

Program pobude skupnosti INTERREG III B, območje Alp: projekt NENA (»Network Enterprise Alps – Enhancing sustainable development, competitiveness and innovation through SMEs and cluster co-operation«)

ŠIFRA DOKUMENTA: POR/07-039

Ljubljana, avgust 2007

## KONČNO POROČILO

### Študija izvedljivosti daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal

#### NASLOVNIK

Posoški razvojni center  
Trg svobode 2  
5222 Kobarid



*Ta dokument je bil pripravljen s finančno pomočjo Evropskega sklada za regionalni razvoj prek programa pobude skupnosti INTERREG III B. Njegova vsebina je izključna odgovornost Posoškega razvojnega centra in se nikakor ne more obravnavati kot uradno stališče Evropske unije. / This project has received European Regional Development Funding through the INTERREG III B Community Initiative. The contents of this document are the sole responsibility of Soča Valley Development Centre and can under no circumstances be regarded as reflecting the position of the European Union.*



## 1 PROJEKT

Naslov projekta: Študija izvedljivosti daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal

Številka pogodbe med Eco Consulting in Posoškim razvojni centrom: POG/06-056

Končno poročilo

Šifra dokumenta: POR/07-039

Naročnik: Posoški razvojni center

Trg svobode 2

5222 Kobarid

Odgovorni s strani naročnika: mag. Roman Medved

Izvajalec: Eco Consulting, d.o.o., Energija, Okolje, Ekonomija

Tesovnikova ulica 21a

1000 Ljubljana

telefon: 01 565 5310, faks: 01 565 5309

e – naslov: info@eco-con.si

Odgovorni s strani izvajalca: g. Aleš Šaver \_\_\_\_\_

Avtorji: mag. Milan Šturm – vodja projekta \_\_\_\_\_

Mojca Golc, univ.dipl.ekon.

Aleš Šaver, univ.dipl.inž.

Darja Kunovar, univ.dipl.ekon.

Zunanji izvajalci:

Rajko Leban univ.dipl.inž.str., Eko Les Energetika



© Eco Consulting, d.o.o.

Vloge za razmnoževanje celotne ali dela publikacije nasloviti na: Eco Consulting d.o.o., Energija, Okolje Ekonomija, Tesovnikova 21a, 1000 Ljubljana oziroma Posoški razvojni center, Trg svobode 2, 5222 Kobarid

## 2 VSEBINA

1	PROJEKT .....	3
2	VSEBINA .....	4
3	POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE IN PRIPOROČILA INVESTITORJU .....	6
4	UVOD .....	9
4.1	LESNA BIOMASA KOT OBNOVLJIV VIR ENERGIJE .....	9
4.2	POJEM BIOMASE .....	9
4.3	PREDNOSTI UPORABE LESNE BIOMASE .....	9
4.4	RABA LESNE BIOMASE V SLOVENIJI .....	10
5	PREDSTAVITEV INVESTITORJA .....	13
6	PREDSTAVITEV PREDVIDENEGA OBMOČJA ZA SISTEM DOLB .....	15
7	ANALIZA PORABE TOPLOTE ZA DALJINSKO OGREVANJE .....	17
7.1	SEDANJA PORABA TOPLOTE .....	17
7.2	PRIHODNJA PORABA TOPLOTE .....	17
7.3	OPIS VARIANT .....	18
8	TOPLOTNE POTREBE SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA .....	19
8.1	VARIANTA 1 .....	19
8.1.1	Določitev velikosti kotla na lesno biomaso .....	19
8.1.2	Predvidena trasa razvoda toplote .....	19
8.1.3	Določitev potrebe po lesni biomasi .....	19
8.2	VARIANTA 2 .....	19
8.2.1	Določitev velikosti kotla na lesno biomaso .....	19
8.2.2	Predvidena trasa razvoda toplote .....	20
8.2.3	Določitev potrebe po lesni biomasi .....	20
8.3	PREDVIDENA CELOTNA TRASA RAZVODA TOPLOTE .....	20
9	CENE LESNE BIOMASE .....	21
9.1	RAZPOLOŽLJIVE KOLIČINE V OBČINI .....	21
9.1.1	Lesni ostanki iz lesnopredelovalnih podjetij .....	21
9.1.2	Lesna biomasa iz gozda .....	21
9.2	ANALIZA PONUDNIKOV LESNE BIOMASE .....	24
9.3	CENE RAZPOLOŽLJIVE LESNE BIOMASE .....	24
10	OPTIMIRANJE SISTEMA DOLB .....	26
10.1	VARIANTA 1 .....	26
10.1.1	Poraba toplote .....	26
10.1.2	Krivulja toplotnih potreb .....	26
10.1.3	Pokrivanje toplotnih potreb daljinskega sistema .....	27
10.2	VARIANTA 2 .....	28
10.2.1	Poraba toplote .....	28
10.2.2	Krivulja toplotnih potreb .....	29
10.2.3	Pokrivanje toplotnih potreb daljinskega sistema .....	29
11	SPECIFIKACIJA INVESTICIJE IN OCENA STROŠKOV ZA IZVEDBO INVESTICIJE .....	31
12	OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI SISTEMA DOLB .....	32

12.1	STROŠKI ENERAGENTOV .....	32
12.2	STROŠKI OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA SISTEMA .....	32
13	ORGANIZACIJA IZVEDBE PROJEKTA.....	34
14	KADRI .....	38
15	STRUKTURA CENE TOPLOTE ZA KONČNEGA UPORABNIKA .....	39
15.1	CENA TOPLOTE ZA KONČNEGA PORABNIKA .....	39
15.2	STROŠKI PRIKLOPA .....	39
16	OCENA VPLIVOV NA OKOLJE .....	41
16.1	LESNA BIOMASA KOT GORIVO .....	41
16.2	KOTEL NA LESNO BIOMASO .....	42
16.3	OPREDELITEV LOKACIJE .....	42
16.4	EMISIJE .....	42
17	FINANČNI VIRI IN MODEL FINANCIRANJA .....	45
17.1	NEPOVRATNA SUBVENCIJA.....	45
17.2	KREDITI.....	45
17.3	OSTALI VIRI FINANCIRANJA .....	46
17.4	MODEL FINANCIRANJA PROJEKTA DOLB KANAL.....	46
18	EKONOMSKO – FINANČNA ANALIZA PROJEKTA.....	48
19	ANALIZA OBČUTLJIVOSTI INVESTICIJE.....	52
20	TERMINSKI NAČRT IZVEDBE INVESTICIJE .....	54
21	UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA .....	55
22	SEZNAM GRAFOV, SLIK IN TABEL .....	56
22.1	SEZNAM GRAFOV.....	56
22.2	SEZNAM TABEL.....	56
22.3	SEZNAM SLIK .....	57
23	PRILOGE .....	58

### 3 POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE IN PRIPOROČILA INVESTITORJU

V projektu »Študija izvedljivosti daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal« smo obravnavali dve različni varianti postavitve sistema DOLB: druga varianta poleg Osnovne šole Kanal z vrtcem in kuhinjo, Športne dvorane ter predvidenega Doma starejših občanov, ki jih vključuje prva varianta, predvideva še priključitev desetih stanovanjskih blokov, ki se nahajajo v neposredni bližini ostalih objektov, predvidenih za priklop po prvi varianti.

Kljub zadovoljivi gostoti odjema toplote se je izkazalo, da naložba brez subvencije v nobenem primeru ni ekonomsko upravičena. Prva varianta postane ekonomsko upravičena šele pri 50% subvenciji, medtem ko druga varianta postane ekonomsko upravičena že pri pridobitvi 25% nepovratne subvencije.

Študija izvedljivosti je izdelana ob predpostavki, da se na sistem priključijo vsi obravnavani odjemalci. Za zagotovitev čim večjega priklopa smo v projektu predvideli brezplačen priklop za vse odjemalce toplote, poleg tega je tudi nakup toplotnih postaj obravnavan kot strošek investitorja in ne strošek odjemalcev sistema. To sta dva načina, kako pridobiti čim več porabnikov toplote.

Tabela 1: Povzetek ključnih tehničnih značilnosti projekta DOLB v kraju Kanal za vsako od obravnavanih variant

	Varianta 1	Varianta 2
Odjemalci	OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, Dom starejših občanov	OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, Dom starejših občanov, 10 stanovanjskih blokov
Dolžina trase (m)	400	1.200
Potrebe po toploti (kWh/a)	608.031	2,386.710
Gostota odjema (kWh/m)	1.520	1.989
Kotli	LB: Turbomat 220 kW s prigradenim 2x 2.200 l akumulatorjem	LB: Turbomat 220 kW, Turbomat 500 kW s prigradenim 2x 5.000 l akumulatorjem ELKO: obstoječ kotel v OŠ 616 kW
Letno število ur polne obremenitve kotlov	TM 220 kW – 3.454	TM 220 kW – 3.770 TM 500 kW – 3.998 ELKO 616 kW – 257
Proizvedena energija kotlov (MWh/a)	TM 220 kW – 760.039	TM 220 kW – 829.382 TM 500 kW – 1,998.870 ELKO 616 kW – 158.119
Delež proizvedene energije iz posameznih kotlov (%)	TM 220 kW – 100%	TM 220 kW – 27,8% TM 500 kW – 67,0% ELKO 616 kW – 5,3%
Izgube v omrežju (%)	10	10
Letni izkoristek daljinskega omrežja in kotlov (%)	80	80
Faktor istočasnosti	0,71	0,56
Potrebe po lesni biomasi (nm <sup>3</sup> /a)	774	3.055

Potrebe po toplotni energiji za posamezne obstoječe objekte smo določili na podlagi prejetih podatkov o letni porabi energentov, kurilnih vrednostih posameznih energentov ter na podlagi ocene izkoristka kotlov. Za predviden nov objekt, Dom starejših občanov, smo predvideno porabo toplote izračunali na podlagi površine objekta, njegove namembnosti, ter seveda kurilnih vrednosti in ocene izkoristka kotla. Na podlagi prejetih

podatkov smo glede na namembnost posameznega objekta določili še deleže toplotnih potreb za toplotno energijo in za sanitarno toplo vodo.

Na osnovi analize potenciala lesnih ostankov v občini Kanal ob Soči je bilo ugotovljeno, da v občini Kanal ob Soči ni lesnih ostankov, ki največkrat predstavljajo najboljše pogoje za postavitev sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.

Drugi vir lesnih sekancev pa predstavljajo ostanki lesne biomase iz gozda, ki jo je po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin, za več kot 22.000 nm<sup>3</sup> sekancev na leto. Letna poraba sekancev, v primeru realizacije sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, bi bila 3.055 nm<sup>3</sup> na leto, kar predstavlja približno 13% od vsega potenciala lesnih sekancev, ki bi bili pridobljeni iz lesnih ostankov iz gozda. Težavo, ki jo pri tem vidimo, pa je v lastništvu gozdov, ki so večinoma v privatni lasti in učinkoviti spodbudi teh lastnikov, da bi izkoriščali lesne ostanke iz gozdov za pridobivanje lesnih sekancev.

Pri ekonomski analizi smo ekonomske kazalce najprej izračunali za primer brez pridobitve subvencije, kjer sta se obe varianti izkazali kot ekonomsko neupravičeni. Pri upoštevanju 25% subvencije je bila varianta 1 še vedno ekonomsko neupravičena, medtem ko je varianta 2 ob tej predpostavki že postala ekonomsko upravičena. Varianta 1 šele pri 50% subvenciji zagotovi zadovoljivo donosnost za privatnega investitorja. V nadaljevanju je podana primerjava ključnih ekonomskih parametrov projekta DOLB Kanal za obe obravnavani varianti.

Tabela 2: Povzetek ključnih ekonomskih značilnosti projekta DOLB Kanal za obe obravnavani varianti

	Varianta 1	Varianta 2
<b>BREZ SUBVENCIJE</b>		
Skupni investicijski stroški sistema	214.526 €	778.970 €
Dejanska naložba investitorja	214.526 €	778.970 €
Cena lesne biomase	19,62 €/MWh	19,62 €/MWh
Povprečna cena toplote v sistemu	53,40 €/MWh	52,33 €/MWh
Interna stopnja donosa projekta	2,15%	5,25%
Neto sedanja vrednost projekta	<b>-73.276 €</b>	<b>-100.495 €</b>
<b>25% SUBVENCIJA</b>		
Skupni investicijski stroški sistema	214.526 €	778.970 €
Dejanska naložba investitorja	160.895 €	584.228 €
Cena lesne biomase	19,62 €/MWh	19,62 €/MWh
Povprečna cena toplote v sistemu	53,40 €/MWh	52,33 €/MWh
Interna stopnja donosa projekta	5,33%	<b>8,79%</b>
Neto sedanja vrednost projekta	<b>-20.075 €</b>	<b>81.891 €</b>
<b>50% SUBVENCIJA</b>		
Skupni investicijski stroški sistema	214.526 €	778.970 €
Dejanska naložba investitorja	107.263 €	389.485 €
Cena lesne biomase	19,62 €/MWh	19,62 €/MWh
Povprečna cena toplote v sistemu	53,40 €/MWh	52,33 €/MWh
Interna stopnja donosa projekta	<b>10,69%</b>	<b>15,11%</b>
Neto sedanja vrednost projekta	<b>31.973 €</b>	<b>264.264 €</b>

Ob navedenih vhodnih predpostavkah in nato glede na izračunane ekonomske kazalce bi investitorju sicer predlagali izvedbo obravnavanega projekta po varianti 2, kjer projekt postane ekonomsko sprejemljiv že pri 25% pridobljene subvencije. Vendar pri opisani varianti 2 obstaja velika verjetnost, da je zaradi nezainteresiranosti lastnikov stanovanj v

stanovanjskih blokih ne bo možno izvesti. Problem pri stanovanjskih blokih je namreč v tem, da nimajo urejenega centralnega ogrevanja, poleg tega bi bila na teh objektih potrebna tudi obnova fasad s termo izolacijo ter obnova streh z izolacijo. Ker bi stroške ureditve centralnega ogrevanja v tem primeru morali nositi lastniki stanovanj, je vprašljiv njihov interes za tovrsten način ogrevanja.

Zaradi navedenih težav z varianto 2 zainteresiranemu investitorju lahko svetujemo zgolj izvedbo variante 1. Za varianto 2 naj se odloči edino v primeru, ko bi se mu z lastniki stanovanj v stanovanjskih blokih uspelo predhodno dogovoriti, da bodo vsi šli v investicijo centralnega ogrevanja, kar pa je malo verjetno.

Za ekonomsko pozitivno izvedbo variante 1 bo investitor potreboval vsaj 40% nepovratno subvencijo; v tem primeru bi interna stopnja donosa naložbe znašala 8,14%, neto sedanja vrednost pa bi tudi že postala pozitivna. V primeru nižje nepovratne subvencije je varianta 1 ekonomsko neupravičena.

## 4 UVOD

### 4.1 LESNA BIOMASA KOT OBNOVLJIV VIR ENERGIJE

V 20. stoletju se je biomasa precej nadomeščala s fosilnimi viri energije (premog, nafta, zemeljski in naftni plin) zaradi njihove cenenosti in udobja pri uporabi. Slabost teh virov je, da onesnažujejo okolje in so na voljo v omejenih količinah. Lesne biomase ni neomejeno mnogo, a je v primerjavi s fosilnimi gorivi obnovljiv vir energije.

Zamenjava fosilnih energetskih virov z biomaso zmanjšuje rast CO<sub>2</sub> v atmosferi in s tem pomembno vpliva na zmanjševanje vpliva tople grede. Z uporabo biomase se preprečuje tudi nastajanje drugih škodljivih snovi. Ne povzroča nobenih emisij SO<sub>2</sub>, ki povečujejo problem kislega dežja, prav tako pa preprečuje nastajanje nevarnih odpadkov, kot so npr. radioaktivni odpadki.

Z uporabo lesne biomase kot goriva se ne ustvarjajo dodatne emisije CO<sub>2</sub>. Pravimo, da je lesna biomasa CO<sub>2</sub> nevtralna, kar pomeni veliko razbremenitev za okolje.

### 4.2 POJEM BIOMASE

Pojem biomasa opredeljuje vso organsko snov. Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V to skupino uvrščamo: les in lesne ostanke (lesna biomasa), ostanke iz kmetijstva, nelesnate rastline, uporabne za proizvodnjo energije, ostanke pri proizvodnji industrijskih rastlin, sortirane odpadke iz gospodinjstev, odpadne gošče oziroma usedline ter organsko frakcijo komunalnih odpadkov in odpadne vode živilske tehnologije.

Najbolj znana oblika biomase je lesna biomasa. K lesni biomasi uvrščamo:

- o gozdne ostanke: vejevje, krošnje, debela majhnih premerov ter manj kakovosten les, ki ni primeren za nadaljnjo industrijsko predelavo; ostanke so posledica rednih sečenj, nege mladih gozdov ter posravnih in sanitarnih sečenj;
- o ostanke pri industrijski predelavi lesa: pri industrijski rabi lesa nastajajo ostanke primarne in sekundarne predelave (žaganje, krajniki, lubje, prah,...);
- o kemično neobdelan les: produkti kmetijske dejavnosti v sadovnjakih in vinogradih ter že uporabljen les in njegove izdelke, kot so npr. gajbice, palete itd.

(Vir: Lesna biomasa – neizkoriščeni domači vir energije).

Les z raznimi dodatki, kot so na primer zaščitna sredstva, barvila in lepila, ni primeren za pridobivanje energije.

Ob običajnem izčrpavanju gozda se pojavlja zelo pereče vprašanje kakovosti le-tega, kajti za trg je zanimiv le najbolj kakovosten les, zato je sama kakovost gozdov vedno slabša. Pri porabi lesa v namene ogrevanja z lesno biomaso pa je zelo pomembno dejstvo, da je lesna biomasa pravzaprav les slabše kakovosti.

