

UNIVERZA V NOVI GORICI  
POSLOVNO–TEHNIŠKA FAKULTETA

**POTENCIALI UVEDBE SISTEMA DALJINSKEGA  
OGREVANJA NA LESNO BIOMASO V VASI SLAP**

DIPLOMSKO DELO

**Tanja Potrata**

Mentor: doc. dr. Henrik Gjerkeš

Nova Gorica, 2012



## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju g. doc.dr. Henriku Gjerkešu za vse napotke in pomoč pri oblikovanju diplomskega dela. Iskrena hvala gre tudi g. Silvestru Vončini, univ.dipl.ekon., za pregled in napotke pri ekonomsko – finančni analizi projekta.

Zahvaljujem se g. Andreju Rondiču za vse potrebne podatke in pomoč.

Posebna zahvala gre tudi vsem domačim za pomoč in vse vzpodbudne besede ter dejanja v preteklih mesecih.

Nenazadnje se zahvaljujem vsem, ki so kakorkoli pripomogli pri nastanku moje diplomske naloge.



## **NASLOV**

### **Potenciali uvedbe sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v vasi Slap**

## **IZVLEČEK**

Glede na okolje v katerem živimo ter gozdove, ki nas obkrožajo in predstavljajo neizrabljen vir obnovljive energije, smo se odločili za študijo projekta daljinskega ogrevanja na obnovljive vire energije. V vasi Slap je mizarstva dejavnost, ki ima za svoje potrebe že vgrajen kotel na lesno biomaso. V delu smo proučili, ali je mizarstvu, kot investitorju, vredno vlagati v toplovodno omrežje in v nakup dodatnega kotla ter ali lahko uporabnikom zagotavlja nižjo ceno, kot jo plačujejo sedaj.

V diplomski nalogi je narejena študija izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso za šestnajst stanovanjskih objektov, ki se sedaj večinoma ogrevajo na ekstra lahko kurilno olje (ELKO). Podatke o toplotni porabi in trenutnemu načinu ogrevanja smo pridobili s pomočjo anketnega vprašalnika. Analiza uvedbe je pokazala, da je cena energije iz daljinskega ogrevanja (0,105 EUR/kWh z DDV) nižja od zdajšnje cene ogrevanja na ELKO (0,156 EUR/kWh z DDV) za 32,5 %. Za izgradnjo daljinskega ogrevanja je potrebno investirati v kotel moči 150 kW in postaviti 544 m toplovodnega omrežja. Projekt se ob upoštevanju državne subvencije in interni stopnji donosa 4,04 % povrne v 11 letih. S postavitvijo daljinskega ogrevanja na lesno biomaso pa vplivamo tudi na okolje, saj se letni izpust zmanjša za 73 t CO<sub>2</sub> v ozračje.

Pri odločanju o vlaganju v projekt smo proučili kazalce uspešnosti projekta, ki kažejo, da je projekt učinkovit in privlačen za investitorja.

## **KLJUČNE BESEDE**

Lesna biomasa, daljinsko ogrevanje, toplotna energija, okoljski vpliv, finančno – ekonomska analiza

## **TITLE**

### **Introducing wood biomass remote controlled heating system in the Slap village: a feasibility study**

## **ABSTRACT**

The environment we live in and the surrounding forests represent an unused source of renewable energy. Because of this we decided to make a project study of district heating. There is a carpentry located in the village Slap already using an inbuilt boiler on wood biomass for its own needs. In thesis we make study of is whether or not the carpentry, as the investor, is worthwhile to invest in the heating network, purchase an additional boiler and, also, if its users can be guaranteed lower costs.

This bachelor thesis consists of a wood biomass district heating feasibility study for sixteen residential buildings now largely burning extra light fuel oil. The information regarding heat consumption and the present way of heating was obtained from a survey questionnaire. Our calculations have shown that price of energy from district heating (0,105 EUR/kWh) is 32,5 % cheaper than the present price of heating with extra light fuel oil (0,156 EUR/kWh). For the construction of district heating a 150 kW boiler will be needed and 544 m of heating network will have to be set. On consideration of state subsidy and a 4,04 % internal rate of return, this project is bound to be repaid in 11 years. Besides, the construction of wood biomass district heating will influence the environment as well, because it will reduce the annual amount of 73 t of CO<sub>2</sub> emissions into the atmosphere.

When deciding about the investment in the project, we studied indicators of successfulness, which are showing that the project is effective and attractive for investors.

## **KEYWORDS**

Wood biomass, district heating, thermal energy, environmental effect, financially-economic analysis

## KAZALO

1	UVOD.....	1
2	ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI DALJINSKEGA OGREVANJA NA LESNO BIOMASO.....	2
2.1	Daljinsko ogrevanje.....	2
2.2	Cilj študije izvedljivosti.....	3
2.3	Predstavitev investitorja in organizacija dejavnosti .....	3
2.3.1	Predstavitev investitorja .....	3
2.3.2	Organizacija dejavnosti .....	4
2.4	Opis projekta .....	4
3	ANALIZA SEDANJE IN BODOČE RABE TOPLOTE ZA DALJINSKO OGREVANJE.....	6
3.1	Klimatske razmere.....	7
3.1.1	Temperaturni primanjkljaj.....	7
3.1.2	Kurilna sezona .....	10
3.2	Analiza sedanje rabe toplote v objektih bodočih porabnikov .....	12
3.3	Analiza bodoče rabe toplote v objektih bodočih porabnikov .....	12
3.3.1	Pokrivanje toplotnih potreb sistema DOLB .....	14
3.3.2	Toplotne izgube v omrežju.....	14
3.4	Analiza nabavnega trga .....	15
3.4.1	Biomasa .....	15
3.4.2	Lesna biomasa .....	16

3.4.3	Energetski potencial lesne biomase.....	17
3.5	Postavitev sistema DOLB.....	23
3.5.1	Lokacija toplarne.....	23
3.5.2	Potek trase daljinskega ogrevanja.....	24
3.5.3	Omrežje daljinskega ogrevanja.....	24
3.5.4	Kotlovnica.....	27
3.6	Ocena stroškov za izvedbo investicije.....	28
3.7	Viri in model financiranja.....	30
3.8	Obratovalni in vzdrževalni stroški.....	32
3.8.1	Izhodišča za izračun obratovalnih in vzdrževalnih stroškov.....	32
3.9	Ocena vplivov na okolje.....	36
4	FINANČNO EKONOMSKA ANALIZA.....	40
4.1	Ekonomska doba investicije.....	40
4.2	Izhodišča za načrtovane odhodke.....	40
4.3	Izhodišča za načrtovane prihodke.....	42
4.3.1	Izračun stroška kapitala (WACC).....	42
4.3.2	Cena toplotne energije za končnega uporabnika.....	43
4.3.3	Izračun cene kurjenja z ELKO v gospodinjstvih.....	44
4.4	Bilanca uspeha.....	47
4.5	Izkaz finančnega izida.....	47
4.6	Kazalci donosnosti investicije.....	48



