električna energija / Electrical energy	1			0	0	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887
Smanjenje CO2e emisija / CO2e emmision reduction	1			0	0	773.504	800.177	826.849	853.522	880.195	906.867	933.540	960.212	986.885
Ukupne koristi / Total Benefits				0	0	9.169.204	9.195.877	9.222.549	9.249.222	9.275.894	9.302.567	9.329.239	9.355.912	9.382.585
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits			106.027.654											
Investicija / Investment				1.825.107	32.451.199									
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation	0,72			1.351.931	0									
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits	1,00			0	312.947									
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervsion	0,72			0	901.288									
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management	0,72			473.176	878.755									
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility	0,93			0	46.500									
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection	0,90			0	2.697.429									
Priklučak na elektro energetsku mrežu / Electrical network connection	0,90			0	1.700.500									
Radovi / Works	0,90			0	3.980.960									
Oprema / Equipment	1,00			0	21.932.820									



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Ukupno	Godine											
Stavka				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Troškovi poslovanja / operating costs			0	0	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	
	Nabavka plina / Natural gas purchase	1,00		0	0	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	
	Nabavka peleta / Wood pellets purchase	1,00		0	0	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	
	Električna energija / Electrical energy	1,00		0	0	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	
	Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration	0,83		0	0	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	
	Održavanje kotlovi / Maintenance biomass boiler	0,83		0	0	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	
	Održavanje kotlovi / Maintenance gas boilers	0,83		0	0	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	
	Troškovi osoblja / Employees	0,65		0	0	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	
	Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance	1,00		0	0	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	
	Ukupni troškovi / total costs			1.825.107	32.451.199	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	
	Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs			97.409.089											
	Neto ekonomske koristi / Net economic benefits			-	1.825.107	32.451.199	3.309.412	3.336.085	3.362.757	3.389.430	3.416.103	3.442.775	3.469.448	3.496.120	3.522.793
	Ekonomski neto sadašnja vrijednost (ENPV); HRK			8.618.565											
	Economic net present value (ENPV) ; EUR			1.149.142											
	Ekonomski stopa povrata / Economic Rate of Return (ERR)			7,97%											
	Omjer koristi/troškova / Benefit/cost ratio (B/C)			1,09											



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Konverzijski faktor / Conversion factor (CF)	Godine										
Stavka			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Prihodi / Revenue			8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700	8.395.700
Energija / Energy		1	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928	3.402.928
Snaga / Power		1	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885	2.321.885
Električna energija / Electrical energy		1	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887	2.670.887
Smanjne CO ₂ e emisija / CO ₂ e emmision reduction		1	1.013.557	1.040.230	1.066.903	1.093.575	1.120.248	1.146.920	1.173.593	1.200.265	1.226.938	1.253.610	1.280.283
Ukupne koristi / Total Benefits			9.409.257	9.435.930	9.462.602	9.489.275	9.515.947	9.542.620	9.569.293	9.595.965	9.622.638	9.649.310	9.675.983
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits													
Investicija / Investment													
Tehnička projektna dokumentacija / Technical project design documentation		0,72											
Ishodovanje potrebnih suglasnosti / Project permits		1,00											
Nadzor prilikom izvođenja radova / Works supervsion		0,72											
Tehnička pomoć i vođenje projekta / Technical assistance & Project Management		0,72											
Informiranje i vidljivost / Project communication & visibility		0,93											
Priklučak na plinsku distribucijsku mrežu / Gas network connection		0,90											
Priklučak na elektro energetsku mrežu / Electrical network connection		0,90											
Radovi / Works		0,90											
Oprema / Equipment		1,00											
Troškovi poslovanja / operating costs			5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792
Nabavka plina / Natural gas purchase		1,00	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157	4.405.157
Nabavka peleta / Wood pellets purchase		1,00	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157	331.157
Električna energija / Electrical energy		1,00	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000



roterm

**GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“**

		Konverzijiski faktor / Conversion factor (CF)	Godine										
Stavka			12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Održavanje kogeneracija / Maintenance cogeneration	0,83	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820	397.820
	Održavanje kotlovi / Maintenance biomass boiler	0,83	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301	45.301
	Održavanje kotlovi / Maintenance gas boilers	0,83	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708	37.708
	Troškovi osoblja / Employees	0,65	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000	156.000
	Troškovi osiguranja imovine / Equipment insurance	1,00	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648	366.648
Ukupni troškovi / total costs			5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792	5.859.792
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs													
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits			3.549.465	3.576.138	3.602.810	3.629.483	3.656.156	3.682.828	3.709.501	3.736.173	3.762.846	3.789.518	3.816.191



roterm

GRAD SPLIT
STUDIJA IZVEDIVOSTI
CENTRALNI TOPLINSKI SUSTAV - CTS „BLATINE“

12.1.2.2 UKUPNO OPCIJA 2 & MREŽA

Tablica 86 – Ukupno Opcija 2 i Mreža

Stavka	Ukupno	Godine											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Ukupne koristi / Total Benefits		0	0	10.656.388	10.683.061	10.709.733	10.736.406	10.763.078	10.789.751	10.816.424	10.843.096	10.869.769	
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits	122.838.177												
Ukupni troškovi / total costs		2.649.543	48.566.704	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs	119.769.355												
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits		2.649.543	48.566.704	4.181.053	4.207.725	4.234.398	4.261.071	4.287.743	4.314.416	4.341.088	4.367.761	4.394.433	
Ekonomski neto sadašnja vrijednost (ENPV); HRK	3.068.821												
Economic net present value (ENPV) ; EUR	409.176												
Ekonomска stopa povrata / Economic Rate of Return (ERR)	5,74%												
Omjer koristi/troškova / Benefit/cost ratio (B/C)	1,03												

Stavka	Godine											
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Ukupne koristi / Total Benefits	10.896.441	10.923.114	10.949.786	10.976.459	11.003.132	11.029.804	11.056.477	11.083.149	11.109.822	11.136.494	11.163.167	
Dikontirane ukupne koristi / Discounted total benefits												
Ukupni troškovi / total costs	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	6.475.335	
Dikontirani ukupni troškovi / Discounted total costs												
Neto ekonomske koristi / Net economic benefits	4.421.106	4.447.779	4.474.451	4.501.124	4.527.796	4.554.469	4.581.141	4.607.814	4.634.486	4.661.159	4.687.832	