### 4.3 PREDNOSTI UPORABE LESNE BIOMASE

Izraba lesne biomase kot nadomestilo bodisi za fosilna goriva bodisi za klasično ogrevanje na les v določenem kraju v veliki meri rešuje okoljske probleme, in sicer:

- izraba lesne biomase v primerjavi s klasičnim načinom ogrevanja na les pomeni bolj učinkovito izrabo lesa preko boljših izkoristkov porabljenega lesa (moderne kotli na lesno biomaso imajo bistveno večje izkoristke kot zastareli klasični kotli na les),
- povzročajo manj emisij:
  - s starimi kotli na les se zaradi slabega izgorevanja lesa v ozračje spuščajo velike količine ogljikovega monoksida; te emisije se z učinkovitejšo izrabo lesa močno zmanjšajo,
  - fosilna goriva povzročajo velike količine toplogrednih plinov, ki se z uporabo katerekoli oblike lesa ne tvorijo,
- čiščenje gozdov – pri lesni biomasi gre namreč za manj kakovosten les ter lesne ostanke, ki so pri klasični kurjavi na les nepomembni in tako ostajajo v gozdu, medtem ko se iz gozdov iztreblja najkvalitetnejši les.

Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso ima številne prednosti pred uporabo fosilnih virov energije (zemeljski plin, nafta, premog) in pomeni:

- moderen, udoben in energetsko učinkovit način ogrevanja in priprave tople vode,
- visoko zanesljivost oskrbe s toploto,
- dolgoročno cenovno stabilen način ogrevanja,
- varno uporabo, prihranek stanovanjskega prostora, prihranek časa,
- varčevanje s fosilnimi energenti, zmanjševanje energetske odvisnosti Slovenije,
- ekološko čisto ogrevanje, ki ne povzroča dodatnih emisij CO<sub>2</sub>,
- zmanjševanje količine odpadkov kot stranskih produktov lesnopredelovalne industrije ter čiščenja gozdov in grmišč,
- dodatni vir dohodka za kmetijsko gospodarstvo,
- spodbujanje regionalnega gospodarskega razvoja z odpiranjem novih delovnih mest in razvojem novih gospodarskih panog,
- trajnostni razvoj z oblikovanjem pozitivne zunanje podobe kraja pri razvoju turizma,
- ustvarjanje novih pridobitvenih virov v kmetijskem in gozdnem gospodarstvu krepi podjetja s tega področja in tako preprečuje grozeče zapuščenje podeželja in padanje kupne moči.

Z nadomeščanjem fosilnih goriv z lesno biomaso ostanejo finančna sredstva, namenjena nakupu uvoženih fosilnih goriv, v deželi in omogočajo nadaljnje investiranje. Če lesna biomasa predstavlja lokalno dostopen vir energije, izraba le-te pomeni večjo lokalno neodvisnost in preskrbljenost.

#### **4.4 RABA LESNE BIOMASE V SLOVENIJI**

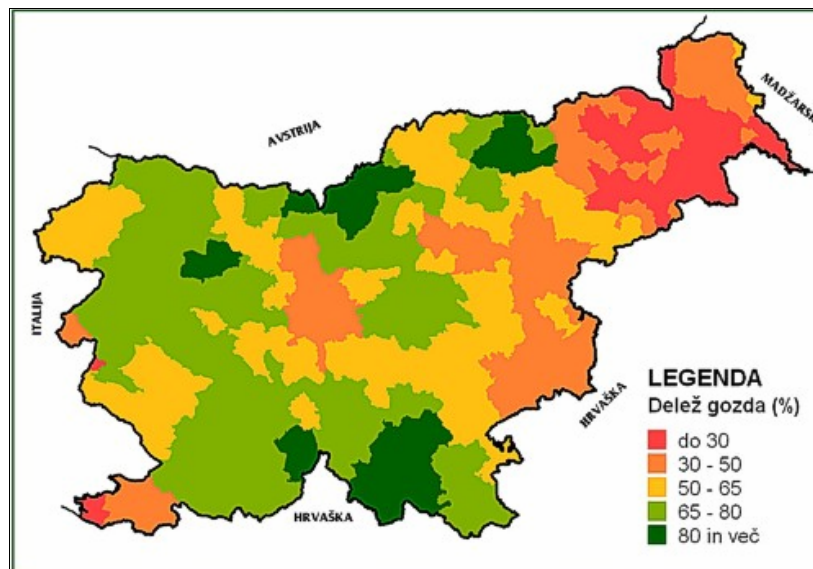
Skoraj 57% površine Slovenije je poraslo z gozdovi. Na nekaj manj kot 1,150.000 ha je shranjeno 277,000.000 m<sup>3</sup> lesne biomase ali povprečno 240 m<sup>3</sup> lesa na ha. Vsako leto je priraste še dodatnih 7,000.000 m<sup>3</sup> ali okrog 6,2 m<sup>3</sup> na ha (Vir: Lesna biomasa – okolju prijazen obnovljiv vir energije).

Po zgledu nekaterih držav v Evropi, bogatih z gozdom, si tudi Slovenija prizadeva za povečanje rabe lesne biomase tako za projekte daljinskega ogrevanja manjših krajev, ki imajo ustrezno gozdno zaledje ali primerno lesno industrijo, kot tudi za povečanje števila industrijskih kotlov na lesno biomaso. Izjemen gospodarsko-tehnološki prodor pri razvoju projektov uporabe lesne biomase je dosegla sosednja Avstrija, ki je imela leta 1999 v obratovanju že približno 300 naprav na daljinsko ogrevanje manjših krajev, ki kot gorivo uporabljajo različne vrste lesnih ostankov (sekanci, vejevje, lubje, žagovina). Podoben cilj si lahko zastavi tudi Slovenija. Po doslej opravljenih analizah in ocenah bi bilo možno v Sloveniji izpeljati vsaj 50 podobnih projektov.

Zaloga lesne biomase se iz leta v leto povečuje, saj sedanji letni posek predstavlja le 38% etata. V primerjavi z letom 1947 se je do leta 1990 lesna masa v gozdovih povečala za 87%. Načrtovani posek v celotni Sloveniji je v letu 2002 znašal okrog 4,000.000 m<sup>3</sup>, vendar pa je bila realizacija načrtovanega oziroma dovoljenega poseka (etata) le 68%. Tako je bilo v letu 2002 posekanega le 2,600.000 m<sup>3</sup> lesa. Lesna zaloga se tako v naših gozdovih kopiči, kar pa z gospodarskih razlogov ni dobro. Problematično je predvsem izvajanje nujnih gojitvenih del, ki so prvi pogoj za vzgojo visokokakovostnih in ekološko stabilnih gozdov. Nerealiziran ostaja predvsem posek, kjer je kakovost lesa slabša in je zato slabši tudi predviden finančni izkupiček (Vir: Lesna biomasa – okolju prijazen obnovljiv vir energije).

Občine v Sloveniji so različno gozdnate. 80 občin, kar je približno 54% vseh slovenskih občin, ima več kot 50% ozemlja poraščenega z gozdom. Manj kot 30% gozda ima 23 občin, to je približno 16% vseh občin (Vir: GIS: Analiza potenciala lesne biomase v Sloveniji, GEF, 1998). Največ gozda imajo občine Črna na Koroškem, Osilnica, Lovrenc na Pohorju in Dolenjske toplice. V teh občinah gozdovi pokrivajo več kot 85% ozemlja. Najmanj gozdov imajo v izrazito kmetijskih občinah kot so: Odranci, Markovci, Hajdina in Turnišče, kjer gozdovi pokrivajo manj kot 15% površin (Vir: Zavod za gozdove Slovenije).

Slika 1: Gozdnatost Slovenije



Vir: Zavod za gozdove Slovenije.

Kljub visokemu potencialu izrabe lesne biomase v energetske namene pa delež porabe lesne biomase predstavlja v Sloveniji manj kot 6% v skupni energetske porabi, pri čemer

gre predvsem za rabo v individualnih kuriščih, ki imajo slab energetski izkoristek (Vir: Energetska bilanca 2005).

Prvi korak v smeri večje rabe lesne biomase in drugih obnovljivih virov energije v Sloveniji je bil narejen s sprejetjem Strategije učinkovite rabe in oskrbe z energijo, ki je bila sprejeta leta 1996 in je predvidevala povečanje deleža uporabe lesne biomase iz 900.000 ton na leto ali od sedanjih 4,5% celotne primarne energije na 10% letno do leta 2010. Strategijo učinkovite rabe in oskrbe z energijo je leta 2004 nadomestila Resolucija o nacionalnem energetskem programu (Ur.l. RS, št. 57/2004), ki ima prav tako me drugim zapisane tudi cilje s področja povečanja izrabe obnovljivih virov energije v energetski bilanci, in sicer dvig deleža OVE v primarni energetski bilanci z 8,8% v letu 2001 na 12% do leta 2010.

## 5 PREDSTAVITEV INVESTITORJA

Župan občine Kanal ob Soči je Andrej Maffi, podžupanja pa je Ljudmila Zimic. Osnovni podatki o občini Kanal ob Soči so:

- naslov: Trg svobode 23, 5213 Kanal,
- telefon: 05/398-12-00,
- fax: 05/398-12-23,
- e-pošta: [obcina.kanal@obcina-kanal.si](mailto:obcina.kanal@obcina-kanal.si),
- URL: [www.obcina-kanal.si](http://www.obcina-kanal.si),
- župan: g. Andrej Maffi,
- davčna številka: SI88524671,
- matična številka: 5881820 in
- TRR: 01244-0100014236.

Občinsko upravo vodi Nives Prijatelj, ki ima naslednje osnovne naloge:

- izdaja odločbe v upravnem postopku na prvi stopnji ter pooblašča v skladu z zakonom javne uslužbenice občinske uprave za vodenje posameznih dejanj v upravnem postopku oziroma za odločanje v upravnem postopku na prvi stopnji,
- opravlja najzahtevnejše naloge občinske uprave in sodeluje v projektih skupinah,
- vodi, organizira in koordinira delo občinske uprave,
- opravlja druge organizacijske naloge v zvezi z delovanjem občinske uprave ter skrbi za sodelovanje z državnimi in drugimi organi ter organizacijami v občini in
- opravlja druge naloge po odredbi ali pooblastilu župana.

Direktorja občinske uprave imenuje in razrešuje župan. Direktor občinske uprave lahko po posebnem pooblastilu župana odloča o sklenitvi delovnih razmerij v občinski upravi na podlagi akta, ki ureja sistemizacijo delovnih mest ter kadrovskega načrta delovnih mest občinske uprave ter izdaja za izvrševanje tega namena potrebne odločbe ter druge akte, ki se nanašajo na uresničevanje pravic, obveznosti in odgovornosti iz delovnega razmerja javnih uslužbencev občinske uprave.

Odbori in komisije v občini so:

- Uredniški odbor občinskega glasila Most,
- Odbor za prostorsko planiranje in gospodarjenje z nepremičninami,
- Odbor za negospodarstvo in javne službe družbenih dejavnosti,
- Odbor za gospodarstvo, varstvo okolja in gospodarske javne službe,
- Komisija za dodeljevanje neprofitnih stanovanj v najem,
- Komisija za odlikovanja in priznanja ter vloge in pritožbe,
- Statutarno pravna komisija,
- Komisija za mandatna vprašanja, volitve in imenovanja in
- Poslovnik Občinskega sveta.

Do sedaj v občini ni bilo še nobenih večjih poskusov izgradnje mikro ali večjega sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.

Za Občino bi bilo najbolje, da bi za upravljanje in poslovanje daljinskega ogrevanja ustanovila podjetje, katerega osnovna dejavnost bi lahko bila:

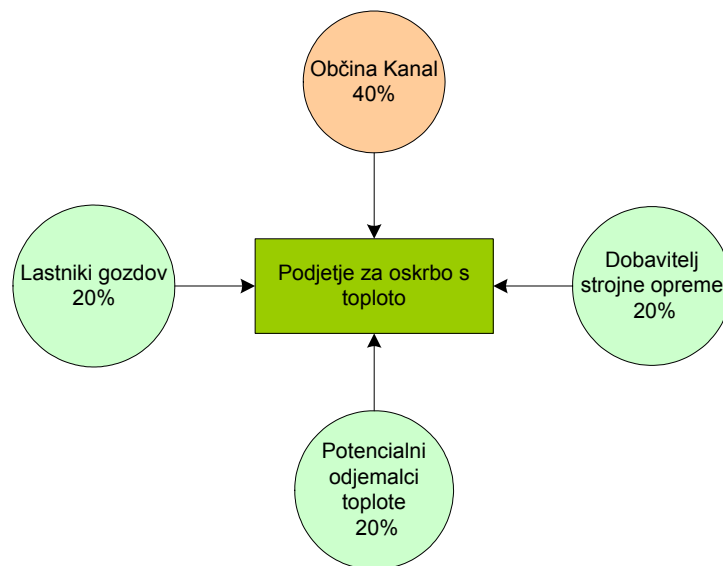
- priprava, oskrba in prodaja sekancev,

- proizvodnja toplote in
- vzdrževanje distribucijskega omrežja.

V lastništvo novega podjetja lahko občina kot ustanoviteljica vključi tudi:

- lastnike gozdov, ki lahko postanejo dobavitelji sekancev in/ali
- dobavitelja strojne opreme in/ali
- potencialne odjemalce toplote.

Slika 2: Potencialni investitorji



## 6 PREDSTAVITEV PREDVIDENEGA OBMOČJA ZA SISTEM DOLB

Občina Kanal ob Soči se prišteva s 5.986 prebivalci (SURS 2002) med občine s srednje velikim številom prebivalcev v Sloveniji. Po površini se s svojimi 146,5 km<sup>2</sup> uvršča med 50 največjih slovenskih občin. Leži v zahodnem delu države ob meji z Italijo. Občinsko središče, kulturni in gospodarski center predstavlja kraj Kanal.

Občina Kanal ob Soči spada med relativno redko poseljena območja v Sloveniji, saj se po gostoti prebivalstva iz leta 2002 z 41 prebivalci na km<sup>2</sup> uvršča šele v spodnjo četrtino slovenskih občin. Občina ima negativni migracijski saldo, saj se je med letom 1991 in 2002 odselila skoraj desetina ljudi, kar posredno vpliva tudi na neugodno starostno strukturo.

Sistem DOLB je predviden v delu kraja Kanal ob Osnovni šoli Kanal, kakor je prikazano na naslednji sliki:

Slika 3: Območje kraja Kanal, za katerega se izdeluje študija izvedljivosti DOLB



V študiji izvedljivosti obravnavamo dve varianti sistema DOLB v kraju Kanal: po prvi varianti naj bi se na sistem priključili osnovna šola z vrtcem in kuhinjo, športna dvorana ter kasneje še načrtovan dom starejših občanov, po drugi varianti naj bi se poleg teh porabnikov na sistem priključili še stanovanjski bloki, ki se nahajajo v neposredni bližini osnovne šole. Problem druge variante je v tem, da stanovanjski bloki nimajo urejenega centralnega ogrevanja, tudi iz zgornje slike se na strehah blokov vidi, da ima vsako stanovanje svoj dimnik. Zaradi vprašljive zainteresiranosti lastnikov blokov (ureditev

centralnega ogrevanja bi morali pokriti sami) je izvedba variante 2 vprašljiva, vendar jo kljub temu obravnavamo kot potencialno.

Vsi obstoječi porabniki se trenutno ogrevajo z ELKO.

## 7 ANALIZA PORABE TOPLOTE ZA DALJINSKO OGREVANJE

### 7.1 SEDANJA PORABA TOPLOTE

Na osnovi prejetih vprašalnikov, ki so bili poslani obstoječim večjim porabnikom toplotne energije v kraju Kanal, smo na podlagi dosedanje letne porabe posameznih energentov, njihove kurilne vrednosti ter ocene izkoristka kurilnih naprav določili naslednjo porabo toplote:

Tabela 3: Trenutna poraba toplote

NAZIV OBJEKTA	POVRŠ. (m <sup>2</sup> )	MOČ TP (kW)	ENERG.	LETNA PORABA		OC. IZK. (%)	TOPL. EN. (kWh/a)	EN. ŠT. (kWh/m <sup>2</sup> /a)
				KOLIČINA	VREDNOST (€)			
OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo	2.759	616	ELKO	36.300	22.688	0,88	327.426	119
Športna dvorana	2.160	216	ELKO	26.343	16.464	0,80	216.013	100
Stanovanjski blok 1	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 2	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 3	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 4	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 5	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 6	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 7	1.980	158	ELKO	25.756	16.098	0,90	237.600	120
Stanovanjski blok 8	990	79	ELKO	12.878	8.049	0,90	118.800	120
Stanovanjski blok 9	990	79	ELKO	12.878	8.049	0,90	118.800	120
Stanovanjski blok 10	990	79	ELKO	12.878	8.049	0,90	118.800	120
<b>SKUPAJ</b>	<b>21.749</b>	<b>2.175</b>	<b>ELKO</b>	<b>281.569</b>	<b>175.985</b>		<b>2.563.039</b>	

V zgornji tabeli navedene kurilne naprave so večinoma predimenzionirane, zato so bile za sistem DOLB za obstoječe porabnike predvidene naslednje toplotne postaje:

- OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo: 200 kW,
- Športna dvorana: 150 kW in
- Stanovanjski bloki 1 – 7: 150 kW.

Za stanovanjske bloke 8 – 10 so predvidene 80 kW toplotne postaje.

### 7.2 PRIHODNJA PORABA TOPLOTE

Pri prihodnji porabi toplote obravnavamo še načrtovane investicije oziroma nove predvidene porabnike toplote v okviru sistema DOLB Kanal.

Tabela 4: Predvidena poraba toplote v novem Domu starejših občanov v Kanalu

NAZIV OBJEKTA	POVRŠ. (m <sup>2</sup> )	MOČ TP (kW)	ENERG.	LETNA PORABA		OC.IZK. (%)	TOPLEN. (kWh/a)	EN.ŠT. (kWh/m <sup>2</sup> /a)
				KOLIČINA	VREDNOST (€)			
Dom starejših občanov	1.000	100	ELKO	10.537	6.143	0,90	97.204	107

### 7.3 OPIS VARIANT

Celoten projekt DOLB Kanal se obravnava v dveh variantah:

- Varianta 1: ogrevanje OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športne dvorane in Doma starejših občanov;
- Varianta 2: ogrevanje OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športne dvorane, Doma starejših občanov in 10 stanovanjskih blokov.

#### VARIANTA 1:

- Lokacija kotlovnice na lesno biomaso: OŠ Kanal z dograditvijo zalogovnika za lesne sekance.
- Odjemalci toplote: OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana in Dom starejših občanov.
- Skupaj potrebe po toplotni energiji: 608.031 kWh, od tega:
  - toplote potrebe za ogrevanje prostorov v kurilni sezoni: 88% oziroma 534.177 kWh/a;
  - toplotne potrebe za ogrevanje sanitarne vode: 12% oziroma 73.854 kWh/a;
- Ocena trase toplovoda: 400 m oziroma 1.520 kWh/m.
- Potrebna količina lesnih sekancev: 774 nm<sup>3</sup>.