4.6.1	Doba vračanja vloženih sredstev .....	48
4.6.2	Diskontna stopnja .....	48
4.6.3	Neto sedanja vrednost (NSV) .....	49
4.6.4	Interna stopnja donosnosti (ISD) .....	49
4.6.5	Relativna neto sedanja vrednost (RNSV) .....	50
4.6.6	Kazalci učinkovitosti projekta .....	51
4.6.7	Kazalci uspešnosti projekta .....	51
4.7	Analiza občutljivosti investicije .....	53
4.7.1	Analiza možnih tveganj .....	53
4.7.2	Analiza občutljivosti .....	54
5	ZAKLJUČEK .....	56
6	LITERATURA .....	57
	PRILOGA 1: REZULTATI ANKETNEGA VPRAŠALNIKA .....	II
	PRILOGA 2: INFORMATIVNA PONUDBA PODJETJA BIOMASA D.O.O. ...	IV
	PRILOGA 3: INFORMATIVNA PONUDBA PODJETJA ARTIM D.O.O. ....	V
	PRILOGA 4: PRIHODKI IZ POSLOVANJA .....	VIII
	PRILOGA 5: BILANCA USPEHA .....	IX
	PRILOGA 6: LIKVIDNOSTNI TOK PROJEKTA .....	X
	PRILOGA 7: EKONOMSKI TOK PROJEKTA .....	XI
	PRILOGA 8: ANALIZA DENARNIH TOKOV Z ALI BREZ SUBVENCije ...	XII

## KAZALO SLIK

Slika 1: Shema daljinskega ogrevanja.....	2
Slika 2: Zemljevid Slapa .....	6
Slika 3: Povprečni temperaturni primanjkljaj v RS v obdobju 1971-2000 .....	8
Slika 4: Temperaturni primanjkljaj na Slapu.....	9
Slika 5: Povprečno trajanje ogrevalne sezone v obdobju 1971-2000.....	10
Slika 6: Trajanje kurilne sezone na Slapu .....	11
Slika 7: Lesna goriva .....	16
Slika 8: Gozdnatost Slovenije po katastrskih občinah .....	17
Slika 9: Načrtovan posek lesa primerne za energetske rabo iz gozdov.....	18
Slika 10: Potencial lesne biomase na negozdih zemljiščih .....	19
Slika 11: Ocenjene količine lesnih ostankov na nivoju upravnih enot.....	20
Slika 12: Trasa DOLB do šestnajstih porabnikov. ....	24
Slika 13: Preračunana dolžina trase daljinskega omrežja.....	26
Slika 14: Vrsta investicijskih stroškov in njihovi deleži .....	29
Slika 15: Delež financiranja investicije.....	31
Slika 16: Delež v letni amortizaciji .....	35
Slika 17: Kroženje ogljika pri lesni biomasi .....	37
Slika 18: Primerjava škodljivih emisij pred in po izvedbi projekta .....	39
Slika 19: Vpliv neodvisnih spremenljivk .....	55

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Podatki o podjetju.....	4
Tabela 2: Temperaturni primanjkljaj na Slapu.....	9
Tabela 3: Trajanje kurilne sezone v dnevih na Slapu.....	11
Tabela 4: Kurilna vrednost posameznih goriv.....	13
Tabela 5: Potencial lesne biomase v občini Vipava .....	21
Tabela 6: Potencialni vir lesne biomase .....	22
Tabela 7: Primer faktorjev za lesne sekance .....	23
Tabela 8: Izkušvene vrednosti za specifične toplotne potrebe (W/m <sup>2</sup> ) .....	27
Tabela 9: Strošek toplovodnega omrežja .....	28
Tabela 10: Ocena stroškov investicije.....	29
Tabela 11: Viri financiranja.....	30
Tabela 12: Stroški goriva za leto 2012.....	32
Tabela 13: Stroški elektrike na leto.....	32
Tabela 14: Stroški vzdrževanja na leto.....	33
Tabela 15: Najvišje dovoljene letne stopnje amortizacije.....	33
Tabela 16: Letni stroški amortizacije .....	34
Tabela 17: Ocena emisij pri zgorevanju energentov v kg/MWh.....	36
Tabela 18: Poraba energenta pred in po projektu v MWh.....	37
Tabela 19: Škodljive emisije v kg pred in po projektu.....	38
Tabela 20: Sprememba emisij pred in po projektu.....	38

Tabela 21: Odplačevanje kredita .....	41
Tabela 22: Cena toplotne energije za končnega uporabnika .....	44
Tabela 23: Cena kurilnega olja.....	45
Tabela 24: Kazalci učinkovitosti projekta.....	51
Tabela 25: Kazalci uspešnosti projekta .....	52
Tabela 26: Kazalci učinkovitosti pri zvišanju cene prodane toplote za 10 % .....	54
Tabela 27: Prikaz rezultatov anketnega vprašalnika .....	ii
Tabela 28: Denarni tok in kazalci učinkovitosti z upoštevano subvencijo .....	xii
Tabela 29: Kazalci učinkovitosti brez pomoči subvencije in s kreditom iz Ekosklada .....	xiii
Tabela 30: Kazalci učinkovitosti v primeru dolžniškega kapitala.....	xiv

## 1 UVOD

V zadnjih letih postajamo vedno bolj pozorni na učinkovito rabo energije in zmanjševanje vpliva rabe energije na okolje. Z naraščanjem cen fosilnih goriv na svetovnih trgih postaja lesna biomasa, kot domač vir energije, vedno bolj pomemben energent. Obenem pa lesna biomasa spada med obnovljive vire energije, izkoriščanje le-teh pa postaja tudi eden najpomembnejših in učinkovitih ukrepov v boju proti podnebnim spremembam.

Dandanes se nam raba energije zdi tako samoumevna, da se sploh ne zavedamo, koliko bi lahko že mi sami doma privarčevali, koliko preveč energije porabimo. V koliko domovih je televizija prižgana, ko je nihče ne gleda? V koliko domovih se še vedno uporabljajo žarnice na žarilno nitko namesto varčnih? Koliko ljudi pere perilo, ko je najdražji električni tok, namesto da bi prali po deseti uri zvečer ali v nedeljo, ko je tok cenejši? Koliko ljudi se ogreva na drag zemeljski plin namesto na kateri drugi cenejši in okolju bolj prijazen energent? Ker pa smo ljudje vedno bolj okoljsko ozaveščeni in se vedno bolj zavedamo, da z našimi dejanji onesnažujemo zemljo, naš dom, ter da je zadnji čas, da v tej smeri kaj storimo hkrati pa ohranimo naše denarnice bolj polne, smo se lotili korenite spremembe naših navad. Peremo, ko je cenejši električni tok, uporabljamo varčne žarnice, električne aparate izklapljammo iz električnega omrežja, ko niso v uporabi, itn.