#### VARIANTA 2:

- Lokacija kotlovnice na lesno biomaso: izvedba nove kotlovnice na lesno biomaso na območju OŠ ali stanovanjskih blokov.
- Odjemalci toplote: OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, Doma starejših občanov in 10 stanovanjskih blokov.
- Skupaj potrebe po toplotni energiji: 2,386.710 kWh, od tega:
  - toplote potrebe za ogrevanje prostorov v kurilni sezoni: 88% oziroma 2,093.328 kWh/a;
  - toplotne potrebe za ogrevanje sanitarne vode: 12% oziroma 293.382 kWh/a;
- Ocena trase toplovoda: 1.200 m oziroma 1.989 kWh/m.
- Potrebna količina lesnih sekancev: 3.055 nm<sup>3</sup>.

## 8 TOPLOTNE POTREBE SISTEMA DALJINSKEGA OGREVANJA

Poglavje obravnavamo ločeno za vsako od dveh variant, ki sta bili predhodno na kratko opisani v prejšnjem poglavju. Prav tako bo v nadaljevanju obravnavana tudi ocena investicijskih stroškov za posamezno varianto in s tem ekonomska upravičenost posamezne rešitve.

### 8.1 VARIANTA 1

#### 8.1.1 Določitev velikosti kotla na lesno biomaso

V tem primeru se predvidi en kotel na lesno biomaso: Turbomat 220 kW s prigrajenim 2x2.200 l akumulatorjem. Predvidena je dograditev zalogovnika (skladišča) za lesne sekance.

Na osnovi izračuna toplotnih potreb predvidenih potrošnikov toplote znašajo celotne letne potrebe po toploti 608.031 kWh/a.

Investicijski strošek kotla Turbomat 220 kW, vključno s kotlovsko regulacijo, znaša 79.126 €, stroški objekta (dograditev zalogovnika za lesne sekance) pa znašajo 14.400 €. Strošek toplotnih postaj znaša okrog 21.000 €.

#### 8.1.2 Predvidena trasa razvoda toplote

Celotna trasa toplovoda znaša 400 m, kar predstavlja 1.520 kWh/m oziroma glede na moč kotlov 0,55 kW/m.

Investicijski stroški toplovoda in strojnih instalacij znašajo 100.000 €.

Pri toplovodu so predvidene naslednje dimenzije cevi:

- dvojna predizolirana cev DN 50+50/160 (197 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ),
- dvojna predizolirana cev DN 63+63/180 (339 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ) in
- enojna predizolirana cev DN 75/140 (483 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ).

#### 8.1.3 Določitev potrebe po lesni biomasi

Glede na navedene toplotno-tehnične podatke ter kurilnost lesnih sekancev določimo letno potrebno količino lesnih sekancev 774 nasutih m<sup>3</sup>. Strošek lesnih sekancev tako na letni ravni znaša okvirno 13.181 €.

### 8.2 VARIANTA 2

#### 8.2.1 Določitev velikosti kotla na lesno biomaso

V tem primeru se predvidita dva kotla na lesno biomaso, in sicer: Turbomat 220 kW in Turbomat 500 kW, predviden pa je tudi 2x5.000 l akumulator. Za pokrivanje koničnih potreb po toploti je predviden obstoječ kotel na ELKO iz OŠ Kanal, moči 616 kW. Zalogovnik (skladišče) je zgrajen v sklopu kotlovnice.

Na osnovi izračuna toplotnih potreb predvidenih potrošnikov toplote znašajo celotne letne potrebe po toploti 2,386.710 kWh/a.

Investicijski strošek kotlov Turbomat 220 kW in Turbomat 500, vključno s kotlovsko regulacijo, znaša 241.970 €, stroški objekta (strošek izgradnje nove kotlovnice z zalogovnikom za lesne sekance) pa znašajo 95.000 €.

### 8.2.2 Predvidena trasa razvoda toplote

Celotna trasa toplovoda znaša 1.200 m, kar predstavlja 1.989 kWh/m, oziroma glede na moč kotlov 0,6 kW/m oziroma ob upoštevanju kotla na ELKO skupaj 1,11 kW/m.

Investicijski stroški toplovoda in strojnih instalacij znašajo 300.000 €.

Pri toplovodu so predvidene naslednje dimenzije cevi:

- dvojna predizolirana cev DN 50+50/160 (197 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ),
- dvojna predizolirana cev DN 63+63/180 (339 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ),
- enojna predizolirana cev DN 75/140 (483 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ),
- enojna predizolirana cev DN 90/160 (802 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ) in
- enojna predizolirana cev DN 110/180 (1.279 kW pri  $dT=30^{\circ}C$ ).

### 8.2.3 Določitev potrebe po lesni biomasi

Glede na navedene toplotno-tehnične podatke ter kurilnost lesnih sekancev določimo letno potrebno količino lesnih sekancev 3.055 nasutih  $m^3$ . Strošek lesnih sekancev tako na letni ravni znaša okvirno 52.027 €. Predvidena je tudi minimalna poraba ELKO, zgolj za pokrivanje koničnih potreb po toploti, in sicer 13.700 l ELKO letno.

V naslednji tabeli je prikazan kratek povzetek tehničnih podatkov za obravnavani varianti.

Tabela 5: Povzetek variant: odjemalci, trasa, potrebe po toploti, potrebne količine lesne biomase, kotli, investicijski stroški

	Varianta 1	Varianta 2
Odjemalci	OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, Dom starejših občanov	OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, Dom starejših občanov, 10 stanovanjskih blokov
Dolžina trase (m)	400	1.200
Potrebe po toploti (kWh/a)	608.031	2.386.710
Gostota odjema (kWh/m)	1.520	1.989
Kotli	Turbomat 220 kW s prigrajenim 2x 2.200 l akumulatorjem	Turbomat 220 kW, Turbomat 500 kW s prigrajenim 2x 5.000 l akumulatorjem, obstoječ ELKO kotel iz OŠ 616 kW
Potrebe po lesni biomasi ( $nm^3/a$ )	774	3.055

## 8.3 PREDVIDENA CELOTNA TRASA RAZVODA TOPLOTE

Za obseg variante 1 znaša predvidena trasa toplovoda 400 metrov, za obseg sistema v varianti 2 pa skupno 1.200 metrov.

Povprečen skupen strošek toplovodov, vključno z gradbenimi deli in polaganjem, znaša približno pd 200 do 250 €/m (brez DDV), skupaj za varianto 1 okrog 100.000 €, za varianto 2 pa okrog 300.000 €, brez DDV.

## 9 CENE LESNE BIOMASE

### 9.1 RAZPOLOŽLJIVE KOLIČINE V OBČINI

Pri uporabi lesne biomase v načrtovani kotlovnici v kraju Kanal se predlaga uporaba lesnih sekancev do največ 30% vlage, kar pomeni sušenje lesa na deponiji približno 6 mesecev, saj vsebnost vlage bistveno vpliva na kurilnost lesa.

Tabela 6: Teža in energijske vrednosti različnih vrst lesa za en nasuti m<sup>3</sup> lesnih sekancev

	vlaga %	teža kg	kurilnost MJ/kg	ekv.ELKO litrov
<b>trd les (bukev)</b>				
zračno suh	18	283	14,6	115
gozdno suh	50	464	8	103
<b>mehak les (smreka)</b>				
zračno suh	18	202	14,9	84
gozdno suh	50	332	8,1	75

Vir: AURE

#### 9.1.1 Lesni ostanki iz lesnopredelovalnih podjetij

V sklopu študije Analiza potencialov lesne biomase na območju občin Bovec, Cerklje ob Soči, Kanal ob Soči, Kobarid in Tolmin je bila narejena tudi analiza potenciala lesnih ostankov v lesnopredelovalnih obratih in gozdnih ostankov v občini Kanal ob Soči. Glede na prijavljena podjetja, ki delujejo na področju lesnopredelovalne industrije, sta v občini registrirani samo dve podjetji, in sicer:

- INDE, SALONIT ANHOVO d.o.o., katerega dejavnost je proizvodnja lesene embalaže in
- SKOBLANJE LESA TOMAŽ KARNEL s.p., katerega dejavnost je žaganje, skobljanje in kemična obdelava lesa,

je zaključek, da na območju kraja Kanal in občine Kanal ob Soči ni nobene večje količine lesnih ostankov, ki bi jo lahko izrabili v sistemu daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.

#### 9.1.2 Lesna biomasa iz gozda

Drugi vir so sekanci iz lesne biomase neposredno iz gozda. V analizi so bili vključeni tudi zasebni lastniki gozdov oziroma kmetje. Odziv kmetij je bil zelo slab, tako da ni možno na osnovi ankete ugotoviti trenutno stanje na področju lesne biomase iz gozda.

Dejstvo pa je, da so kmetje delovna sila, ki se hitro prilagaja razmeram na trgu, in če bi ponudili zanimive pogoje sodelovanja v sklopu projekta (cena, zanesljiv trg, partnerstvo), bi lahko izkoristili potencial gozdne lesne biomase v občini Kanal ob Soči, ki so v privatnem lastništvu.

V nadaljevanju so statistični podatki o stanju gozdov v občini Kanal ob Soči ter drugih občinah ter ocene Zavoda za gozdove Slovenije-Območne enote Tolmin o lesni biomasii v občini Kanal ob Soči.

Tabela 7: Lesna biomasa in lastništvo gozdov za leto 2002

Občina	BOVEC	CERKNO	KANAL OB SOČI	KOBARID	TOLMIN
Površina gozdov (ha)	21.017	10.422	<b>11.490</b>	11.941	38.154
Delež gozda	57%	69%	<b>77%</b>	62%	71,9%
Površina zasebnih gozdov (ha)	1.681	7.399	<b>7.813</b>	9.075	23.424
Delež zasebnega gozda	8%	71%	<b>68%</b>	76%	61,6%
Največji možni posek (m <sup>3</sup> /leto)	19.667	44.035	<b>25.315</b>	37.211	62.414
Realizacija največjega možnega poseka	56%	55%	<b>57%</b>	57%	40,6%
Delež manj odprtih in težje dostopnih gozdov	3%	9%	<b>8%</b>	8%	1%
Delež stanovanj ogrevanih z lesom	57%	68%	<b>57%</b>	62%	54%

Vir: SURS, 2002; Zavoda za gozdove Slovenije 2003, 2004 in 2005

Največji delež gozda ima občina Kanal ob Soči (77%), medtem ko pa ima občina Tolmin največjo absolutno površino gozdov. Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin se je delež gozda v občini Kanal ob Soči največ povečal v zadnjih 200 letih, ko je narasel iz 25% v letu 1785 na sedanjih 77%. Največje zaraščanje je bilo takoj po vojni zaradi družbeno ekonomskih in socialnih sprememb na območju sedanje občine Kanal ob Soči.

Največji delež zasebnih gozdov je v občini Cerklno, najmanj pa v občini Bovec, in sicer samo 8%. Tudi v občini Kanal ob Soči je kar precejšen delež zasebnih gozdov (68%). Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območne enote Tolmin ima občina Kanal ob Soči v lasti le približno 1.000 hektarjev gozda, država pa približno 1.500 hektarjev na katerih gospodari na osnovi koncesije SGG Tolmin d.d.. Poleg tega je potrebno še povedati, da je zasebno in državno lastništvo izredno razdrobljeno, kar onemogoča načrtno gospodarjenje z gozdovi. Največji strnjeni gozdni kompleks je Kalski gozd, ki je po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin, večinoma še v občinski lasti, v prihodnje pa bo delno prešel v last posameznih agrarnih skupnosti.

Po statistični podatkih iz leta 2002 je možen posek v občini Kanal ob Soči 25.315 m<sup>3</sup> na leto. Tabela 8 prikazuje sečnjo in razpoložljivo lesno biomaso v občini Kanal ob Soči po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območne enote Tolmin. Potenciali za sečnjo lesa v gozdovih v občini Kanal ob Soči so opredeljeni v desetletnih gozdnogospodarskih načrtih za dve gozdnogospodarski enoti, in sicer enote Banjšice in Brda. Veljavnost načrta za enoto Banjšice se je iztekel leta 2004. Gozdnogospodarski načrti za enoto Brda pa je veljaven do leta 2011. Pri razpoložljivih količinah lesne biomase gre za maksimalne količine lesne biomase, ki jo je možno pridobiti iz gozda glede na stanje samega gozda. Dejanski posek pa je odvisen predvsem od dostopnosti gozdov in stroškov za pridobivanje lesne biomase.

Tabela 8: Realizacija sečnje in lesnih ostankov v letu 2006 ter razpoložljivost lesne biomase v občini Kanal ob Soči

m <sup>3</sup>	Realizacija 2006			Potencial		
	Bruto	Ostanki	Neto	Bruto	Ostanki	Neto
Iglavci	369	55	314	766	115	651
Listavci	11.947	1.434	10.513	24.784	2.974	21.810
Skupaj	12.316	1.489	10.827	25.550	3.089	22.461

Vir: Zavod za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin

Pri izračunu neto lesne biomase se upošteva, da je pri listavcih ostanka 12% in pri iglavcih 15%. Lesni ostanki največkrat ostanejo v gozdu, kar pomeni, da so lesni potencial za proizvodnjo lesnih sekancev.

Glede na razpoložljivo leseno biomaso v gozdu je bila v letu 2006 realizacija po ocenah Zavoda za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin 48%.

Na osnovi razlike v realizaciji lahko sklepamo, da je v gozdovih še precej neizkoriščenih potencialov lesne biomase. Razlogi za slabo izkoriščenost so največkrat slaba dostopnost (slaba infrastruktura gozdnih cest in vlak), razdrobljena gozdna posest in velik delež gozdov v zasebni lasti. Glede na analizo potenciala lesnih ostankov v občini Kanal, zaenkrat zasebni lastniki niso najbolj zainteresirani za izkoriščanje lesne biomase iz gozda.

Tabela 9: Delež lesne biomase za proizvodno sekancev

	Hlodovina	Drva	Sekanci
Iglavci	70%	0%	30%
Listavci	50%	25%	25%

Vir: Zavod za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin

Zavod za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin ocenjuje, da gre pri poseku iglavcev 70% za hlodovino in tehnični les ter 30% za celulozni les. Pri listavcih pa je razmerje naslednje: približno 50% poseka je boljša hlodovina in 50% slabša hlodovina in drva. Po mnenju Zavoda za gozdove Slovenije-Območne enote Tolmin hlodovina listavcev in iglavcev nikakor ne bi bila primerna za proizvodno sekancev. Tudi pri celuloznem lesu iglavcev in slabši hlodovini ter drveh listavcev je treba proučiti, ali je sploh ekonomsko upravičena priprava sekancev oziroma je bolj ekonomično, če jih neposredno proda kupcu. Dosedanja praksa kaže, da se vsaj za kvalitetna drva ne izplača le-teh predelovati v sekance.

Za naš izračun smo celulozni les poseka listavcev razdelili na polovico in pri tem upoštevali, da se 25% od celuloznega lesa proda kot drva in 25% ostane za sekance.

Če pri tem upoštevamo še, da se iz enega m<sup>3</sup> lesne biomase lahko proizvede 2,6 nm<sup>3</sup> sekancev, dobimo, da je v občini Kanal ob Soči potencialno možno pridobiti več kot 22.000 nm<sup>3</sup> sekancev (Tabela 10).

Tabela 10: Potencialna količina lesnih sekancev v občini Kanal ob Soči

	2006	Potencial
Iglavci m <sup>3</sup>	149	310
Listavci m <sup>3</sup>	4.062	8.427
Skupaj	4.211	8.737
Sekanci nm <sup>3</sup>	10.950	22.716

Vir: Zavod za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin je v občini Kanal ob Soči odprtost gozdov z gozdnimi in drugimi cestami le okoli 16,5 m/ha gozda. Optimalno za načrtno gospodarjenje z gozdovi pa je potrebno okoli 25 m/ha gozda. Prevladujejo le ceste, ki so bile zgrajene za druge namene, zato s stališča izkoriščanja gozdov niso optimalno speljane. V prihodnje je načrtovanih še okoli 35 km novih gozdnih cest. V preteklosti se odpiral le Kalski gozd in deloma Avška osojnica, zaradi tega sta ta dva

gozdna kompleksa tudi skoraj optimalno dostopna. Večja vlaganja bi bila potrebna še v izgradnjo gozdnih vlak, ki po zakonu o gozdovih niso poseg v prostor, predstavljajo pa neposredni strošek lastnika gozda.

Glede na ves možen potencial lesne biomase v občini Kanal ob Soči in kljub vsem težavam spravila lesa iz gozda, bi lahko bilo možno zagotoviti vse potrebne količine lesnih sekancev v primeru izgradnje daljinskega sistema na lesno biomaso v kraju Kanal. Težava pri tem lahko nastane predvsem pri motivaciji lastnikov gozdov za izkoriščanje lesne biomase.

## 9.2 ANALIZA PONUDNIKOV LESNE BIOMASE

Iz analize razpoložljive lesne biomase v občini Kanal ob Soči je možno zaključiti, da bo kot glavni vir za izdelavo sekancev večinoma le lesna biomasa iz gozda.

Glavni dobavitelji, če bi se ustvaril primer trg lesne biomase, bi lahko bili:

- privatni lastniki gozdov, ki bi bili lahko tudi lastniki sistema daljinskega ogrevanja,
- Občina iz lastnih gozdov in
- SGG iz državnih gozdov.

V primeru pomanjkanja lesne biomase, tudi s stališča cene lesne biomase, je možen »uvoz« lesne biomase iz bližnje soseščine.

## 9.3 CENE RAZPOLOŽLJIVE LESNE BIOMASE

Pri prodaji lesnih sekancev imamo na splošno dve možnosti, in sicer:

1.) Po proizvedeni toploti; za obe stranki, torej za kupca in prodajalca, je najbolje, da se lesne sekance prodaja glede na proizvedeno toploto, ki izmerimo takoj za kotlom na lesno biomaso z merilnikom toplotne energije. To je najboljši način prodaje sekancev, ker se s tem izognemo stalnim meritvam količine in kvalitete (vlaga, vrsta lesa) dostavljenih lesnih sekancev. Na kurilno vrednost lesne biomase bistveno vpliva vlaga in struktura lesa. Kot primer navajamo ceno dobave za DU Petrovo Brdo po 27 €/MWh.

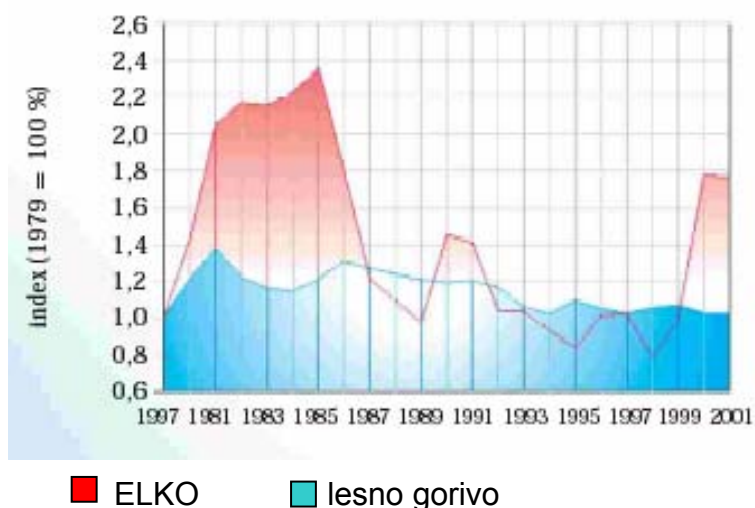
2.) Po dobavljenih količinah, kjer znaša cena suhih lesnih sekancev do 25% vlage in s katero dosežemo glede na vrsto lesa približno od 900 do 1.000 kWh/nm<sup>3</sup> približno 18 €/nasuti m<sup>3</sup>. Na trgu pa lahko dobimo tudi vlažne sekance za 10 €/nm<sup>3</sup>, kjer pa bo glede na vsebnost vlage kurilnost lesne biomase toliko manjša.

Cena lesne biomase se običajno giblje precej sezonsko. V poletnih mesecih je cena dokaj nizka, v zimskih mesecih pa je precej višja. Pri izračunih je zato potrebno upoštevati povprečno letno ceno. Tako smo upoštevali tudi v obravnavanem primeru. Upoštevali smo povprečno ceno suhih mešanih sekancev (vlažnost do največ 25%) na trgu, ki znaša 17€/nm<sup>3</sup> oziroma 0,073 €/kg, ki nam dajo 13,4 MJ/kg oziroma 3.126 MJ/nm<sup>3</sup> oziroma 3,7 kWh/kg oziroma 868 kWh/nm<sup>3</sup>, kar pomeni 19,62 €/MWh toplote oziroma 5,4 €/GJ/toplote.

Predvidevamo lahko, da bodo tudi v prihodnosti cene obnovljivih virov energije, torej tudi lesne biomase, dokaj stabilne. Zaradi tega lahko pričakujemo, da bo ogrevanje na osnovi teh energentov tudi v prihodnosti precej cenejše od ogrevanja s fosilnimi gorivi, kot je na primer kurilno olje.

Na splošno velja, da je cena lesne biomase bolj stabilna in lažje predvidljiva kot na primer cena kurilnega olja, kar prikazuje tudi naslednja slika:

Slika 4: Primerjava gibanja cen kurilnega olja in lesnega goriva

Vir: [http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17\\_Brosura-02.pdf](http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17_Brosura-02.pdf)

Pri potrebni letni količini sekancev in povprečni ceni le-teh so tako predvideni naslednji skupni letni stroški za lesne sekance za ogrevanje objektov sistema DOLB v kraju Kanal:

Tabela 11: Skupni stroški lesnih sekancev

	Varianta 1	Varianta 2
Potrebna količina lesnih sekancev	774 nm <sup>3</sup> /a	3.055 nm <sup>3</sup> /a
	672 MWh/a	2.652 MWh/a
Povprečna cena lesnih sekancev	19,62 €/MWh	
<b>SKUPNI LETNI STROŠKI ZA LESNE SEKANCE</b>	<b>13.181 €/a</b>	<b>52.027 €/a</b>

## 10 OPTIMIRANJE SISTEMA DOLB

Celoten sistem DOLB Kanal smo obravnavali v dveh različnih variantah: prva vključuje zgolj OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športno dvorano ter Dom starejših občanov, druga pa poleg teh porabnikov še 10 stanovanjskih blokov. Za vsako varianto posebej smo pripravili toplotne krivulje in iskali kombinacijo kotlov, ki bi najbolj tehnično in ekonomsko upravičeno pokrila potrebe po toploti v posamezni varianti. Za vsako od variant je bila izračunana tudi specifična poraba toplote na trasi, ki je prvi in najenostavnejši kazalec, po katerem lahko že okvirno sklepamo o ekonomski upravičenosti sistema. Zadostna prodaja toplote na določeni trasi toplovoda pa je le eden od pogojev za zagotovitev ekonomske upravičenosti sistema. Nanjo namreč vpliva še mnogo drugih dejavnikov, ki bodo v nadaljevanju analize prav tako vključeni. To je namreč le tisti prvi kazalec, po katerem že lahko sklepamo na določene značilnosti obravnavanega sistema. Minimalna priporočena specifična raba energije na trasi daljinskega sistema ogrevanja na lesno biomaso znaša 1.200 kWh/m toplovoda. Le v izjemnih primerih je lahko ta kazalec tudi nižji od 800 kWh/m toplovoda. Ta pogoj vse obravnavane variante sicer izpolnjujejo, v nadaljevanju pa bomo prikazali, da je ta pogoj zgolj potreben, ne pa tudi zadosten za zagotovitev ekonomske upravičenosti sistema.

Specifična raba energije za varianto 1 znaša 1.520 kWh/m toplovoda, za varianto 2 pa 1.989 kWh/m toplovoda.

### 10.1 VARIANTA 1

#### 10.1.1 Poraba toplote

Toplotne potrebe za ogrevanje v kurilni sezoni: 88% celotnih toplotnih potreb oziroma 534.177 kWh/a.

Toplotne potrebe za ogrevanje sanitarne vode: 12% celotnih toplotnih potreb oziroma 73.854 kWh/a.

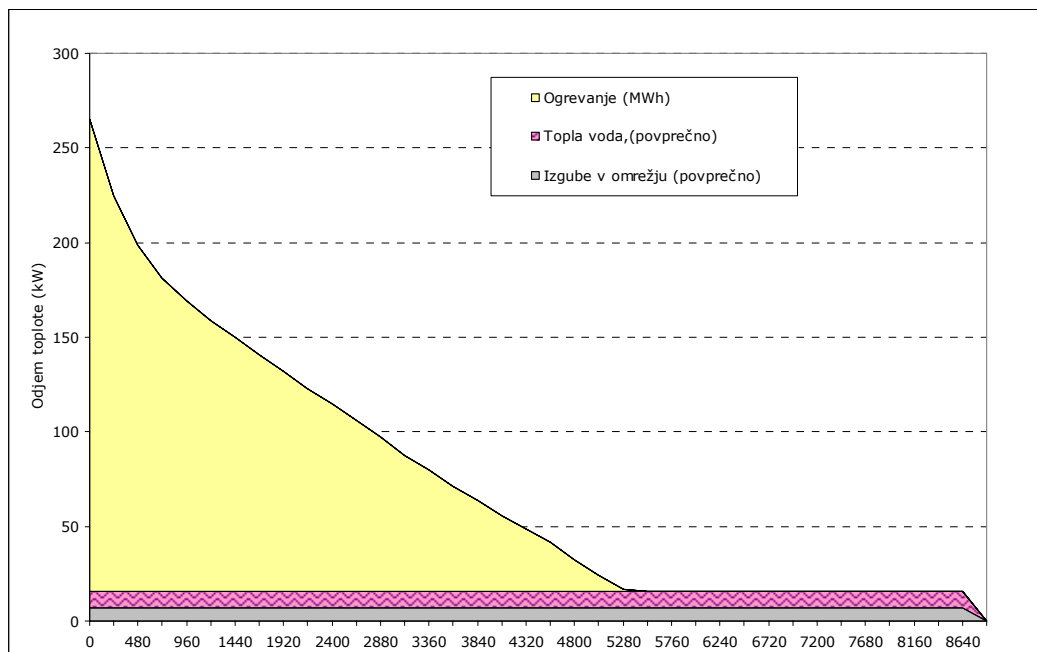
**Skupaj potrebe po toplotni energiji: 608.031 kWh/a.**

Ocena trase toplovoda: 400 m oziroma 1.520 kWh/m.

#### 10.1.2 Krivulja toplotnih potreb

V naslednjem grafu je prikazana toplotna krivulja za 1. varianto predvidenega sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal. V skupno ogrevalno krivuljo je bila vnesena potrebna toplota za ogrevanje in toplo vodo. Glede na povprečne zunanje temperature leta je bila letna poraba toplote razdeljena po urah leta. Toplota, potrebna za pripravo tople sanitarne vode, je po urah leta razdeljena linearno. Taka razdelitev toplote po urah leta že upošteva dnevna nihanja odjema toplote in je tako lahko osnova za dimenzioniranje velikosti kotla na lesno biomaso.

Graf 1: Toplotna krivulja DOLB Kanal – varianta 1

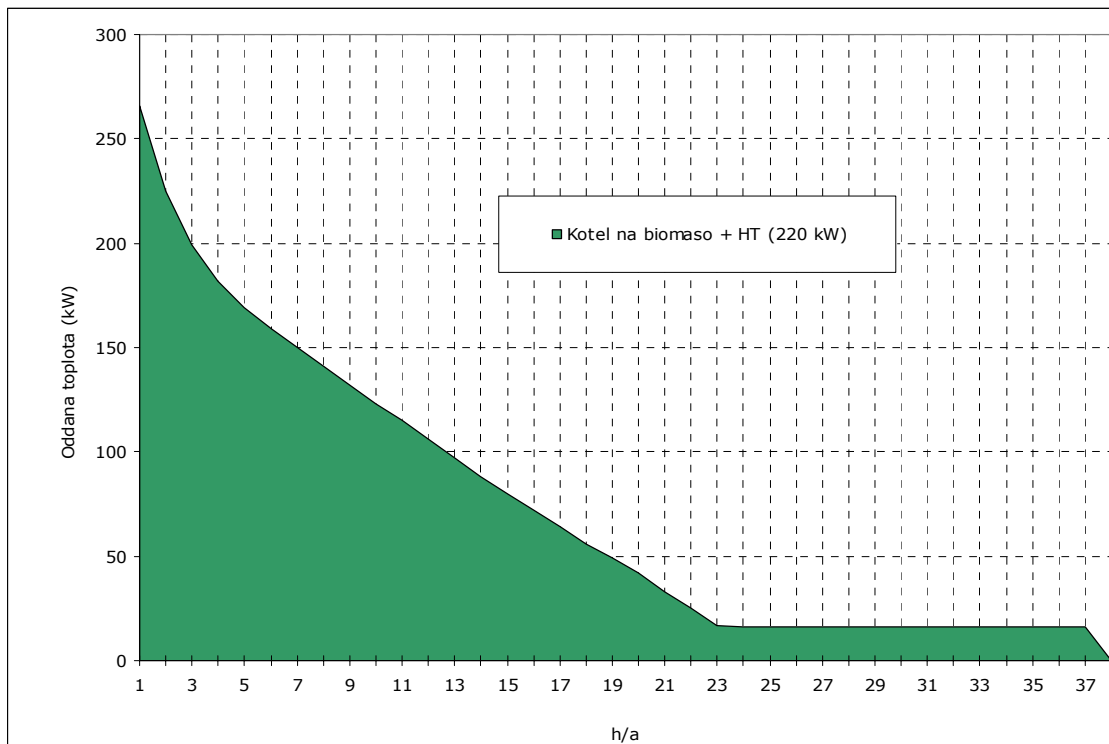


### 10.1.3 Pokrivanje toplotnih potreb daljinskega sistema

Pri dimenzioniranju potrebne moči kotla na lesno biomaso je smiselno iskati kotel, ki bo obratoval s čim večjim številom ur pri polni obremenitvi. Velikost kotla na lesno biomaso je zato smiselno dimenzionirati za pasovno obratovanje. Zgolj pri majhnem številu ur, v katerih nastopajo ekstremno nizke zunanje temperature, je namreč potrebna največja ogrevalna moč, ki presega nazivno moč kotla na lesno biomaso. Za zagotovitev polnega izkoristka kotla na lesno biomaso je zelo pomembno njegovo dimenzioniranje. Kotli na lesno biomaso namreč najbolj optimalno delujejo ob polni obremenitvi oziroma pri svoji nazivni moči in ne pri delni obremenitvi s pogostimi vklopi in izklopi. Velika napaka pri nakupu kotla je odločitev za nakup predimenzioniranega kotla. Kurilna naprava, ki je dimenzionirana na najvišjo potrebo, je polno obremenjena le nekaj dni na leto. Večina časa deluje pri delni obremenitvi in doseže komaj 50% letno obremenjenost. Zato je primerno celo, da nazivno moč kotla zmanjšamo na 80% maksimalne potrebne moči, saj s tem dvignemo obremenjenost kotla na letni ravni na 62%. To je posebej pomembno pri avtomatiziranih kotlih na sekance in pelete, ki brez težav prenesejo nekajdnevno preobremenjenost. Z vgradnjo izravnalnega hranilnika toplote se z dimenzioniranjem kotla lahko približamo polni potrebi, saj le-ta prevzame trenutne presežke toplote in jih kasneje, v mirovanju kotla, oddaja v sistem (Vir: Kopše, Krajnc: Ogrevanje z lesom).

Za 1. varianto sistema DOLB Kanal smo se odločili zgolj za en kotel na lesno biomaso s prigradenim akumulatorjem, ki bo pokrival celotne potrebe po toploti. To se je glede na majhnost sistema zdela najbolj smiselna varianta.

Graf 2: Urejen urni diagram pokrivanja toplotnih potreb – Varianta 1



Za optimalno obratovanje sistema izberemo **en kotel na lesno biomaso** npr. Turbomat **220 kW**. Z namenom, da se izognemo potrebi po vgraditvi dodatnega kotla na ELKO, predvidimo še dva akumulatorja toplote, vsakega po 2.200 litrov.

Potrebna količina lesnih sekancev: 774 nm<sup>3</sup>.

Z ustreznim kotlom na lesno biomaso, in sicer moči 220 kW, dosežemo ob dograditvi ustreznega akumulatorja toplote, v tem primeru 2x2.200 litrov, da bo tudi v poletnih mesecih, ko je potreba po toploti minimalna, obratovanje kotla na lesno biomaso mnogo bolj optimalno kot v primeru, ko bi imeli na primer močnejši kotel na lesno biomaso brez ustreznega hranilnika toplote.

## 10.2 VARIANTA 2

### 10.2.1 Poraba toplote

Toplotne potrebe za ogrevanje v kurilni sezoni: 88% celotnih toplotnih potreb oziroma 2,093.328 kWh/a.

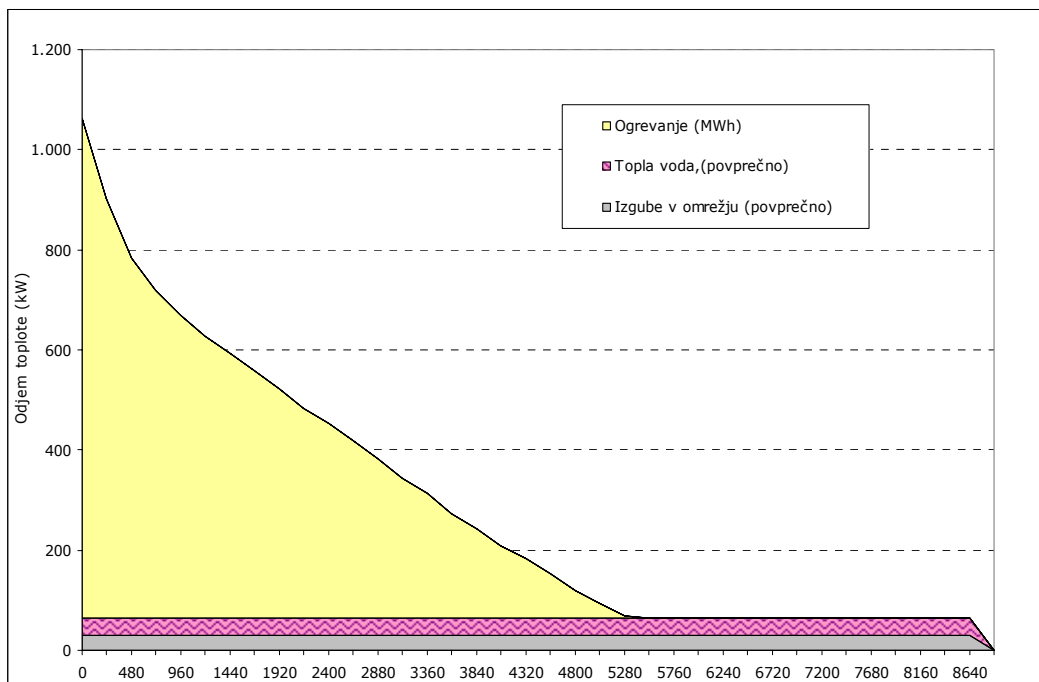
Toplotne potrebe za ogrevanje sanitarne vode: 12% celotnih toplotnih potreb oziroma 293.382 kWh/a.

**Skupaj potrebe po toplotni energiji: 2,386.710 kWh/a.**

Ocena trase toplovoda: 1.200 m oziroma 1.989 kWh/m.