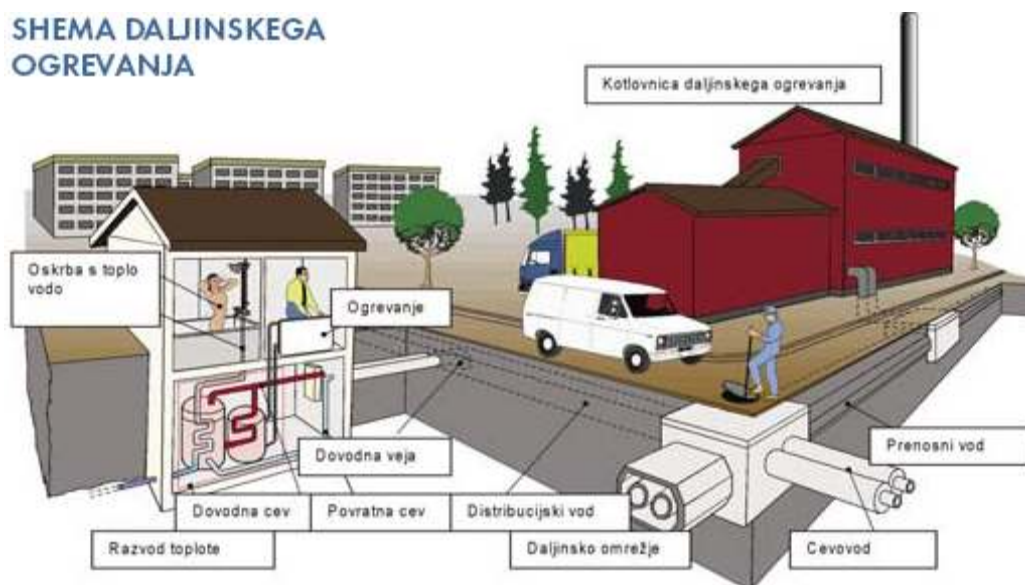
Obravnavali bomo manjšo krajevno skupnost Slap z okrog sto gospodinjstvi, ki se v večini ogrevajo na ekstra lahko kurilno olje, utekočinjeni naftni plin (UNP) in drva. Ker ima vas Slap lesni potencial, smo se odločili za študijo izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v vasi.

K analizi možnosti študije smo pristopili tako, da smo z anketo preverili možnost postavitve takega sistema in število bodočih uporabnikov, iz česar smo ocenili dejansko toplotno porabo in moč kotla. S teh podatkov smo dobili tudi okvirno ceno investicije, preverili možnosti subvencij ter naredili študijo ali je sistem ekonomičen in projekt izvedljiv.

## 2 ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI DALJINSKEGA OGREVANJA NA LESNO BIOMASO

### 2.1 Daljinsko ogrevanje

Daljinsko ogrevanje je sistem ogrevanja in preskrbe s toplo vodo tako za poslovne objekte, kot tudi individualne stavbe.



Slika 1: Shema daljinskega ogrevanja (Daljinsko ogrevanje Preddvora na lesno biomaso, 2009)

Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso je zgrajeno, kot je prikazano na sliki 1, iz:

- skladišča za lesno biomaso,
- transporta lesne biomase,
- kotlovnice in
- distribucijskega voda, po katerem priteče topla voda do uporabnika in povratnega voda, po katerem odteče voda, kateri je bila odvzeta toplota, nazaj v kotlovnico.

## **2.2 Cilj študije izvedljivosti**

Današnji čas od nas zahteva, da strmimo k čim večji izkoriščenosti in učinkovitosti energetskih virov, saj tako privarčujemo in obenem skrbimo za boljše okolje. Država je poskrbela za izvajanje Energetskega zakona (Uradni list RS, št. 10/2012) s spodbujanjem rabe obnovljivih virov energije in s pomočjo pri financiranju takih projektov.

Za pridobitev sovlagateljev in državnih subvencij je potrebno predložiti ustrezno dokumentacijo, kamor spada tudi študija izvedljivosti, v kateri moramo zagotoviti ustrezne rešitve, tako tehnične, okoljske kot ekonomske.

Cilj te študije izvedljivosti je, da se realno ocenijo možnosti in posledični učinki izvedbe daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, ki bodo pripomogle k odločitvi investitorja za izvedbo investicije in bodočim porabnikom olajšale izbiro za priključitev na sistem.

Izhodišče projekta je interes večjega porabnika in morebitnega investitorja, Mizarstva Andrej Rondič s.p., kjer bo postavljena kotlovnica in predstavlja osnovni vir lesne biomase. V bližini se nahajajo tudi drugi lesnopredelovalni obrati, ki bi bili možni dobavitelji lesne biomase in potencialni porabniki toplotne energije iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, v nadaljevanju DOLB.

V tej študiji bomo preučili izvedljivost daljinskega sistema na lesno biomaso za šestnajst stanovanjskih objektov in enega večjega porabnika, Mizarstvo Andrej Rondič s.p., ki je pripravljeno sofinancirati investicijo in bo tudi ponudnik ogrevanja.

## **2.3 Predstavitev investitorja in organizacija dejavnosti**

### **2.3.1 Predstavitev investitorja**

Namen študije izvedljivosti je prikazati investitorju realno oceno upravičenosti projekta.

Potencialni investitor je podjetje Mizarstvo Andrej Rondič s.p., ki se več kot 15 let ukvarja predvsem z izdelavo stavbnega pohištva, kamor uvrščamo proizvodnjo oken,

vrat, pohištva, ... Podjetje spada med mala podjetja, saj ima trenutno zaposlenih manj kot pet ljudi. Dejavnost podjetja je razvidna tudi iz tabele 1.

Tabela 1: Podatki o podjetju (Poslovni imenik Bizi.si, 2012)

Polno ime:	Mizarstvo Andrej Rondič s.p.
Naslov:	Slap 2B, 5271 VIPAVA
Leto ustanovitve:	1994
Matična številka:	5512084000
Davčna številka:	83445943
Glavna dejavnost:	C 16.230 - Stavbno mizarstvo in tesarstvo
Število zaposlenih:	3 ali 4
Organizacijska oblika:	Samostojni podjetnik posameznik, s.p.

### 2.3.2 Organizacija dejavnosti

Proizvodnja toplotne energije in dobava toplotne energije se lahko izvaja v okviru obstoječe dejavnosti investitorja Mizarstva Andrej Rondič s.p. kot dopolnilna dejavnost ali pa bo ustanovljena nova družba, v katero pa bodo denar za investicijo zagotovili ustanovitelji družbe. V študiji upoštevamo, da se bo proizvodnja in distribucija toplotne energije izvajala v okviru novo nastalega podjetja (d.o.o.) v obliki javno zasebnega partnerstva. Kot je omenjeno v Pripravi investicijskega programa, je značilno za DOLB projekte, da na ta način država dolgoročno naloži kapital in ga nato umakne ter reinvestira v nove projekte (Lah, 2007).

### 2.4 Opis projekta

Lokacija toplarne za izgradnjo sistema DOLB bo v vasi Slap in sicer v obstoječi kotlovnici Mizarstva Rondič. Obstoječo kotlovnico bo potrebno predelati, da bo primerna za vgradnjo novega kotla, ki bo pokrila potrebe po toplotni energiji za porabnike, ki se bodo priključili na ta sistem DOLB.

Projekt bo zajemal izgradnjo daljinskega ogrevanja na lesno biomaso za ogrevanje in pripravo sanitarne vode bližnjim porabnikom. Ocenjujemo, da se bo na omrežje priklopilo nekje med 5 in 15 bližnjih stanovanjskih objektov.



Delež potrebne količine lesne biomase za proizvodnjo toplotne energije bo priskrbelo Mizarstvo Rondič. Če pa bo lesne biomase premalo, so tu še drugi možni viri – druge predelovalne industrije v občini (bližina žage), pridobivanje lesne biomase iz gozdov oziroma nakup lesne biomase na trgu. Cilj je, da se večina lesne biomase pridobi iz domačega vira (mizarstva) in lokalnih virov. Obenem pa je potrebno, da se toplarna obnaša gospodarno in tržno, kar pomeni, da se z različnimi viri nabave lesne biomase optimirajo stroški vhodne surovine.