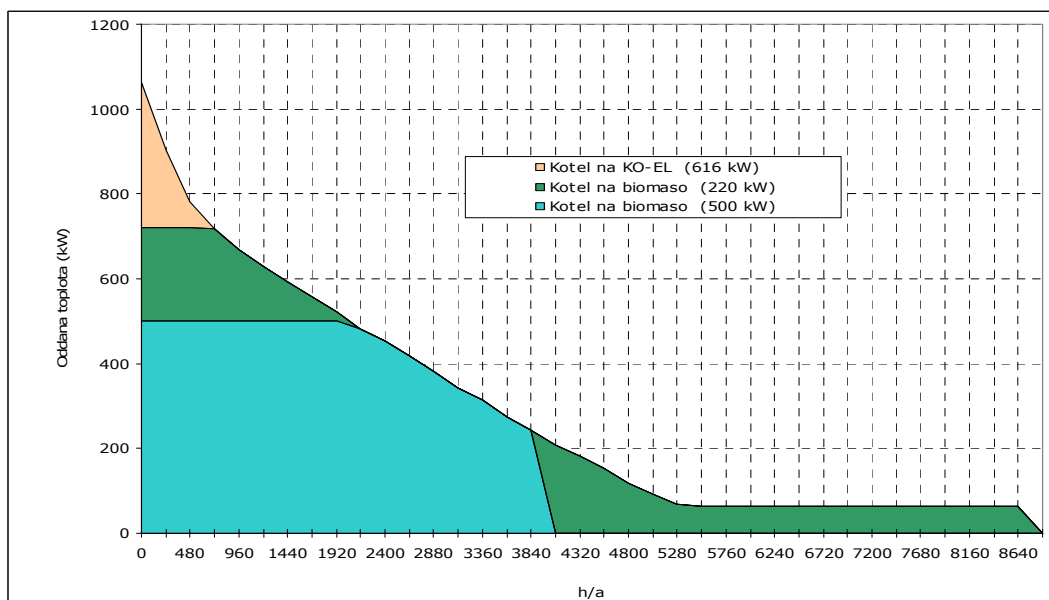
## 10.2.2 Krivulja toplotnih potreb

Graf 3: Toplotna krivulja DOLB Kanal – varianta 2



## 10.2.3 Pokrivanje toplotnih potreb daljinskega sistema

Graf 4: Urejen urni diagram pokrivanja toplotnih potreb – Varianta 2



Za optimalno obratovanje sistema v tem primeru izberemo **dva kotla na lesno biomaso** npr. Turbomat **220 kW** in Turbomat **500 kW**, poleg tega pa tudi tu predvidimo še dva akumulatorja toplote, vsakega po 5.000 litrov. Za pokrivanje koničnih potreb po toploti je ob izbrani kombinaciji kotlov na lesno biomaso potreben še obstoječ kotel na ELKO iz OŠ, moči 616 kW.

Potrebna količina lesnih sekancev: 3.055 nm<sup>3</sup>.

Potrebna količina ELKO za pokrivanje konic: 13.700 litrov.

V obravnavanem primeru je za optimalno delovanje kotlov potreben dodaten kotel na ELKO, ki bo pokrival zgolj konične potrebe po toploti, ki bo pokrival dobrih 5% vseh potreb po toploti.

## 11 SPECIFIKACIJA INVESTICIJE IN OCENA STROŠKOV ZA IZVEDBO INVESTICIJE

V tem poglavju je prikazana specifikacija načrtovane investicije za posamezni obravnavani varianti. Podatki o investiciji temeljijo na ponudbah, ki so nam jih posredovali proizvajalci in dobavitelji opreme (glej Prilogo), na podlagi izkušenj pri že izvedenih podobnih projektih v Sloveniji in v tujini ter na podlagi priprav in izvedbe podobnih študij izvedljivosti v preteklosti.

Tabela 12: Investicijski stroški za posamezni varianti

<b>VARIANTA – I: Osnovna šola + Športna dvorana + Dom starejših občanov (Turbomat 220 kW) / 400 m</b>				
Kotel z opremo	Stroški objekta	Toplovodi	Toplotne postaje	Skupaj
79.126 €	14.400 €	100.000 €	21.000 €	<b>214.526 €</b>
<b>VARIANTA – II: Osnovna šola + Športna dvorana + Dom starejših občanov + 10 stanovanjskih blokov (Turbomat 220 kW, Turbomat 500 kW, obstoječ ELKO kotel iz OŠ) / 1.200 m</b>				
Kotel z opremo	Stroški objekta	Toplovodi	Toplotne postaje	Skupaj
241.970 €	95.000 €	300.000 €	142.000 €	<b>778.970 €</b>

## 12 OBRATOVALNI IN VZDRŽEVALNI STROŠKI SISTEMA DOLB

### 12.1 STROŠKI ENERAGENTOV

Pri stroških energentov moramo v obravnavanem projektu upoštevati naslednje stroške:

- stroške lesne biomase,
- stroške električne energije ter
- pri varianti 2 tudi stroške ELKO.

Pri izračunu stroškov nabave lesne biomase smo upoštevali povprečno ceno suhih mešanih sekancev (do 25% vlage) na trgu, to je 17 €/nm<sup>3</sup> oziroma 0,073 €/kg oziroma 19,62 €/MWh toplote pri 3,7 kWh/kg oziroma 868 kWh/nm<sup>3</sup>.

Poleg lesne biomase pa je za obratovanje vsakega sistema potrebna tudi električna energija. Stroški električne energije nastajajo pri obratovanju kotlov in so odvisni od količine proizvedene toplote. Pri izračunu stroškov električne energije so bili upoštevani letni stroški v višini od 400 € za varianto 1 oziroma 800 € za varianto 2.

Pri izračunu stroškov nabave kurilnega olja, ki smo ga predvideli kot energent za pokrivanje koničnih potreb po toploti pri varianti 2, smo upoštevali ceno 0,496 €/liter, kar predstavlja povprečno ceno kurilnega olja (brez DDV) v obdobju januar 2006 – februar 2007 (Vir: Petrol).

Stroški energentov za posamezni obravnavani varianti so pri polnem obratovanju tako naslednji:

Tabela 13: Stroški energentov

	Varianta 1	Varianta 2
Stroški lesne biomase	13.181 €	52.027 €
Stroški električne energije	400 €	800 €
Stroški ELKO	/	6.795 €
<b>SKUPAJ STROŠKI ENERAGENTOV</b>	<b>13.581 €</b>	<b>64.622 €</b>

### 12.2 STROŠKI OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA SISTEMA

Ostali stroški obratovanja so: stroški najemnine, stroški osebja ter ostali stroški (materialni stroški, telefon, pošta, izobraževanje itd.).

Med stroške vzdrževanja štejemo:

- stroške vzdrževanja daljinskega omrežja,
- stroške vzdrževanja kotlovnice ter
- stroške vzdrževanja toplotnih postaj.

V nadaljevanju so prikazani predvideni povprečni letni stroški obratovanja (ostali stroški, razen stroškov energentov, ki so prikazani že v prejšnji tabeli) in vzdrževanja sistema za posamezne obravnavane variante.

Tabela 14: Stroški obratovanja in vzdrževanja sistema po posameznih variantah

	Varianta 1	Varianta 2
Stroški dela	3.600 €/a	6.000 €/a
Ostali stroški obratovanja in stroški vzdrževanja	4.000 €/a	9.500 €/a
<b>SKUPAJ LETNI STROŠKI OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA</b>	<b>7.600 €/a</b>	<b>15.500 €/a</b>

## 13 ORGANIZACIJA IZVEDBE PROJEKTA

Študija izvedljivosti, ki da pozitivne rezultate bodisi za celoten projekt bodisi zgolj za del nekega obravnavanega projekta, predstavlja začetno fazo tega projekta. Na osnovi dobrih rezultatov študije se namreč investitor lahko odloči, da bo pristopil k realizaciji projekta.

V obdobju zbiranja finančnih sredstev za izvedbo projekta je potrebno angažirati ljudi, ki aktivno spremljajo razpise za pridobitev finančnih sredstev iz različnih naslovov. Zelo pomembno je prijaviti se na čim več razpisov, poleg tega pa je potrebno pridobiti čim ugodnejše kredite.

V nadaljevanju navajamo seznam postopkov in potrebnih dokumentov po pripravi študije izvedljivosti in odločitvi za projekt (Vir: mag. Hinko Šolinc: Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, pregled zakonodajnih postopkov, Projekt GEF):

1. Investitor naroči študijo izvedljivosti pri usposobljenem izvajalcu.
2. Investitor se odloči o investiciji v sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.
3. Lokalna skupnost z odlokom predpiše način zagotavljanja lokalne javne službe.
4. Občinski svet sprejme pravilnik o postopku javnega razpisa za izbiro koncesionarja in načinu izbire koncesionarja (koncesijski akt).
5. Javni razpis se objavi v Uradnem listu Republike Slovenije.
6. Lokalna skupnost izbere koncesionarja.
7. Koncedent in koncesionar s koncesijsko pogodbo uredita medsebojna razmerja.
8. Investitor zagotovi izdelavo dokumenta identifikacije investicijskega projekta.
9. Investitor s pisnim sklepom odobri dokument identifikacije investicijskega projekta.
10. Izvajalec energetske dejavnosti mora pridobiti licenco za opravljanje energetske dejavnosti.
11. Pravna ali fizična oseba mora biti registrirana ali priglašena v skladu z Uredbo o uvedbi in uporabi standardne klasifikacije dejavnosti.
12. Izpolnjen obrazec "Vloga za izdajo licence" je potrebno poslati Javni agenciji RS za energijo.
13. Licenco podeli Javna agencija RS za energijo.
14. Investitor mora pred pridobitvijo dovoljenja za poseg v prostor pridobiti energetske dovoljenje.
15. Vlogo s potrebnimi prilogami je potrebno poslati ministrstvu pristojnemu za energijo.
16. Imetnik energetskega dovoljenja posreduje zahtevane podatke o poteku gradnje ministru, pristojnemu za energijo.
17. Investitor pri občini, kot pripravljavcu prostorskega akta, vloži pobudo za pripravo lokacijskega načrta.
18. Investitor sklene pogodbo z izdelovalcem prostorskega akta (pooblaščenim prostorskim načrtovalcem), priporočljiva je tripartitna pogodba, kjer je pogodbenik tudi občina kot pripravljavec prostorskega akta, ki vodi postopek.
19. Investitor sklene pogodbo s projektantom, ki bo pripravljal projektno dokumentacijo. Idejna zasnova in idejni projekt sta namreč osnova za izdelavo lokacijskega načrta.
20. Pripravljavec prostorskega akta (občina) pošlje Ministrstvu za okolje in prostor obvestilo o nameri priprave lokacijskega načrta. Ministrstvo v 30 dneh obvesti pripravljavca, ali je potrebno za lokacijski načrt izvesti celovito presojo vplivov na okolje.
21. Občinski svet sprejme program priprave lokacijskega načrta, ki ga je za investitorja pripravil izdelovalec prostorskega akta.

22. Projektant izdelava idejno zasnovo projekta.
23. Izdelovalec prostorskega akta pri nosilcih urejanja prostora zaprosi za smernice za načrtovanje, naroči potrebne strokovne podlage in pripravi predlog lokacijskega načrta. Če se izvaja celovita presoja vplivov na okolje, se izdelava okoljsko poročilo vzporedno s pripravo predloga lokacijskega načrta.
24. Na javni obravnavi se pridobijo pripombe in predlogi v zvezi z lokacijskim načrtom.
25. Izdelovalec na podlagi pripomb in predlogov pripravi dopolnjen predlog lokacijskega načrta in pridobi mnenja nosilcev urejanja prostora, ki so podali smernice za načrtovanje (če je potrebno, tudi mnenje o sprejemljivosti vplivov izvedbe plana na okolje).
26. Občinski svet sprejme odlok o lokacijskem načrtu.
27. Investitor pridobi lokacijsko informacijo. Zahteva za izdajo lokacijske informacije se vloži pri občinskem organu za urejanje prostora.
28. Če se objekt gradi na območju, ki se ne ureja z lokacijskim načrtom, projektant na podlagi idejne zasnove pridobi pogoje za izdelavo projektne dokumentacije.
29. Če je potrebno, investitor naroči izdelavo poročila o vplivih na okolje, revizijo poročila in vloži vlogo za izdajo okoljevarstvenega soglasja.
30. Ministrstvo odloči o okoljevarstvenem soglasju v treh mesecih po prejemu popolne vloge.
31. Ministrstvo pošlje okoljevarstveno soglasje tudi pristojni inšpekciji in občini.
32. Projektant izdelava projektno dokumentacijo (projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja).
33. Projektant pridobi soglasja k projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja.
34. Investitor zagotovi izdelavo predinvesticijske zasnove.
35. Investitor s pisnim sklepom potrdi predinvesticijsko zasnovo.
36. Investitor zagotovi izdelavo investicijskega programa (osnova najmanj idejni projekt).
37. Investitor s pisnim sklepom potrdi investicijski program.
38. Investitor vloži vlogo za izdajo gradbenega dovoljenja.
39. Upravna enota ali Ministrstvo za okolje in prostor izda gradbeno dovoljenje.
40. Dobavitelj toplote sprejme Splošne pogoje za dobavo in odjem toplote iz distribucijskega omrežja.
41. Dobavitelj toplote pridobi soglasje pristojnega organa lokalne skupnosti na Splošne pogoje.
42. Dobavitelj toplote izdelava in javno objavi tarifni sistem za toploto na distribucijskem omrežju.
43. Dobavitelj toplote pridobi soglasje pristojnega organa lokalne skupnosti na tarifni sistem.
44. Gradnja se začne na podlagi pravomočnega gradbenega dovoljenja.
45. Upravljalca elektrodistribucijskega omrežja izda soglasje za priključitev.
46. Investitor vloži vlogo za izdajo soglasja za priključitev.
47. Upravljalca distribucijskega omrežja pregleda in izda poročilo o skladnosti izvedbe priključka s pogoji, določenimi v soglasju za priključitev.
48. Upravljalca elektrodistribucijskega omrežja sklene s proizvajalcem pogodbo o priključitvi.
49. Vlogo za tehnični pregled mora investitor vložiti najkasneje v osmih dneh po prejemu obvestila izvajalca, da je objekt zgrajen.
50. Investitor oziroma izvajalec mora na dan tehničnega pregleda predložiti komisiji vso potrebno dokumentacijo, posebej naj navedemo navodila za obratovanje in vzdrževanje objekta.
51. Investitor mora predložiti tudi dokazilo o skladnosti izvedenih del s sestavinami projekta, ki so bile predmet presoje vplivov na okolje. Za tak objekt je sestavina predloženih navodil za obratovanje tudi program obratovalnega monitoringa.

52. Po opravljenem tehničnem pregledu organ izda uporabno dovoljenje ali odredi poskusno obratovanje, ali pa odredi odpravo pomanjkljivosti.
53. Med poskusnim obratovanjem se opravijo prve meritve emisij v okolje.
54. Upravljavalec mora zagotoviti trajne meritve emisij (nad 25 MW).
55. Po opravljenem poskusnem obratovanju se na predlog investitorja opravi ponoven tehnični pregled in izda uporabno dovoljenje.
56. Proizvajalec električne energije vloži vlogo za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca.
57. Status kvalificiranega proizvajalca z odločbo podeli minister.
58. Zemljišča, na katerih so zgrajeni objekti, za katere je z Zakonom o graditvi objektov predpisano gradbeno dovoljenje, je treba evidentirati v zemljiškem katastru.
59. Stavbe, za katere je z Zakonom o graditvi objektov predpisano gradbeno dovoljenje, je treba evidentirati v katastru stavb.
60. Gradbene inženirske objekte, ki sestavljajo gospodarsko javno infrastrukturo, je treba evidentirati v katastru gospodarske javne infrastrukture.
61. Dobavitelj toplote izda Sistemska obratovalna navodila.
62. Dobavitelj toplote pridobi soglasje Javne agencije Republike Slovenije za energijo.
63. Dobavitelj toplote izdelava in javno objavi višino tarifnih postavk za toploto.
64. Dobavitelj toplote pridobi soglasje pristojnega organa lokalne skupnosti.
65. Upravljavalec distribucijskega omrežja in kvalificirani proizvajalec skleneta pogodbo za odkup električne energije.
66. Dobavitelj energije iz omrežja je dolžan energijo meriti vsakemu odjemalcu.
67. Lokalne skupnosti izvajajo programe učinkovite rabe energije in izrabe obnovljivih virov energije.
68. Izvajalci gospodarskih javnih služb opravljajo programe, ki zmanjšujejo rabo energije iz posameznih omrežij.
69. Dobavitelji toplote morajo najmanj enkrat letno informirati odjemalce o gibanjih in značilnostih porabe energije.
70. Izvajalci energetske dejavnosti in lokalne skupnosti so dolžni v svojih razvojnih dokumentih načrtovati obseg porabe in obseg ter način oskrbe z energijo.
71. Izvajalci energetske dejavnosti so dolžni posredovati Javni agenciji Republike Slovenije za energijo vse potrebne podatke.
72. Izvajalci energetske dejavnosti morajo podatke posredovati tudi ministrstvu, pristojnemu za energijo.

Naslednja tabela povezuje postopke in dokumente v obliki terminskega načrta in ne prikazuje dejanskega časa potrebnega za izvedbo, ampak vrstni red postopkov, ki pa je včasih lahko tudi zamenjan oziroma lahko več postopkov poteka istočasno.

Tabela 15: Vrtni red postopkov

	Vrstni red postopkov																								
<b>Zakon o lokalni samoupravi</b>																									
določitev načina zagotavljanja GJS	■																								
dobava toplote																									
izbira koncesionarja, koncesijska pogodba	■	■																							
<b>Zakon o graditvi objektov</b>																									
projektna dokumentacija – idejni projekt																									
projektna dokumentacija - PGD																									
gradbeno dovoljenje																									
tehnični pregled																									
uporabno dovoljenje																									
<b>Zakon o javnih naročilih</b>																									
investicijska dokumentacija – dokument identifikacije																									
investicijska dokumentacija – predinvesticijska zasnova																									
investicijska dokumentacija – investicijski program																									
<b>Zakon o urejanju prostora</b>																									
občinski lokacijski načrt																									
lokacijska informacija																									
<b>Zakon o varstvu okolja</b>																									
presoja vplivov na okolje																									
okoljevarstveno soglasje																									
prve meritve emisij																									
trajne meritve emisij (nad 25 MW)																									
<b>Energetski zakon</b>																									
licenca za opravljanje energetskih dejavnosti																									
energetsko dovoljenje																									
priklop na električno omrežje																									
status kvalificiranega proizvajalca električne energije																									
pogodba o prodaji električne energije																									
sistemska obratovalna navodila (toplota)																									
splošni pogoji za dobavo in odjem toplote																									
tarifni sistem za toploto																									
tarifne postavke za toploto																									

Vir: mag. Hinko Šolinc: Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, pregled zakonodajnih postopkov, Projekt GEF.