### 3 ANALIZA SEDANJE IN BODOČE RABE TOPLOTE ZA DALJINSKO OGREVANJE

Projekt daljinskega ogrevanja se bo izvajal v vasi Slap, ki leži v zgornji Vipavski dolini.

#### 3.1 Slap

Vasica Slap je gručasto naselje s 420 prebivalci in leži 141 m nad morjem, spada pa v občino Vipava, ki se razprostira na 10.7 ha površine in ima nekaj čez pet tisoč prebivalcev.



Slika 2: Zemljevid Slapa (Google Earth, 2012)

Za postavitev daljinskega ogrevanja na lesno biomaso ima Slap primerno konfiguracijo in strnjenost, kot lahko vidimo na zgornji sliki. Ima okrog sto

gospodinjstev in nekaj večjih porabnikov. Za pridobitev še večjih porabnikov pa je slaba dva kilometra oddaljena industrijska cona Štale, kjer domuje nekaj večjih podjetij, med njimi je tudi žaga, ki bi lahko bila dobavitelj lesne biomase.

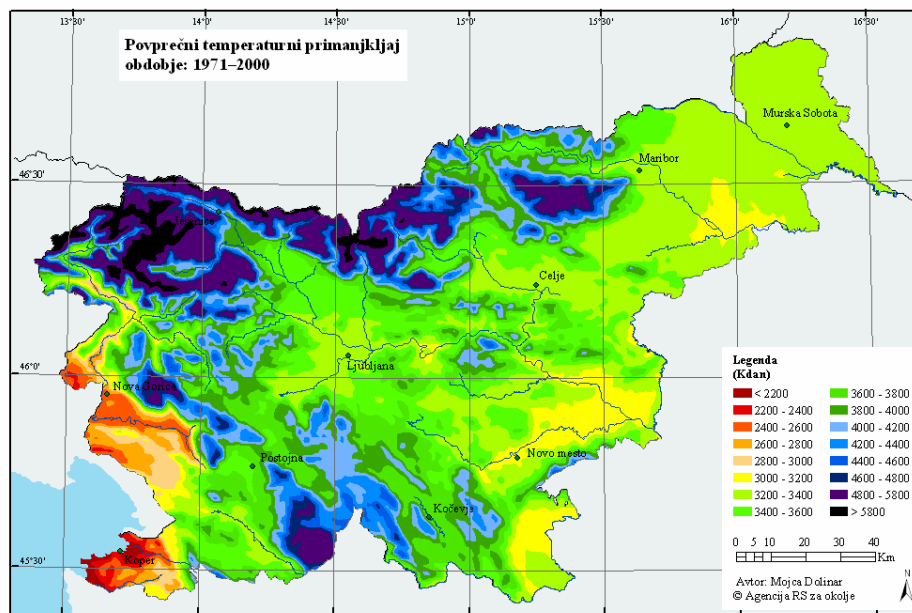
### **3.1 Klimatske razmere**

Toplotna potreba po ogrevanju se spreminja tudi z okoljem, kjer ima veliko vlogo tudi vreme, zato je pomembno, da preučimo tudi temperaturni primanjkljaj in trajanje kurilne sezone na našem območju.

#### **3.1.1 Temperaturni primanjkljaj**

»Temperaturni primanjkljaj je vsota dnevni razlik temperature med 20 °C in zunanjo povprečno dnevno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je povprečna dnevna temperatura nižja ali enaka 12 °C.« (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2012). Vsoto izrazimo v enoti 'stopinja dan', zato se pogosto uporablja tudi izraz stopinjski dnevi namesto temperaturni primanjkljaj.

Stopinjski dnevi se spreminjajo z nadmorsko višino. Kot vidimo na sliki 3 je v Novi gorici (93,4 m nadmorske višine) povprečje 2500 Kdan (Kelvin dan), v Ljubljani (298 m nadmorske višine) 3300 Kdan in v Jesenicah (567 m nadmorske višine) okrog 4200 Kdan.

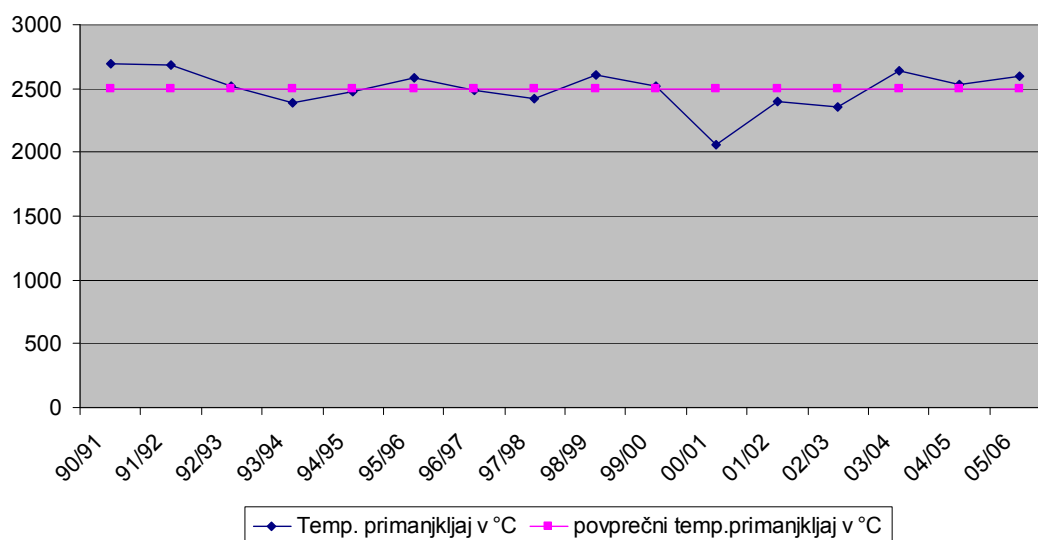


Slika 3: Povprečni temperaturni primanjkljaj v RS v obdobju 1971-2000 (ARSO, 2012)

Temperaturni primanjkljaj na Slapu, ki je bil izmerjen med letoma 1990 in 2005 je viden v tabeli 2 ter grafično prikazan na sliki 4. Povprečen temperaturni primanjkljaj med letoma 1990 in 2005 je 2496 Kdan.

Tabela 2: Temperaturni primanjkljaj na Slapu (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2012)