## 14 KADRI

Glede na to, da gre v obeh variantnih primerih za razmeroma majhen sistem, ne predvidevamo polno zaposlenega osebja. Za obratovanje in vzdrževanje smo predvideli sklenitev pogodbe zgolj za potreben obseg opravljenega dela, tako da ni potrebno imeti zaposlenega kadra. Pogodbeni izvajalec bo imel daljinski nadzor nad delovanjem kotlovnice kot v primerih LB DU Petrovo Brdo, DOLB Luče, DOLB Mozirje-Podrožnik, DOLB Mozirje-OŠ.

Za upravljanje s sodobnim, z lesnimi sekanci avtomatsko doziranim kotlom, namreč ni potreben stalen nadzor in delo v kotlarni oziroma na terenu. To velja tudi za večje sisteme, pri manjših, kakršen bi bil tudi ta, pa še toliko bolj. Sistem opozarjanja na morebitne napake je namreč daljinsko voden in omogoča popolnoma samostojno obratovanje enote. Stroški osebja so temu ustrezno nizki in ne predstavljajo bistvenih stroškov v celotni strukturi stroškov. Odvisni so od velikosti sistema.

Predvideni letni stroški dela v sistemu DOLB Kanal znašajo okrog 3.600 € letno za varianto 1 oziroma 6.000 € letno za varianto 2.

## 15 STRUKTURA CENE TOPLOTE ZA KONČNEGA UPORABNIKA

### 15.1 CENA TOPLOTE ZA KONČNEGA PORABNIKA

Metodologijo oblikovanja cen toplote iz sistemov daljinskega ogrevanja ureja Uredba o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja za tarifne odjemalce (Uradni list RS, št. 36/2007). Uredba velja za tarifne odjemalce in predpisuje pogoje, pod katerimi se postavi in kasneje spreminja obstoječa cena toplote.

Uredba določa, da je cena za distribucijo pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja praviloma sestavljena iz naslednjih elementov:

- variabilnega dela, ki pokriva variabilne stroške proizvodnje in distribucije daljinske toplote ter se uporabnikom obračunava kot cena za dobavljeno toplotno energijo oziroma obseg odjema v €/MWh in
- fiksnega dela, ki pokriva fiksne stroške, to je stroške za obratovanje sistema ter se uporabnikom obračunava kot cena za priključno moč v €/MW/leto.

V študiji smo oblikovali naslednji tarifni pravilnik:

Tabela 16: Tarifni pravilnik za končne odjemalce toplote

Po kalorimetru po MWh	(0,0365 €/kWh oz. 8,7 SIT/kWh)	36,50 € / MWh
Po priključni moči na leto		22,95 €/kW
Števnina	Do 50 kW	41,73 €/a
	Nad 50 kW	166,92 €/a

Vse cene so brez DDV.

OŠ Kanal z vrtcem in kuhinjo, ki letno porabi okrog 36.300 l ELKO, bi na primer letno plačala:

- za 327,4 MWh porabljene toplote 11.951 €
- za 200 kW priključek po priključnini 4.590 €
- za 200 kW priključek (števnina) 166,92 €

skupaj 16.708 € brez DDV oziroma 20.050 € z vštetim DDV.

Trenutno plača samo za nabavo 36.300 litrov kurilnega olja 22.688 €, brez drugih stroškov.

Povprečna skupna cena toplote v predvidenem omrežju DOLB se med variantama malenkostno razlikuje, in sicer v varianti 1 znaša 0,053402 €/kWh, v varianti 2 pa 0,052327 €/kWh toplotne energije, brez DDV. Cena v vseh primerih vključuje fiksni in variabilni del stroškov za toploto vseh odjemalcev.

### 15.2 STROŠKI PRIKLOPA

V študiji je predvideno, da je priklop odjemalcev na daljinsko omrežje brezplačen, pri čemer sklone toplotni odjemalec z upravljavcem omrežja dolgoročno (običajno 20 letno)

pogodbo o odjemu toplote. Zelo pomembno je namreč zagotoviti čim večji delež priključenih objektov, s čimer se zagotovi dovolj visoka gostota odjema.

V objekt porabnika/odjemalca toplote se vgradi *toplotna postaja*, preko katere pridobiva uporabnik toploto za centralno ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode ter po želji tudi nizkotemperaturno toploto za talno ogrevanje. Toplotna postaja vključuje števec porabljene toplote, regulacijo ter, če je potreben, tudi hranilnik toplote. V študiji izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso smo predvideli, da porabniki ne krijejo stroškov nabave toplotnih postaj. Le-te so namreč že vračunane v investicijsko vrednost projekta in tako bremenijo investitorja. Na ta način se morebitne odjemalce še dodatno motivira, da se odločijo za priklop na sistem. Le-ta je namreč uspešen le v primeru, ko se toplota dejansko prodaja oziroma ko je odjem toplote čim večji.

## 16 OCENA VPLIVOV NA OKOLJE

### 16.1 LESNA BIOMASA KOT GORIVO

V Energetskem zakonu (Uradni list RS, št. 26/05, 27/2007) je navedena naslednja definicija biomase: »*Biomasa je biorazgradljiva frakcija izdelkov, ostankov in odpadkov iz kmetijstva (vključujoč rastlinske in živalske substance) ter gozdarstva in lesne industrije, kot tudi biorazgradljiva frakcija industrijskih in komunalnih odpadkov, katerih energetska uporaba dovoljujejo predpisi o ravnanju z odpadki.*«

Lesni ostanki so po slovenski zakonodaji uvrščeni med odpadke, zato tudi zanje veljajo pravila o ravnanju z odpadki. Po Pravilniku o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98) je odpadek vsaka snov ali predmet, ki ga imetnik ne more ali ne želi uporabiti sam, ga ne potrebuje, ga moti ali mu škodi in ga zato zavrže, namerava ali mora zavreči in je razvrščen v seznam odpadkov, ki je sestavni del tega Pravilnika. Odpadek je tudi vsaka snov ali predmet, razvrščen v eno od skupin odpadkov v seznamu odpadkov, ki ga je treba zaradi varstva okolja ali druge javne koristi prepustiti v zbiranje, oddati v predelavo ali odstranjevanje, prevažati, predelati ali odstraniti na predpisan način.

10. člen omenjenega Pravilnika določa, da ima uporaba odpadkov kot gorivo prednost pred drugimi načini predelave odpadkov v primeru, če manj od drugih načinov predelave obremenjuje okolje, predvsem glede na:

- emisije snovi in energije v zrak, vode in tla,
- porabo naravnih virov,
- energijo, ki jo je treba uporabiti ali jo je moč pridobiti, in
- vsebnost nevarnih snovi v odpadkih, ki nastanejo pri uporabi odpadkov kot gorivo ali pri drugih načinih njihove predelave.

Uporaba odpadkov kot gorivo je dovoljena, če:

- je kurilna vrednost odpadka brez mešanja z drugimi snovmi najmanj 11.000 kJ/kg,
- so toplotne izgube z dimnimi plini manjše od 25%,
- je nastajajočo toploto mogoče porabiti, in
- je za odpadke, ki nastanejo po uporabi odpadkov kot gorivo, zagotovljeno enako ravnanje kot za odpadke, ki nastajajo pri kurjenju goriv v kurilni napravi ali industrijski peči.

Za rabo naravnega lesa in lesnih ostankov kot drugega trdnega goriva v kurilnih napravah so v Uredbi o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 73/94, 51/98 in 49/03) navedena določila, da je v kurilnih napravah dovoljeno uporabljati:

- naravni les v vseh oblikah, kot so drva, žagovina, kosi, odrezki, lubje ali storži, ter lesni ostanki iz pobarvanega, lakiranega, oplemenitenega, lepljenega ali vezanega lesa ali iz ivernih ali vlaknenih plošč, če *ne* vsebujejo lesnih zaščitnih sredstev ali so bili z njimi obdelani in ne vsebujejo oplemenitenj iz halogeniranih organskih spojin (Uradni list RS, št. 49/03);
- biomasa in briketi iz biomase brez dodanega veziva, ki vsebuje halogenirane spojine (Uradni list RS, št. 73/94);
- za uporabo drugih trdnih goriv, ki so lesni ostanki, kot so vezane lesne plošče, iverne plošče, lesnitne plošče in drugi lepljeni izdelki iz lesa, ki ne vsebujejo

halogeniranih organskih spojin, je potrebno dovoljenje ministrstva, pristojnega za varstvo okolja (Uradni list RS, št. 73/94).

Za rabo naravnega lesa v kurilnih napravah ni omejitev. Za rabo lesa kot drugega trdega goriva pa obstajajo omejitve, in sicer je prepovedana njegova raba v kurilnih napravah moči, ki je manjša od 100 kW. Prav tako veljajo pri večjih napravah strožje norme, poostren pa je tudi nadzor oziroma obratovalni monitoring.

Uredba o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 73/94) klasificira velikost kurilnih naprav glede na toplotno moč in vrsto goriva. V spodnji tabeli je podan pregled velikosti kurilnih naprav na trda goriva:

Tabela 17: Klasifikacija kurilnih naprav iz Uredbe o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav

Kurišče	Vrsta goriva	Male kurilne naprave	Srednje kurilne naprave	Velike kurilne naprave
Na trda goriva	Običajna goriva: premog, briketi premoga, koks, šota in njeni briketi, naravni les, lesni ostanki (brez umetnih dodatkov in brez zaščitnih sredstev)	< 1 MW	≥ 1 MW in < 50 MW	≥ 50 MW
	Druga trda goriva	Prepoved	≥ 100 kW in < 1 MW	≥ 1 MW

Glede na določila Uredbe o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav je potrebno pred odločitvijo o investiciji analizirati kemično sestavo razpoložljive lesne biomase. V primeru, da kemična analiza lesne biomase uvrsti gorivo med druga trda goriva, mora kotel na lesno biomaso (v primeru toplotne moči, ki je večja ali enaka 1 MW) zadostiti merilom o mejnih emisijskih vrednostih za velike in ne samo za srednje kurilne naprave.

## 16.2 KOTEL NA LESNO BIOMASO

V študiji je glede na potrebe po toploti za posamezne variante predlagana vgradnja naslednjih kotlov na lesno biomaso:

Tabela 18: Predvideni kotli na lesno biomaso po posameznih variantah

VARIANTA	PREDVIDENI KOTLI NA LESNO BIOMASO
Varianta 1	1x 220 kW
Varianta 2	1x 220 kW, 1x 500 kW

V vseh primerih gre za male kurilne naprave. Investitor mora od proizvajalca kotlov zahtevati izpolnjevanje parametrov emisij, ki ustrezajo emisijskim vrednostim za male oziroma srednje kurilne naprave. Te vrednosti določa Uredba emisij snovi v zrak iz kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 73/94, 51/98, 45/04).

## 16.3 OPREDELITEV LOKACIJE

Kotlovnica na lesno biomaso bo v primeru Variante 1 locirana v OŠ Kanal, pri čemer bo potrebno dograditi zalogovnik za lesne sekance. V primeru Variante 2 je predvidena izvedba nove kotlovnice na lesno biomaso na območju OŠ Kanal ali stanovanjskih blokov.

## 16.4 EMISIJE

Izračun emisij za posamezno kurilno napravo je odvisen od goriva, starosti, stanja naprave, kurilnih navad obratovalnega osebja itd. Če hočemo analizirati večje območje, je praktično nemogoče vse posamezne naprave obravnavati na tak način. Zato je

potrebno mnoge posamične kurilne naprave združiti po vrstah goriv in iz njihovih srednjih vrednosti določiti nastale emisije škodljivih snovi.

V okviru študije so bili pri opredelitvi emisijskih faktorjev uporabljeni podatki iz literature. Glede emisij SO<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub> so emisijski faktorji prilagojeni specifikacijam goriv, ki se uporabljajo v Sloveniji. Za pregled privzetih emisijskih faktorjev so v nadaljevanju podane lastnosti posameznih spojin:

*Žveplov dioksid (SO<sub>2</sub>):* molska masa: 64 g/mol; težji od zraka; je brezbarven, ostrodišeč, strupen plin, ki z vodno paro iz zraka tvori žveplasto kislino, ki je kot zelo razredčena kislina med ljudmi poznana kot kisel dež, ki se utemeljeno povezuje s problematiko umiranja gozdov. Znanstveno je dokazano, da SO<sub>2</sub> lahko povzroči različne bolezni, kot so bronhitis, draženje dihalnih poti ipd., popoln obseg škodljivih učinkov pa še vedno ni poznan.

*Ogljikov monoksid (CO):* molska masa: 28 g/mol; približno enako težak kot zrak (cca 29 g/mol); je življenjsko nevaren strupen plin. CO je brezbarven plin brez vonja in zaradi teh lastnosti še posebno nevaren. CO nastaja pri nepopolnem zgorevanju.

*Ogljikovodiki (C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>):* v dimnih plinih; so produkti nepopolnega zgorevanja.

*Dušikovi oksidi (NO<sub>x</sub>):* molska masa: 46 g/mol kot NO<sub>2</sub>; težji od zraka, po eni strani nastaja pri zgorevanju goriv, ki vsebujejo dušik, po drugi strani pa pri visokih temperaturah zgorevanja preko 1000°C. Dušikovi oksidi so življenjsko nevarni plini.

*Ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>):* molska masa: 44 g/mol; je brezbarven plin s šibko kislim okusom in je težji od zraka. Ogljikov dioksid nastaja pri vseh procesih zgorevanja. Ogljikov dioksid je glavni krivec za učinek tople grede. Koncentracija CO<sub>2</sub> v atmosferi se stalno povečuje in je po eni strani posledica industrializacije, po drugi strani pa stalnega naraščanja prebivalstva na zemlji. Po najboljših danes razpoložljivih klimatskih modelih bo podvojitve vsebnosti CO<sub>2</sub> v atmosferi povzročila globalni dvig temperature za 3°C +/- 1,5°C.

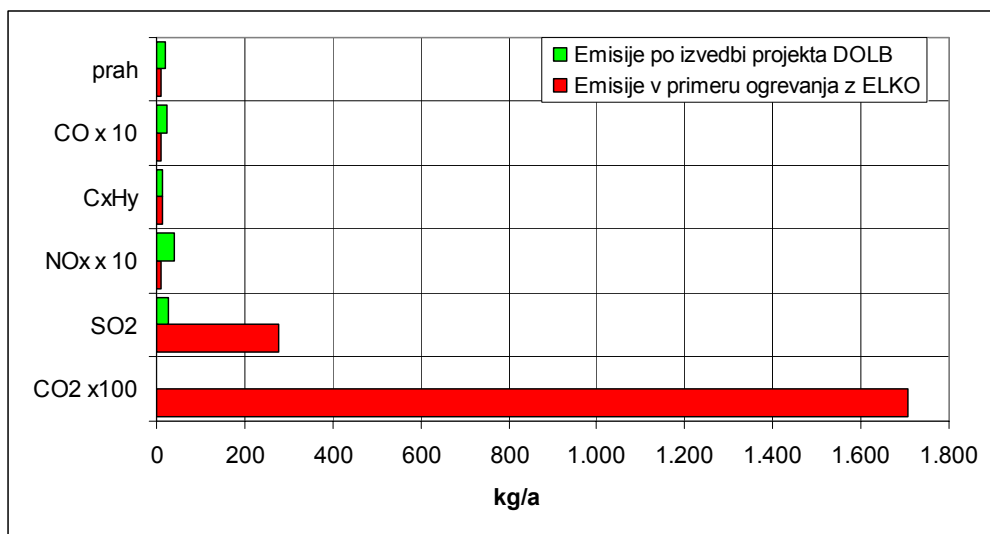
V nadaljevanju prikazujemo prihranek pri emisijah za vsako varianto posebej.

Preračun emisij je bil izveden na podlagi podatkov o trenutni in predvideni bodoči rabi energije ter izračunanih emisijskih faktorjev. Pri predvidenem novem domu starejših občanov je bila predvidena poraba preračunana na ekvivalent ELKO.

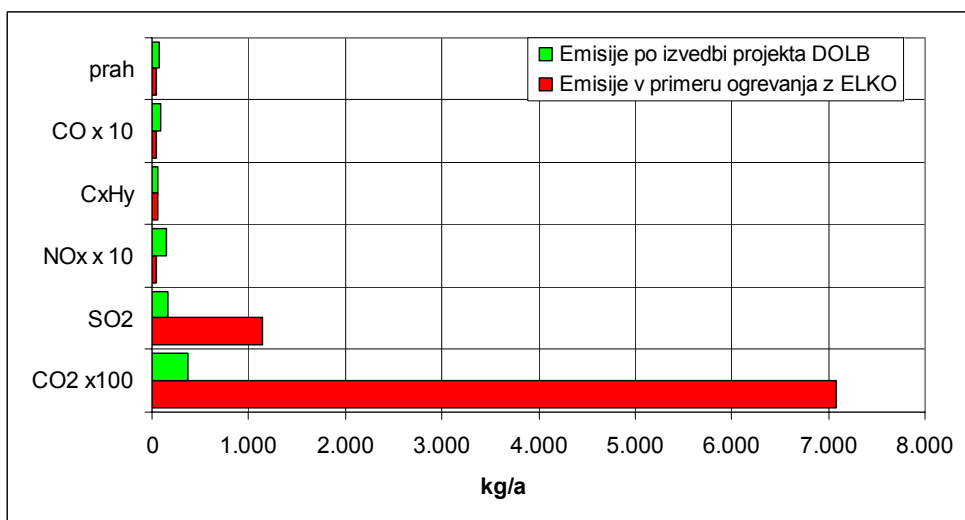
Tako bi znašale na primer emisije CO<sub>2</sub> na območju variante 1, v kolikor bi se kot energent v novem domu starejših občanov uporabljalo ELKO, **170.667 kg/leto**, če pa bi se objekti priključili na sistem DOLB, emisij CO<sub>2</sub> na tem območju ne bi bilo. Kurjenje lesne biomase kot goriva namreč ne povzroča dodatnih emisij CO<sub>2</sub>. V primeru izvedbe variante 2 bi se obstoječa količina emisij CO<sub>2</sub>, 708.687 kg/leto, zmanjšala na 36.497 kg/leto (za pokrivanje koničnih potreb po toploti je namreč predvideno ELKO).

Dosežene prihranke emisij CO<sub>2</sub> in ostalih spojin podajata spodnji sliki.

Graf 5: Primerjava emisijskih vrednosti plinov in prahu v kraju Kanal, varianta 1, v primeru ogrevanja z ELKO (obstoječe stanje) in v primeru ogrevanja v okviru DOLB



Graf 6: Primerjava emisijskih vrednosti plinov in prahu v kraju Kanal, varianta 2, v primeru ogrevanja z ELKO (obstoječe stanje) in v primeru ogrevanja v okviru DOLB



Ob realizaciji obravnavanega projekta po varianti 1 dosežemo 100% zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>, ob realizaciji projekta po varianti 2 pa 95% zmanjšanje emisij CO<sub>2</sub>. Prav tako se občutno znižajo tudi emisije SO<sub>2</sub>.

## 17 FINANČNI VIRI IN MODEL FINANCIRANJA

### 17.1 NEPOVRATNA SUBVENCIJA

16. februarja 2007 je Vlada RS potrdila Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013, v okviru katerega so predvidena precejšnja nepovratna sredstva iz naslova Evropske kohezijske politike. Sredstva bodo na voljo tudi za področje energetike, med drugim tudi za lokalno energetske oskrbo. Prednostna usmeritev inovativnih sistemov za lokalno energetske oskrbo obsega investicije v sodobne sisteme za oskrbo z energijo, s katerimi se bo zagotovilo znatno izboljšanje izkoristka pretvorbe energije fosilnih goriv oziroma povečanje izrabe obnovljivih virov energije za proizvodnjo električne energije in toplote. Program je usmerjen v večje individualne ter lokalne in regionalne energetske sisteme. Program je namenjen spodbujanju inovativnih sistemov, zasnovan je predvsem na visoko učinkovitih tehnologijah pretvorbe energije in izkoriščanju obnovljivih virov energije in razvoju omrežij daljinskega ogrevanja (Vir: Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013).

Prednostna usmeritev se okvirno usmerja v naslednja tehnološka področja (Vir: Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013):

- daljinski, skupinski in mikro daljinski sistemi za ogrevanje na lesno biomaso, vključno s sistemi soproizvodnje toplote in električne energije z uporabo lesne biomase;
- sodobni kotli in sistemi soproizvodnje toplote in električne energije na lesno biomaso v industriji, zemeljskega plina idr.;
- sistemi za proizvodnjo toplote in električne energije na bioplin;
- pridobivanje električne energije in toplote iz geotermalne energije.

Program predvideva tudi do 85% sofinanciranje s sredstvi EU, pri čemer pa trenutno še niso znani natančnejši pogoji za pridobitev nepovratnih sredstev (upravičenci, potrebna višina investicije ipd.).

Zaradi navedenih nejasnosti, je bili v ekonomskih izračunih predvideno do največ 50% sofinanciranje s strani EU.

### 17.2 KREDITI

Manjkajoči del finančnih sredstev je možno pridobiti tudi kot posojilo pri Ekološkem skladu Republike Slovenije (v nadaljevanju Eko sklad RS).

Eko sklad RS, javni sklad, je bil ustanovljen leta 1993 z Zakonom o varstvu okolja. Sklad je predvsem finančna institucija, ustanovljena s strani države z namenom spodbujanja razvoja na področju varstva okolja. Osnovna dejavnost Sklada je ugodno kreditiranje različnih naložb varstva okolja po obrestnih merah, nižjih od tržnih.

Pri Eko skladu RS je bil v letu 2007 tudi Javni razpis za kreditiranje okoljskih naložb 38PO07A, v okviru katerega so bili do kreditov upravičene občine, gospodarske službe in druge pravne osebe ter samostojni podjetniki posamezniki. Celoten razpisani znesek je znašal 12 milijonov EUR. Razpis je zaradi porabe vseh sredstev že zaprt (Vir: <http://www.ekosklad.si>).

V nadaljevanju navajamo pogoje kreditiranja iz omenjenega razpisa, ki je aktualen za kreditiranje naložbe DOLB Kanal:

- Največji delež kredita je 90% priznanih stroškov naložbe. Priznani stroški naložbe obsegajo vse stroške v zvezi z izvedbo naložbe, med drugim stroške nakupa zemljišč, objektov in opreme, stroške gradnje objektov in namestitve opreme, stroške projektiranja, svetovanja, tehničnega nadzora, dovoljenj in vse druge stroške, ki so nedvoumno in v celoti ali v natančno določljivem deležu povezani z naložbo, ki je predmet dodelitve kredita. Med priznane stroške ne sodijo stroški davka na dodano vrednost, razen v primeru, ko vlagatelj nima pravice do odbitka vstopnega DDV in stroški, ki bremenijo vlagatelja neodvisno od izvedbe naložbe, npr. stroški, povezani z inšpekcijskimi pregledi in obratovalnim monitoringom, stroški taks in drugih dajatev ipd..
- Obrestna mera: trimesečni EURIBOR + 0,3%. V izračunih je bil upoštevan 3M EURIBOR na dan 9.8.2007:  $4,328\% + 0,3\% = 4,628\%$ .
- Odplačilna doba lahko znaša največ 15 let z vključenim moratorijem, pri čemer moratorij na odplačilo glavnice lahko znaša največ eno leto.

V obravnavanih variantah je bila višina predvidenega financiranja s kreditom določena glede na predpostavko o višini pridobljene nepovratne subvencije. Izračuni so izdelani za primera pridobitve subvencije v višini 25% oziroma 50% vrednosti investicije. Predvidena so lastna sredstva v višini 25% investicije, preostanek (glede na pridobljeno subvencijo) pa se pokrije s kreditom. Za odplačevanje kredita so bili upoštevani kvartalni obroki in linearno obrestovanje.

### **17.3 OSTALI VIRI FINANCIRANJA**

Poleg nepovratnih sredstev s strani države in mednarodnih skladov ter možnih kreditov je pri kateremkoli projektu potrebno zagotoviti tudi lastna sredstva oziroma lastniške vložke. Pri projektih DOLB je to lahko na primer zemljišče občine, lastni delež občine pri pripravi projektne dokumentacije in pri pridobivanju potrebnih dovoljenj, obstoječa kotlovnica z deponijo lesnih odpadkov lesnopredelovalnega podjetja, prispevki odjemalcev toplote pri nakupu toplotnih postaj, lastniški vložki katerega od lokalnih ali drugih podjetij itd.. Običajno so pri zaključevanju finančne konstrukcije pomembni še komercialni krediti oziroma likvidnostni aranžmaji s strani lokalne banke.

### **17.4 MODEL FINANCIRANJA PROJEKTA DOLB KANAL**

Model financiranja projekta DOLB Kanal se razlikuje glede na višino pridobljene subvencije. V vseh primerih je bila upoštevana 25% lastna udeležba investitorja (lastniški kapital). Višina potrebnega kredita je odvisna od pridobljenih nepovratnih sredstev:

- V primeru, da investitor ne uspe pridobiti nepovratnih sredstev, znaša potrebna višina kredita 75% investicije.
- V primeru, da investitor uspe pridobiti 25% subvencije (glede na celotno investicijo), znaša potrebna višina kredita (dolžniški kapital) 50% investicije.
- V primeru, da investitor uspe pridobiti 50% subvencije (glede na celotno investicijo), znaša potrebna višina kredita (dolžniški kapital) 25% investicije.

Navedeno pomeni naslednje:

Tabela 19: Različni modeli financiranja posameznih variant

CELOTNA INVESTICIJA	LASTNIŠKI KAPITAL	DOLŽNIŠKI KAPITAL (dolgoročni kredit)	NEPOVRATNA SREDSTVA
Varianta 1			
214.526 €	53.632 € [25%]	160.894 € [75%]	/
	53.632 € [25%]	107.262 € [50%]	53.632 € [25%]
	53.632 € [25%]	53.632 € [25%]	107.262 € [50%]
Varianta 2			
778.970 €	194.743 € [25%]	584.227 € [75%]	/
	194.743 € [25%]	389.485 € [50%]	194.743 € [25%]
	194.743 € [25%]	194.743 € [25%]	389.485 € [50%]

## 18 EKONOMSKO – FINANČNA ANALIZA PROJEKTA

V vseh ekonomskih in tehničnih izračunih smo obravnavali dve različni varianti sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal.

V nadaljevanju predstavljamo rezultate ekonomsko-finančne analize za obe obravnavani varianti. Vsi v tem poglavju prikazani izračuni so bili izdelani v treh variantah strukture financiranja, in sicer:

- varianta brez subvencije z naslednjo strukturo: 25% lastniški kapital ter 75% dolžniški kapital v obliki dolgoročnega kredita;
- varianta s subvencijo z naslednjo strukturo: 25% lastniški kapital, 25% nepovratna subvencija ter 50% dolžniški kapital v obliki dolgoročnega kredita. Izplačilo subvencije je v obeh variantah predvideno v tistem letu in takšnem deležu, kot znaša investicija v posameznih letih investicijskih vlaganj;
- varianta s subvencijo z naslednjo strukturo: 25% lastniški kapital, 50% nepovratna subvencija ter 25% dolžniški kapital v obliki dolgoročnega kredita. Izplačilo subvencije je v obeh variantah predvideno v tistem letu in takšnem deležu, kot znaša investicija v posameznih letih investicijskih vlaganj.

V analizi so upoštevani prihodki od odjemalcev v obliki fiksne priključnine in števnine ter prihodki po porabi toplotne energije v naslednjih zneskih (brez DDV):

Tabela 20: Letni prihodki od odjemalcev toplote pri polnem predvidenem številu priključkov po posameznih variantah, pri polnem obratovanju posamezne variante

	Varianta 1	Varianta 2
Povprečna cena toplote (€/kWh)	0,053402	0,052327
Letni prihodki – fiksni del (€/leto)	10.828	42.103
Letni prihodki – variabilni del (€/leto)	23.383	97.098
<b>SKUPAJ LETNI PRIHODKI (€/leto)</b>	<b>34.211</b>	<b>139.201</b>

Ekonomičnost projekta je izračunana glede na privzeto ceno toplote, višino investicije, stroške obratovanja, prodane količine toplote in ostale sprejete predpostavke. V izračunu neto sedanje vrednosti je upoštevana 7% diskontna stopnja ter 20-letna doba projekta. Ključni kazalci ekonomičnosti sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal so za posamezni obravnavani varianti prikazani v naslednjih tabelah.

Za vsako varianto so za vsak kazalec prikazane po tri različne številke: prva se nanaša na financiranje brez pridobljene subvencije, druga na pridobitev subvencije v višini 25% ter tretja na pridobitev subvencije v višini 50% vsakokratne investicije. Najbolj relevanten podatek za investitorja je seveda tisti, ki se nanaša na financiranje projekta brez subvencije, saj nam kazalci v tem primeru povedo dejansko donosnost projekta kot celote. V vseh ostalih primerih, ko torej upoštevamo tudi pridobljeno subvencijo v različnih deležih glede na investicijo, pa z izračunanimi ekonomskimi kazalci spremljamo zgolj ekonomičnost dejanske naložbe investitorja in ne naložbe (investicije) kot celote.

Tabela 21: Ekonomski kazalci variante 1

	Brez pridobljene subvencije	25% subvencije	50% subvencije
Neto sedanja vrednost (NSV) <sup>1</sup>	- 73.276 €	- 20.075 €	31.973 €
Interna stopnja donosa (ISD) <sup>2</sup>	2,15%	5,33%	10,69%
Relativna neto sedanja vrednost (RNSV) <sup>3</sup>	- 34,16%	- 9,36%	14,90%
Enostavna doba vračila <sup>4</sup>	17 let	13 let	9 let
Diskontirana doba vračila <sup>5</sup>	> 20 let	20 let	11 let

Tabela 22: Ekonomski kazalci variante 2

	Brez pridobljene subvencije	25% subvencije	50% subvencije
Neto sedanja vrednost (NSV)	- 100.495 €	81.891 €	264.264 €
Interna stopnja donosa (ISD)	5,25%	8,79%	15,11%
Relativna neto sedanja vrednost (RNSV)	- 12,90%	10,51%	33,92%
Enostavna doba vračila	13 let	10 let	7 let
Diskontirana doba vračila	20 let	13 let	8 let

Varianta 2 postane ekonomsko upravičena pri 25% financiranju z nepovratnimi subvencijami, varianta 1 pa šele pri 50% subvenciji. V primerih z nižjim deležem nepovratne subvencije v strukturi financiranja je neto sedanja vrednost projekta negativna, torej projekt (v obeh obravnavanih variantah) ekonomsko ni upravičen.

V ekonomskih izračunih so bile upoštevane naslednje predpostavke o terminski izvedbi investicije:

- Leto 0 (leto 2008): izvede se celotna investicija; istega leta se v drugi polovici kurilne sezone prvi porabniki že pričnejo ogrevati it novega sistema DOLB.

Priključevanje posameznih porabnikov na sistem DOLB je predvideno po naslednjem terminskem načrtu:

<sup>1</sup> NSV je metoda ocenjevanja investicijskih projektov z uporabo tehnike diskontiranih denarnih tokov in je eden od osnovnih ekonomskih kazalcev učinkovitosti investicije. Med dvema različnima projektoma s pozitivno NSV izberemo tistega, ki ima višjo NSV. Projekta z negativno NSV ne izberemo.

<sup>2</sup> ISD je tista diskontna stopnja, pri kateri je sedanja vrednost pričakovanih denarnih tokov projekta enaka sedanji vrednosti investicijskih izdatkov projekta, oziroma kjer je NSV enaka 0. Med dvema različnima projektoma izberemo tistega, ki ima višjo ISD.

<sup>3</sup> RNSV = NSV / INVESTICIJA. Kazalec pokaže NSV glede na vloženo investicijo. Med dvema različnima projektoma izberemo tistega, ki ima višjo RNSV.

<sup>4</sup> Doba vračila investicije predstavlja število let, v katerem se povrne začetni znesek naložbe. V primeru kazalca enostavne dobe vračila denarni tokovi niso diskontirani oziroma ne upoštevamo časovne vrednosti denarja. Med dvema različnima projektoma izberemo tistega, ki ima krajšo dobo vračila.

<sup>5</sup> Diskontirana doba vračila je podoben kazalec kot enostavna doba vračila, le da je v tem primeru upoštevana časovna vrednost denarja oziroma so pričakovani bodoči denarni tokovi prevedeni na današnje obdobje. Med dvema različnima projektoma izberemo tistega, ki ima krajšo dobo vračila.

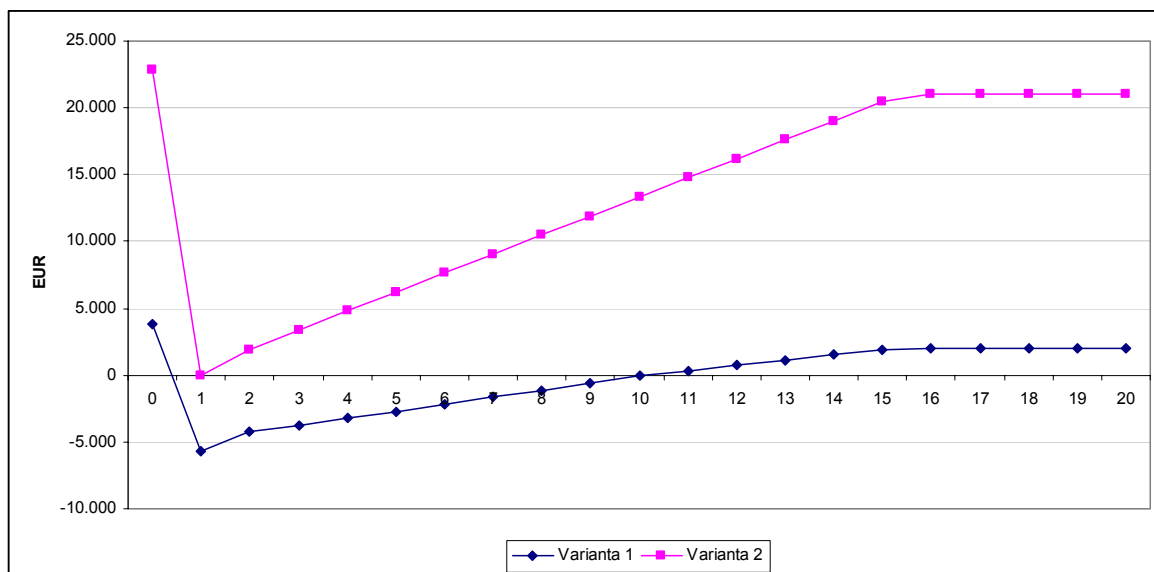
Tabela 23: Terminski načrt priklapljanja porabnikov v obeh obravnavanih variantah

Leto	VARIANTA 1	VARIANTA 2
2008 (Leto 0)	OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana (Prihodki glede na celoto za posameznega porabnika: 50% OŠ z vrtcem in kuhinjo, 50% Športna dvorana)	OŠ z vrtcem in kuhinjo, Športna dvorana, stanovanjski bloki (Prihodki glede na celoto za posameznega porabnika: 50% OŠ z vrtcem in kuhinjo, 50% Športna dvorana, 50% stanovanjski bloki)
2009 (Leto 1)	Dom starejših občanov (Prihodki glede na celoto za posameznega porabnika: 100% OŠ z vrtcem in kuhinjo, 100% Športna dvorana, 50% Dom starejših občanov)	Dom starejših občanov (Prihodki glede na celoto za posameznega porabnika: 100% OŠ z vrtcem in kuhinjo, 100% Športna dvorana, 100% stanovanjski bloki, 50% Dom starejših občanov)
2010 (Leto 2)	(100% vsi odjemalci v sistemu)	(100% vsi odjemalci v sistemu)

Ekonomski kazalci so za varianto 2 precej bolj ugodni od variante 1, kar je prikazano tudi v nadaljevanju.

V nadaljevanju sledi graf, ki prikazuje gibanje neto dobička za varianti 1 in 2, v 20-letnem obravnavanem obdobju investicije brez upoštevanja subvencije.