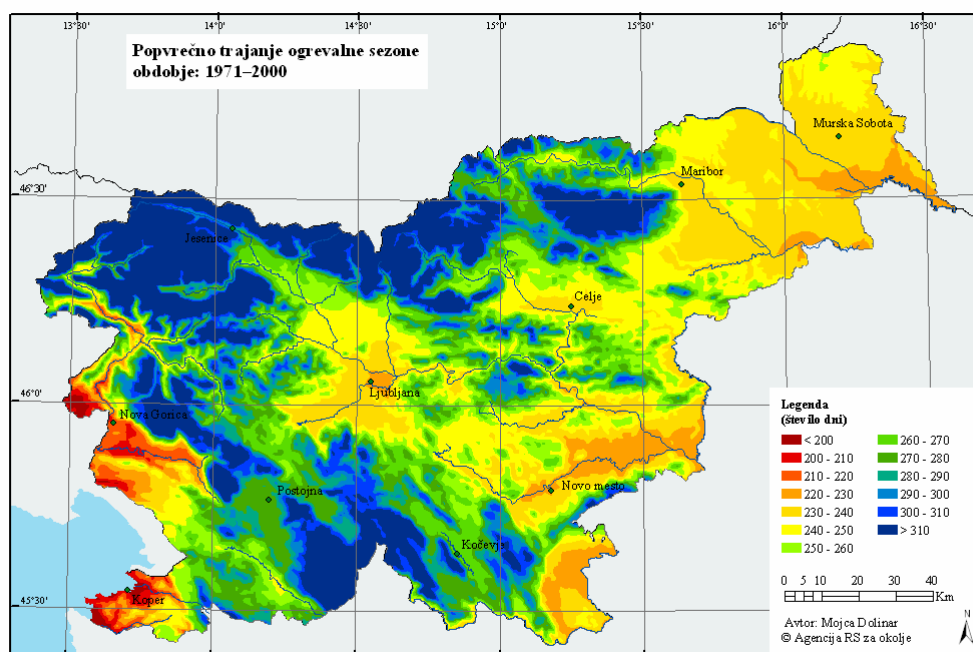
Leto	Temp. primanjkljaj v °C
90/91	2694
91/92	2680
92/93	2520
93/94	2383
94/95	2478
95/96	2588
96/97	2490
97/98	2422
98/99	2603
99/00	2515
00/01	2056
01/02	2397
02/03	2352
03/04	2635
04/05	2526
05/06	2593



Slika 4: Temperaturni primanjkljaj na Slapu

### 3.1.2 Kurilna sezona

»Trajanje kurilne sezone je število dni med začetkom in koncem kurilne sezone. Začetek kurilne sezone določimo tako, da poiščemo, kdaj je bila zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič v drugi polovici leta tri dni zapored nižja ali enaka 12 °C. Naslednji dan je začetek kurilne sezone.« (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2012) Kurilna sezona se konča, ko je zunanja temperatura ob 21. uri tri dni zapored višja od 12 °C. Na sliki 5 vidimo povprečno trajanje ogrevalne sezone za področje Slovenije.

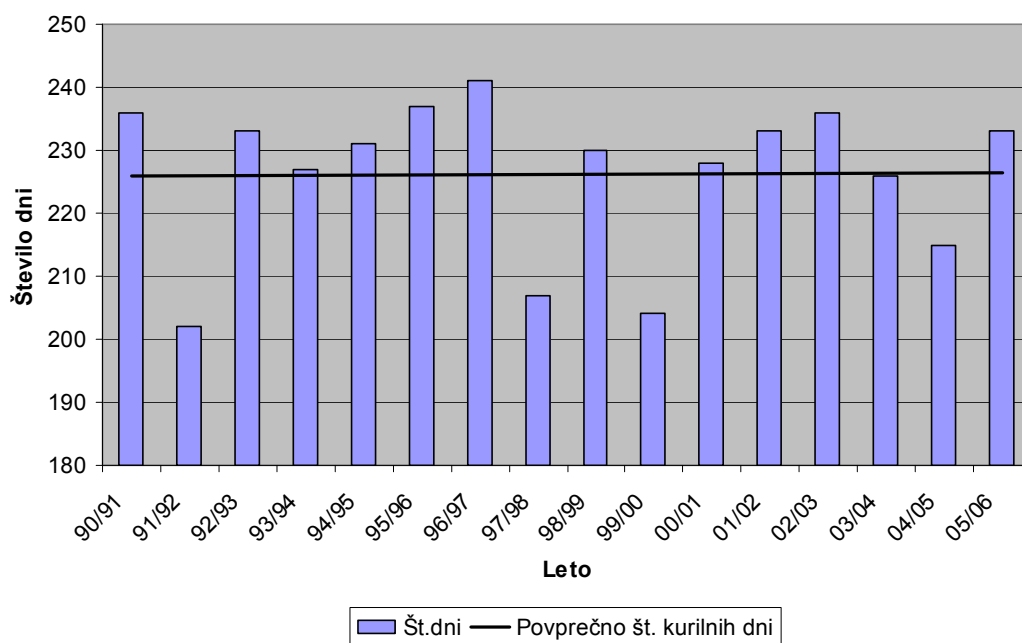


Slika 5: Povprečno trajanje ogrevalne sezone v obdobju 1971-2000 (ARSO, 2012)

Na Agenciji Republike Slovenije za okolje beležijo podatke za 180 krajev po Sloveniji, med njimi so tudi podatki s Slapa, kar vidimo v spodnji tabeli. Na sliki 6 pa je grafično prikazano trajanje kurilne sezone po letih ter povprečje, ki znaša 226 kurilnih dni na sezono.

Tabela 3: Trajanje kurilne sezone v dnevih na Slapu (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2012)

Leto	Število dni
90/91	236
91/92	202
92/93	233
93/94	227
94/95	231
95/96	237
96/97	241
97/98	207
98/99	230
99/00	204
00/01	228
01/02	233
02/03	236
03/04	226
04/05	215
05/06	233



Slika 6: Trajanje kurilne sezone na Slapu

### **3.2 Analiza sedanje rabe toplote v objektih bodočih porabnikov**

Za analizo sedanje rabe toplotne energije v objektih, ki se nahajajo ob predvideni trasi DOLB, je bila v poletju 2009 izvedena anketa. Anketni obrazec je prikazan v prilogi 1.

Cilj ankete je bil pridobiti podatke o stanovanjskih hišah, porabi goriv, načinu ogrevanja in pripravi tople vode, stanju kurilnih naprav in pripravljenosti gospodinjstev na priklop na sistem DOLB.

Anketa je bila izvedena v šestnajstih stanovanjskih objektih, za katere je spodaj podana kratka analiza.

Zaključki ankete so sledeči:

- Vsi anketirani objekti so samostojni, na odprti legi in slabše izolirani.
- Večina objektov je grajena med letoma 1981-1990.
- Povprečna ogrevalna površina je 120 m<sup>2</sup>.
- Na kurilno sezono porabijo 30.200 l ekstra kurilnega olja in 29 nm<sup>3</sup> (nm<sup>3</sup> – nasuti kubični meter) drv.
- Povprečna starost kurilne naprave je 14 let.

### **3.3 Analiza bodoče rabe toplote v objektih bodočih porabnikov**

Po rezultatih ankete lahko ocenjujemo, da se bo na sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso priključilo vsaj 15 stanovanjskih objektov. Eno gospodinjstvo je bilo v začetku nepripravljeno na priklop na DOLB, vendar se je po predstavitvi projekta in razlagi kaj je sploh daljinsko ogrevanje na lesno biomaso, premislilo. Ocenjene ogrevalne površine so okrog 2000 m<sup>2</sup>.

Porabo toplotne energije smo preračunali iz dejanske porabe energentov, ki smo jih pridobili z anketo (priloga 1) in s pomočjo enačbe (1) (Kranjc in drugi, 2009). Kurilnost določenega goriva je razvidna v spodnji tabeli.