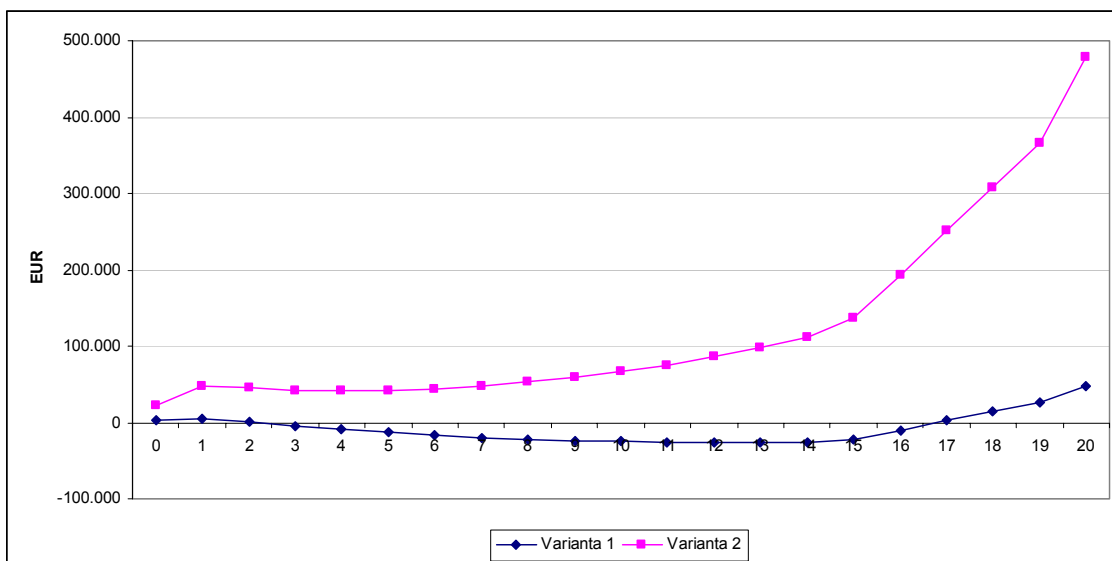
Graf 7: Gibanje neto dobička v obeh variantah, po letih



Iz zgornjega grafa je razvidno, da neto dobiček projekta v varianti 1 daljše obdobje negativen, medtem ko je le-ta po varianti 2 ves čas, z izjemo leta 1, visoko pozitiven.

Tudi kumulativa finančnih tokov projekta je v primeru investicije brez pridobljene subvencije pri varianti 2 veliko ugodnejša kot pri varianti 1, kar prikazuje naslednji graf:

Graf 8: Gibanje kumulativne finančnega toka projekta v obeh variantah, po letih, brez upoštevanje morebitne pridobljene subvencije



Varianta 1 ima večino obravnavanega obdobja negativno kumulativno finančnih tokov projekta, kar za investitorja pomeni, da bi negativno stanje na računu moral praktično vsako leto pokrivati s premostitvenimi krediti. Varianta 2 ima kumulativno finančnih tokov ves čas pozitivno.

Na podlagi vsega navedenega lahko zaključimo, da je investicija v DOLB v kraju Kanal ekonomsko veliko ugodnejša za varianto 2 kot za varianto 1. Pri varianti 2 so vsi ekonomski kazalci naložbe ugodnejši kot pri varianti 1.

## 19 ANALIZA OBČUTLJIVOSTI INVESTICIJE

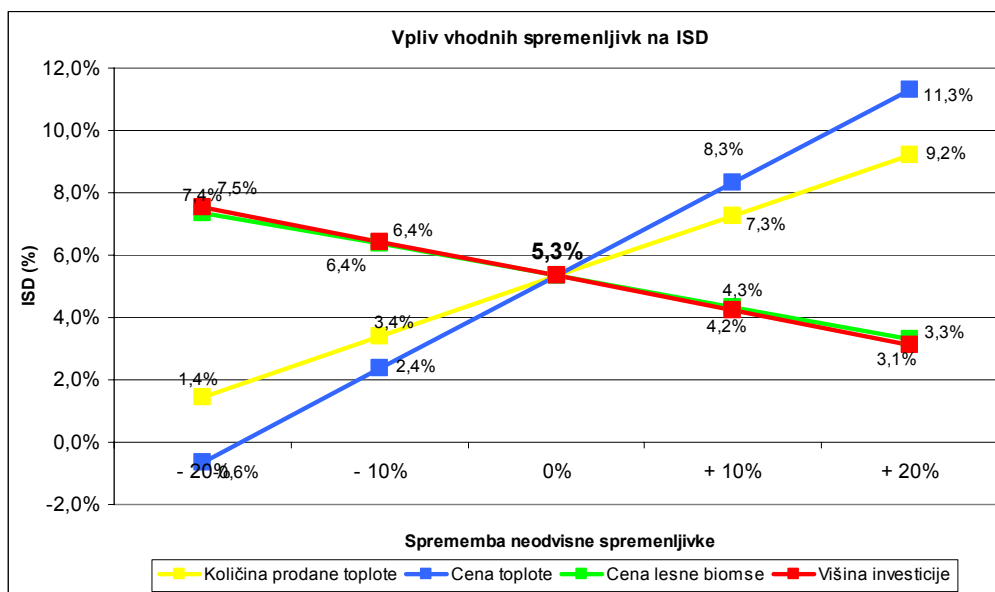
Analiza občutljivosti investicije pomeni preučitev vpliva spremembe ključnih vhodnih spremenljivk na ekonomske kazalce investicije oziroma na donosnost projekta. V primeru investicije v daljinsko ogrevanje na lesno biomaso so ključne vhodne spremenljivke naslednje:

- o količina prodane toplote,
- o cena toplote,
- o cena lesne biomase,
- o višina investicije.

V nadaljevanju prikazujemo analizo občutljivosti interne stopnje donosa (ISD) na navedene spremenljivke za primer obeh variant z upoštevanjo 25% pridobljeno subvencijo. Analiza občutljivosti je sicer običajno izdeluje za primer financiranja investicije brez subvencije, vendar se je to v tem primeru zaradi izredno nizkih donosov izkazalo kot nesmiselno – zato je celotna analiza občutljivosti izdelana z vključeno predpostavko o 25% sofinanciranju.

Za varianto 1 znaša interna stopnja donosa investicije s pridobljeno 25% subvencijo 5,33%. Vpliv navedenih ključnih vhodnih spremenljivk na stopnjo donosa je v tem primeru naslednji:

Graf 9: Vpliv vhodnih spremenljivk na interno stopnjo donosa – Varianta 1



Spreminjanje ključnih spremenljivk za do  $\pm 20\%$  ima torej na interno stopnjo donosa v tem primeru naslednji vpliv:

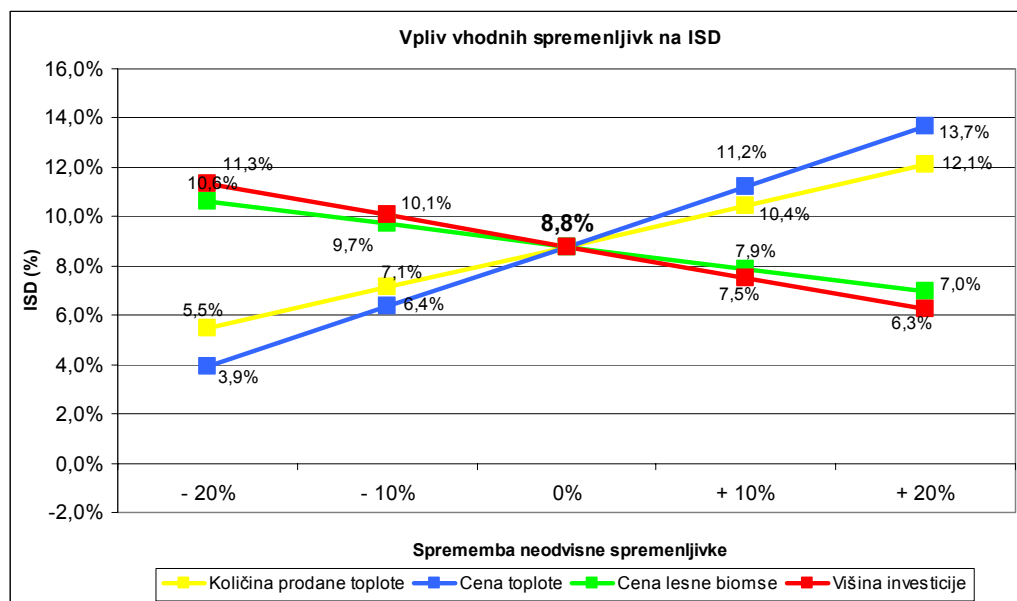
	Količina prodane toplote ISD	Cena toplote ISD	Cena lesne biomase ISD	Višina investicije ISD
- 20%	1,4%	-0,6%	7,4%	7,5%
- 10%	3,4%	2,4%	6,4%	6,4%
0%	<b>5,3%</b>	<b>5,3%</b>	<b>5,3%</b>	<b>5,3%</b>
+ 10%	7,3%	8,3%	4,3%	4,2%
+ 20%	9,2%	11,3%	3,3%	3,1%

Analiza občutljivosti je pokazala, da že ob 10% odstopanju spremenljivk v negativno smer glede na osnovni primer pomeni precejšen padec interne stopnje donosa; največji

padec je v primeru nižje cene toplote, kjer se ob 10% znižanju le-te interna stopnja donosa zniža kar za 2,9 odstotne točke. Obratno seveda velja na primer ob za 10% višji ceni toplote, ki bi sicer zagotovila zadovoljivo interno stopnjo donosa za investitorja, vendar moramo pri tem opozoriti, da je cena toplote izredno občutljivo področje, saj je v interesu prodajalca toplote seveda čim večja prodana količina le-te, zato cena ne sme biti previsoka, saj bi v tem primeru izgubljali potencialne porabnike toplote, kar pa ima zopet negativen vpliv na ekonomiko sistema: ob 10% nižji količini prodane toplote se namreč interna stopnja donosa zniža kar za 1,9 odstotne točke.

Za varianto 2 znaša interna stopnja donosa investicije s pridobljeno 25% subvencijo 8,79%. Vpliv navedenih ključnih vhodnih spremenljivk na stopnjo donosa je v tem primeru naslednji:

Graf 10: Vpliv vhodnih spremenljivk na interno stopnjo donosa –varianta 2



Spreminjanje ključnih spremenljivk za do  $\pm 20\%$  ima torej na interno stopnjo donosa v tem primeru naslednji vpliv:

	Količina prodane toplote ISD	Cena toplote ISD	Cena lesne biomse ISD	Višina investicije ISD
- 20%	5,5%	3,9%	10,6%	11,3%
- 10%	7,1%	6,4%	9,7%	10,1%
0%	8,8%	8,8%	8,8%	8,8%
+ 10%	10,4%	11,2%	7,9%	7,5%
+ 20%	12,1%	13,7%	7,0%	6,3%

Tudi v tem primeru se interna stopnja donosa najbolj spreminja ob spreminjanju cene toplote. Spreminjanje interne stopnje donosa zaradi spreminjanja obravnavanih vhodnih spremenljivk pa ima pri varianti 2 precej manjši razpon kot pri varianti 1. To pomeni, da je sistem v tej varianti najbolj »stabilen«, da ga najrazličnejše spremembe torej manj prizadenejo, hkrati pa te iste spremembe v obratno, pozitivno smer, tudi manj prinesejo, kar pa v tem primeru, ko je ekonomika v osnovni varianti ugodna, ne predstavlja problema.

## 20 TERMINSKI NAČRT IZVEDBE INVESTICIJE

V primeru, da bi se investitor odločil za investicijo v daljinski sistem ogrevanja na lesno biomaso v kraju Kanal, bi predlagali naslednji terminski načrt:

### I. Priprava projekta in pridobitev finančnih sredstev

1. Izdelava študije izvedljivosti [avgust 2007]
2. Odločitev o nadaljevanju [september 2007]
3. Investicijski program [december 2007]
4. Odločitev o investiciji [januar 2008]

### II. Pridobivanje potrebne dokumentacije in upravnih dovoljenj

1. Dokumentacija z gradbenim dovoljenjem [september 2007 – januar 2008]
2. Razpis za dobavitelje in izvajalce [april 2008]
3. Podpis pogodbe z dobaviteljem opreme [maj 2008]

### III. Izvedbeni del

1. Pričetek del [junij 2008]
2. Izgradnja objekta kotlovnice [junij 2008 – avgust 2008]
3. Izgradnja toplovoda in priklop odjemalcev [julij 2008 – september 2008]

## 21 UPORABLJENI VIRI IN LITERATURA

- 1) [Lesna biomasa – neizkoriščeni domači vir energije]
- 2) [Lesna biomasa – okolju prijazen obnovljiv vir energije]
- 3) [GIS: Analiza potenciala lesne biomase v Sloveniji, GEF, 1998]
- 4) [Zavod za gozdove Slovenije]
- 5) [Energetska bilanca 2005]
- 6) [Resolucija o nacionalnem energetskem programu (Ur.l. RS, št. 57/2004)]
- 7) [Interaktivni naravovarstveni atlas Slovenije]
- 8) [Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002, SURS]
- 9) [[http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17\\_Brosura-02.pdf](http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17_Brosura-02.pdf)]
- 10) [Kopše, Krajnc: Ogrevanje z lesom]
- 11) [[www.eee-info.net](http://www.eee-info.net)]
- 12) [[www.spilling.de](http://www.spilling.de)]
- 13) [[www.bios-bioenergy.at](http://www.bios-bioenergy.at)]
- 14) [[www.energus.si](http://www.energus.si)]
- 15) [<http://www.petrol.si>]
- 16) [mag. Hinko Šolinc: Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, pregled zakonodajnih postopkov, Projekt GEF]
- 17) [Uredba o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja za tarifne odjemalce (Uradni list RS, št. 36/2007)]
- 18) [Energetski zakon (Uradno prečiščeno besedilo) (EZ-UPB2) (Uradni list RS, št. 27/07)]
- 19) [Pravilnik o ravnanju z odpadki (Uradni list RS, št. 84/98)]
- 20) [Uredba o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Uradni list RS, št. 73/94, 51/98, 45/04)]
- 21) [Operativni program razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007 – 2013]
- 22) [Eko sklad RS <http://www.ekosklad.si>]
- 23) [Razvojne možnosti in predhodne usmeritve k spremembam in dopolnitvam dolgoročnega in srednjeročnega plana občine Kanal ob Soči, Zavod za Gozdove Slovenije-Območna enota Tolmin]

## 22 SEZNAM GRAFOV, SLIK IN TABEL

### 22.1 SEZNAM GRAFOV

Graf 1: Toplotna krivulja DOLB Kanal – varianta 1 .....	27
Graf 2: Urejen urni diagram pokrivanja toplotnih potreb – Varianta 1 .....	28
Graf 3: Toplotna krivulja DOLB Kanal – varianta 2 .....	29
Graf 4: Urejen urni diagram pokrivanja toplotnih potreb – Varianta 2 .....	29
Graf 5: Primerjava emisijskih vrednosti plinov in prahu v kraju Kanal, varianta 1, v primeru ogrevanja z ELKO (obstoječe stanje) in v primeru ogrevanja v okviru DOLB.....	44
Graf 6: Primerjava emisijskih vrednosti plinov in prahu v kraju Kanal, varianta 2, v primeru ogrevanja z ELKO (obstoječe stanje) in v primeru ogrevanja v okviru DOLB.....	44
Graf 7: Gibanje neto dobička v obeh variantah, po letih .....	50
Graf 8: Gibanje kumulativne finančnega toka projekta v obeh variantah, po letih, brez upoštevanje morebitne pridobljene subvencije.....	51
Graf 9: Vpliv vhodnih spremenljivk na interno stopnjo donosa – Varianta 1 .....	52
Graf 10: Vpliv vhodnih spremenljivk na interno stopnjo donosa –varianta 2.....	53

### 22.2 SEZNAM TABEL

Tabela 1: Povzetek ključnih tehničnih značilnosti projekta DOLB v kraju Kanal za vsako od obravnavanih variant.....	6
Tabela 2: Povzetek ključnih ekonomskih značilnosti projekta DOLB Kanal za obe obravnavani varianti .....	7
Tabela 3: Trenutna poraba toplote.....	17
Tabela 4: Predvidena poraba toplote v novem Domu starejših občanov v Kanalu .....	18
Tabela 5: Povzetek variant: odjemalci, trasa, potrebe po toploti, potrebne količine lesne biomase, kotli, investicijski stroški.....	20
Tabela 6: Teža in energijske vrednosti različnih vrst lesa za en nasuti m <sup>3</sup> lesnih sekancev .....	21
Tabela 7: Lesna biomasa in lastništvo gozdov za leto 2002.....	22
Tabela 8: Realizacija sečnje in lesnih ostankov v letu 2006 ter razpoložljivost lesne biomase v občini Kanal ob Soči22	
Tabela 9: Delež lesne biomase za proizvodno sekancev .....	23
Tabela 10: Potencialna količina lesnih sekancev v občini Kanal ob Soči.....	23
Tabela 11: Skupni stroški lesnih sekancev .....	25
Tabela 12: Investicijski stroški za posamezni varianti .....	31
Tabela 13: Stroški energentov .....	32
Tabela 14: Stroški obratovanja in vzdrževanja sistema po posameznih variantah .....	33
Tabela 15: Vrstni red postopkov .....	37
Tabela 16: Tarifni pravilnik za končne odjemalce toplote .....	39
Tabela 17: Klasifikacija kurilnih naprav iz Uredbe o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav .....	42
Tabela 18: Predvideni kotli na lesno biomaso po posameznih variantah.....	42
Tabela 19: Različni modeli financiranja posameznih variant.....	47
Tabela 20: Letni prihodki od odjemalcev toplote pri polnem predvidenem številu priključkov po posameznih variantah, pri polnem obratovanju posamezne variante.....	48
Tabela 21: Ekonomski kazalci variante 1.....	49
Tabela 22: Ekonomski kazalci variante 2.....	49
Tabela 23: Terminski načrt priklopljanja porabnikov v obeh obravnavanih variantah .....	50

## 22.3 SEZNAM SLIK

Slika 1: Gozdnatost Slovenije .....	11
Slika 2: Potencialni investitorji .....	14
Slika 3: Območje kraja Kanal, za katerega se izdeluje študija izvedljivosti DOLB .....	15
Slika 4: Primerjava gibanja cen kurilnega olja in lesnega goriva .....	25

## 23 PRILOGE

Priloge:

1. Ekonomski izračuni posameznih variant
2. Ponudbe za opremo

## Priloga 1: Ekonomski izračuni posameznih variant

## Priloga 2: Ponudbe za opremo