Tabela 4: Kurilna vrednost posameznih goriv (Grobovšek, 2007)

ENERGENT	KURILNA VREDNOST Hi [kWh/enoto]
Kurilno olje	10 kWh/l
Zemeljski plin	9,5 kWh/m <sup>3</sup>
Biomasa - polena	1724 kWh/pm <sup>3</sup>

$$KT = \sum_{i=1}^n V_{g,i} \times Hi_g \times \eta \quad (1)$$

KT – koristna toplota

n – število stavb

g – tip goriva

V – prostornina goriva [m<sup>3</sup>, pm<sup>3</sup>]

Hi – kurilna vrednost [kWh/enoto]

η - povprečni izkoristek kurilne naprave

[pm<sup>3</sup>] – prostorninski meter (merska enota za zložena drva)

Koristno toplotno porabo dobimo, če pomnožimo količino porabljenega goriva s kurilnostjo goriva (tabela 4) in množimo z izkoristkom kotla:

$$KT = 30.200 \text{ l} \times 10 \text{ kWh/l} \times 0,90 + 29 \text{ pm}^3 \times 1.724 \text{ kWh/pm}^3 \times 0,90 = 316.796 \text{ kWh}$$

Ocenjena bodoča raba toplotne energije znaša 317 MWh na leto.

### **3.3.1 Pokrivanje toplotnih potreb sistema DOLB**

Pri izračunavanju porabe toplotne energije smo upoštevali sledeče dejavnike:

- ogrevalne površine,
- stanje objektov,
- obstoječo inštalirano ogrevalno opremo in
- vrsto energenta in njegovo količino.

Podatki za stanovanjske objekte so pridobljeni iz anketnega vprašalnika, z ogleda terena in po razgovoru z lastniki.

Pri načrtovanju trase toplovodnega omrežja pa smo upoštevali naslednje:

- strnjjenost naselja,
- potek komunalne infrastrukture (ceste, kanalizacija in podobno) in
- obliko terena.

Na sistem bodo priklopljeni stanovanjski objekti za katere je predvidena večja poraba po toplotni energiji izven delovnega časa, popoldan in zvečer. Faktor istočasnosti ocenjujemo, da je enak 1. To pomeni, da ko bo sistem deloval, bo deloval z največjo toplotno obremenitvijo.

### **3.3.2 Toplotne izgube v omrežju**

Toplotne izgube v razvodnem sistemu so odvisne od več dejavnikov:

- dolžine vodov,
- debeline izolacije voda,
- temperaturnega režima toplovoda in
- velikosti odvzema toplote iz toplovoda.

»Toplotne izgube toplovodnega omrežja v skladu s Q-navodili ne bi smele presegati ciljne vrednosti 10 % potrebe po koristni toploti toplotnih odjemalcev. To praviloma ustreza izgubi v višini približno 9 %, glede na količino toplote, dovedeno toplovodnemu omrežju.« (Delovna skupnost QM-Kotlarne na les, 2005, str. 46)

### **3.4 Analiza nabavnega trga**

#### **3.4.1 Biomasa**

»Biomasa je naraven material proizveden s fotosintezo. Fotosinteza je eden najbolj pomembnih naravnih procesov pretvorbe sončne energije.« (Medved in Novak, 2000, str. 149) V energetiki nas zanima biomasa, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. Sem spadajo:

- les in lesni ostanki, kar imenujemo lesna biomasa,
- ostanki iz kmetijstva,
- nelesnate rastline uporabne za proizvodnjo energije,
- ostanke pri proizvodnji industrijskih rastlin,
- sortirane odpadke iz gospodinjstev,
- odpadne gošče,
- organska frakcija mestnih komunalnih odpadkov in
- odpadne vode živilske industrije. (Lesna biomasa, 2011)

### 3.4.2 Lesna biomasa

Med lesno biomaso uvrščamo les iz gozdov (hlodi, vejevje, grmovje, itn.), lesne odpadke iz industrije (odpadni kosi, žagovina, lubje in odpadne proizvode iz lesa kot so gajbice, palete, itn.).

Oblike lesnega goriva so (slika 7):

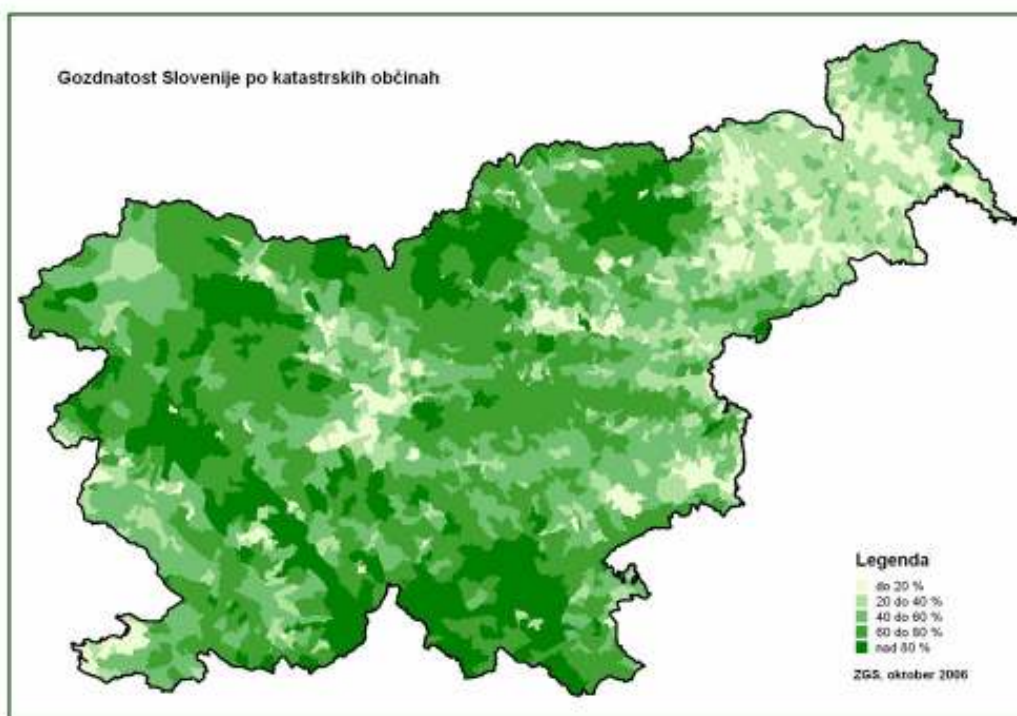
- Polena so razžagani in razcepljeni kosi lesa, praviloma dolžine od 25-40 cm.
- Sekanci so sesekljana lesna biomasa v koščkih velikosti od 5 do 50 mm. Sekance se izdeluje iz drobnega lesa (veje, krošnje) in lesnih ostankov.
- Peleti so stisnjeni valjasti delci, narejeni iz čistega lesa. Narejeni so s stiskanjem suhega lesnega prahu in žaganja. Oblika peletov je premera 8 mm in dolžine do 50 mm.
- Briketi so ravno tako industrijsko stisnjeni iz lubja, suhega lesnega prahu, žaganja, oblancev ter drugih neonesnaženih lesnih ostankov. Primerni so za kamine, savne in lončene peči.
- Lesni ostanki so nekontaminirani ostanki predelave lesa, kot so krajniki, očelki, žagovina, lubje, lesni prah, žamanje, ...



Slika 7: Lesna goriva (Lesna biomasa, 2011)

### 3.4.3 Energetski potencial lesne biomase

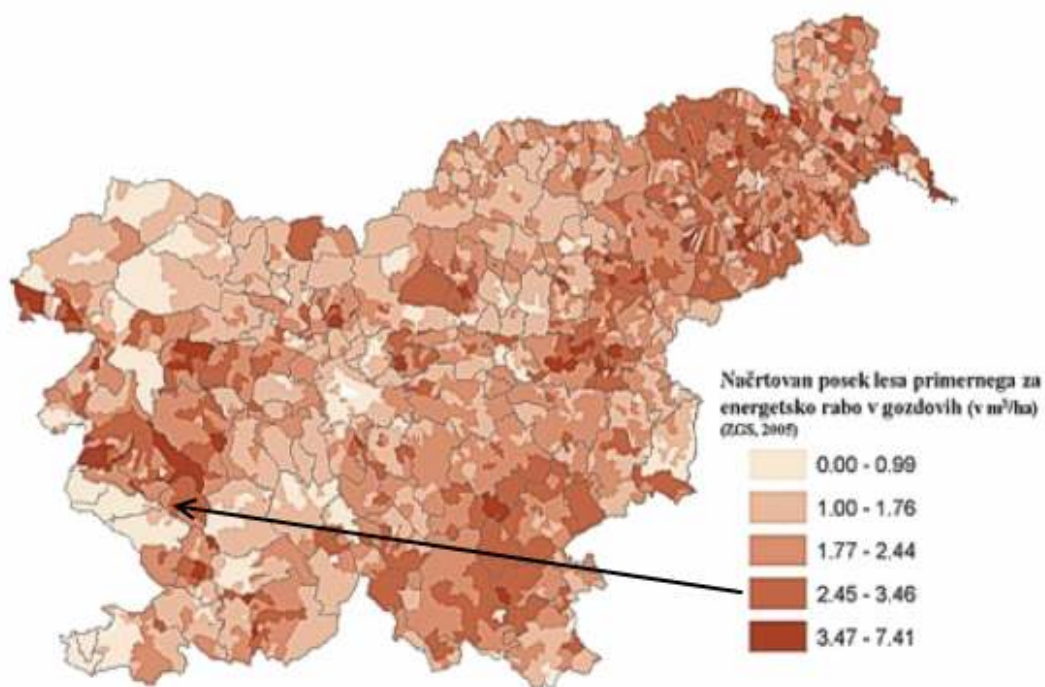
Slovenija spada med najbolj gozdnate države v Evropski uniji, takoj za Švedsko in Finsko. Po podatkih iz leta 2012 Zavoda za gozdove Slovenije, je gozdnatost Slovenije okrog 60 % (slika 8).



Slika 8: Gozdnatost Slovenije po katastrskih občinah (Zavod za gozdove Slovenije, 2012)

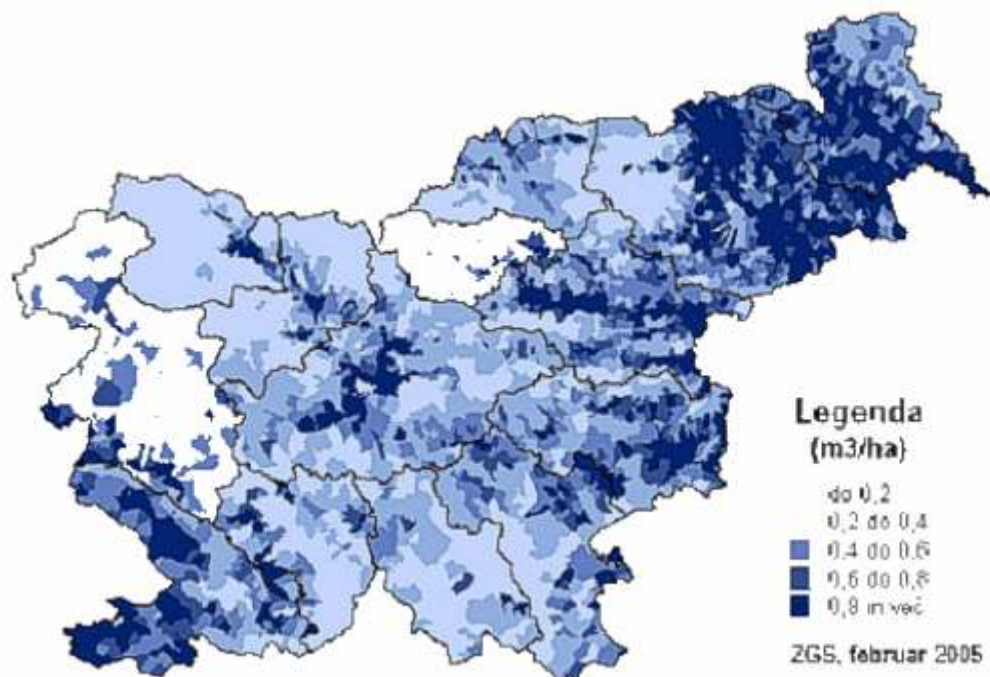
Projekt iz leta 2005, ki so ga izdelali Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), Gozdarski inštitut Slovenije ter Agencija za učinkovito rabo energije, pravi, da so v Sloveniji daleč najpomembnejši vir lesne biomase za energijo gozdovi (Zavod za gozdove Slovenije, 2012).

»Po analizi načrtovanega poseka ter analizi sortimentne strukture poseka je trajni potencial lesne biomase za energetska rabo iz gozdov okrog 1.400.000 m<sup>3</sup> letno (Podatki ZGS).« (Lesna biomasa, 2012) Ker pa pri nas prevladuje majhna zasebna gozdna posest (le 2,6 ha), katere lastniki nimajo ekonomskega interesa za gospodarjenje z gozdovi, se v zadnjih časih poseka le dve tretjini možne količine lesa po gozdnogospodarskih načrtih.



Slika 9: Načrtovan posek lesa primernega za energetska rabo iz gozdov (Lesna biomasa, 2012)

Da je potencial lesne biomase velik tudi na negozdnih zemljiščih, kaže slika 10. Po ocenah ZGS je v Sloveniji na negozdnih zemljiščih trajno razpoložljivo okrog 300.000 m<sup>3</sup> lesa uporabnega v energetske namene letno.

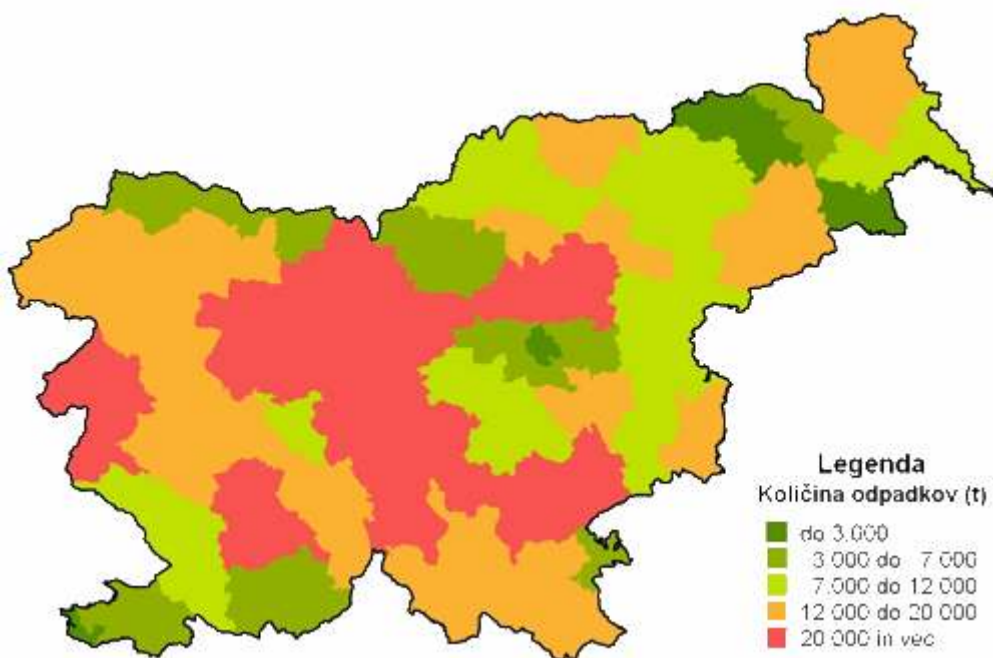


Slika 10: Potencial lesne biomase na negozdnih zemljiščih (Lesna biomasa, 2012)

V Sloveniji je letno na razpolago 510.000 t lesnih ostankov (po rezultatih ankete Gozdarskega inštituta iz leta 2004). Med lesnimi ostanki prevladujejo nekontaminirani kosovni ostanki, žagovina, lesni prah in druge oblike lesnih ostankov.

»Letno razpoložljiv potencial lesnega goriva obsega:

- Letni potencial okoliškega lesnega goriva iz okoliških gozdov v občinski lasti;
- Letni potencial lesnega goriva iz gozdov na nivoju regije;
- Letni potencial lesnega goriva iz drugih virov:
  - les iz urejene krajine,
  - ostanki lesa iz lesno obdelovalnih obratov, na primer ostanki žaganja (sekanci in lubje).« (Delovna skupnost QM-Kotlarne na les, 2005, str. 49)



Slika 11: Ocenjene količine lesnih ostankov na nivoju upravnih enot (Lesna biomasa, 2012)

V občini Vipava, kamor spada tudi vas Slap, imamo velik načrtovan posek lesa v energetske namene (slika 9), nekje med 2,45 – 3,46 m<sup>3</sup>/ha, in med 7.000 t in 12.000 t ocenjenih letnih količin lesnih ostankov (slika 11). Analiza potencialov v tabeli 5 kaže, da je največji potencial izrabe lesene biomase v Vipavski občini prav za ogrevanje.



Tabela 5: Potencial lesne biomase v občini Vipava (Lesna biomasa, 2012)

Površina gozda:	6,741 ha
Delež gozda:	62,8 %
Površina gozda na prebivalca:	1,2 ha/prebivalca
Delež zasebnega gozda:	75,7 %
Največji možni posek:	23.804 m <sup>3</sup> /leto
Realizacija največjega možnega poseka:	13.691 m <sup>3</sup> /leto
Delež težje dostopnih gozdov:	0,16 %
Število stanovanj:	1812
Delež stanovanj ogrevanih z lesom:	49 %

Iz teh podatkov so v okviru delovne skupine Gozdarskega inštituta in Zavoda za gozdove Slovenije izračunali nekaj kazalcev. Demografski kazalec prikazuje delež zasebne gozdne posesti, površino gozda na prebivalca in delež stanovanj, ki se ogrevajo izključno z lesom. V tej kategoriji ima Vipavska občina zadovoljivo oceno tri. A poglobljena kazalca sta naslednja:

- »Socialno-ekonomski kazalec vsebuje delež gozda, realizacijo najvišjega možnega poseka in ocenjen delež lesa primerne za energetske rabe.« (Lesna biomasa, 2012). Tu je ocenjena na štiri.
- »Gozdnogospodarski kazalci pa prikazujejo povprečne velikosti gozdne posesti, delež težje dostopnih in manj odprtih gozdov ter delež mlajših razvojnih faz gozda.« (Lesna biomasa, 2012) Po tem izračunu se uvrščamo v sam vrh lestvice z oceno pet.

Pomembno je, da se najprej izkoristijo lastni viri, kar pomeni nižje stroške in donosnejšo izrabo lesnih ostankov, nato lokalni (zasebniki, lastniki gozdov, ki ves les

iz svojih gozdov prodajo; tudi les slabše kakovosti, ki ga prodajo za predelavo v sekance).

Letni potencial lesne biomase v mizarstvu Rondič je prikazan v tabeli 6.

Tabela 6: Potencialni vir lesne biomase

<b>Vir:</b>	<b>Mizarstvo Rondič</b>
<b>Dejavnost:</b>	stavbno mizarstvo in tesarstvo
<b>Vrsta lesa:</b>	mešano
<b>Ocenjene letne količine lesnih ostankov v m<sup>3</sup>:</b>	150
<b>Vlažnost lesnih ostankov:</b>	7-12 %
<b>Lesne ostanke prodajo (m<sup>3</sup>):</b>	
<b>Podjetjem:</b>	0
<b>Gospodinjstvom:</b>	60
<b>Lesne ostanke uporabijo (m<sup>3</sup>):</b>	90
<b>Ocenjena prosta količina za oskrbo sistema DOLB v m<sup>3</sup>:</b>	60

Letno potrebo po lesni biomasi, enačba (2), potrebujemo za izračun letne potrebe lesnih sekancev, enačba (3) (Lah, 2007).

$$\text{Letna potreba po lesni biomasi (kWh)} = \frac{\text{letne potrebe po toploti (kWh)}}{(1 - \text{izgube v omrežju}) \times \text{izkoristek kotla}} \quad (2)$$

$$\text{Letna potreba po lesnih sekancih (nm<sup>3</sup>)} = \frac{\text{letna potreba po lesni biomasi (kWh)}}{\text{kuri ln ost sekancev (kWh/nm<sup>3</sup>)}} \quad (3)$$

[nm<sup>3</sup>] – nasuti meter je merska enota, ki se uporablja za nasutje lesnih sekancev

Predvidena letna potreba po lesnih sekancih znaša 482 nm<sup>3</sup> (3) oziroma 192,8 m<sup>3</sup> lesnih ostankov (pretvorbeni faktor je 2,5 – sklic na tabelo 7 str. 23). Letne potrebe po toploti, enačba (1), smo preračunali iz podatkov pridobljenih v anketi; predvideli smo 10 % izgube v omrežju ter izkoristek kotla 90 %. Kurilnost sekancev pa je vzeta iz tabele 7.

Tabela 7: Primer faktorjev za lesne sekance (Kranjc in drugi, 2009)

Sekanci (G30, mešan les iglavcev in listavcev)	w (%)	Nasutje	Ekvi. OKL	Sveža snov	Suha snov	Kurilnost		Enote
		nm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	t	t	MWh	GJ	
35 %	1	0,400	0,256	0,167	0,811	2,921	nm <sup>3</sup>	
	2,500	1	0,641	0,417	2,028	7,302	m <sup>3</sup>	
	3,906	1,560	1	0,650	3,165	11,393	t	
	5,988	2,398	1,538	1	5,235	18,846	t	
	1,233	0,493	0,316	0,191	1	3,600	MWh	
	0,342	0,137	0,088	0,053	0,278	1	GJ	

Lastnega vira (Mizarstvo Rondič) ni dovolj. Po podatkih iz ankete, ki so zbrani v tabeli 6, kaže da so ocenjene proste količine za oskrbo DOLB sistema 60 m<sup>3</sup> lesnih ostankov in bo potrebno dokupiti 132,8 m<sup>3</sup> lesnih ostankov (oziroma 332 nm<sup>3</sup> sekancev) iz drugih virov.

Za obratovanje daljinskega omrežja bomo potrebovali 482 nm<sup>3</sup> lesnih sekancev, kar je upoštevano tudi v nadaljevanju pri izračunu stroškov obratovanja.

### 3.5 Postavitev sistema DOLB

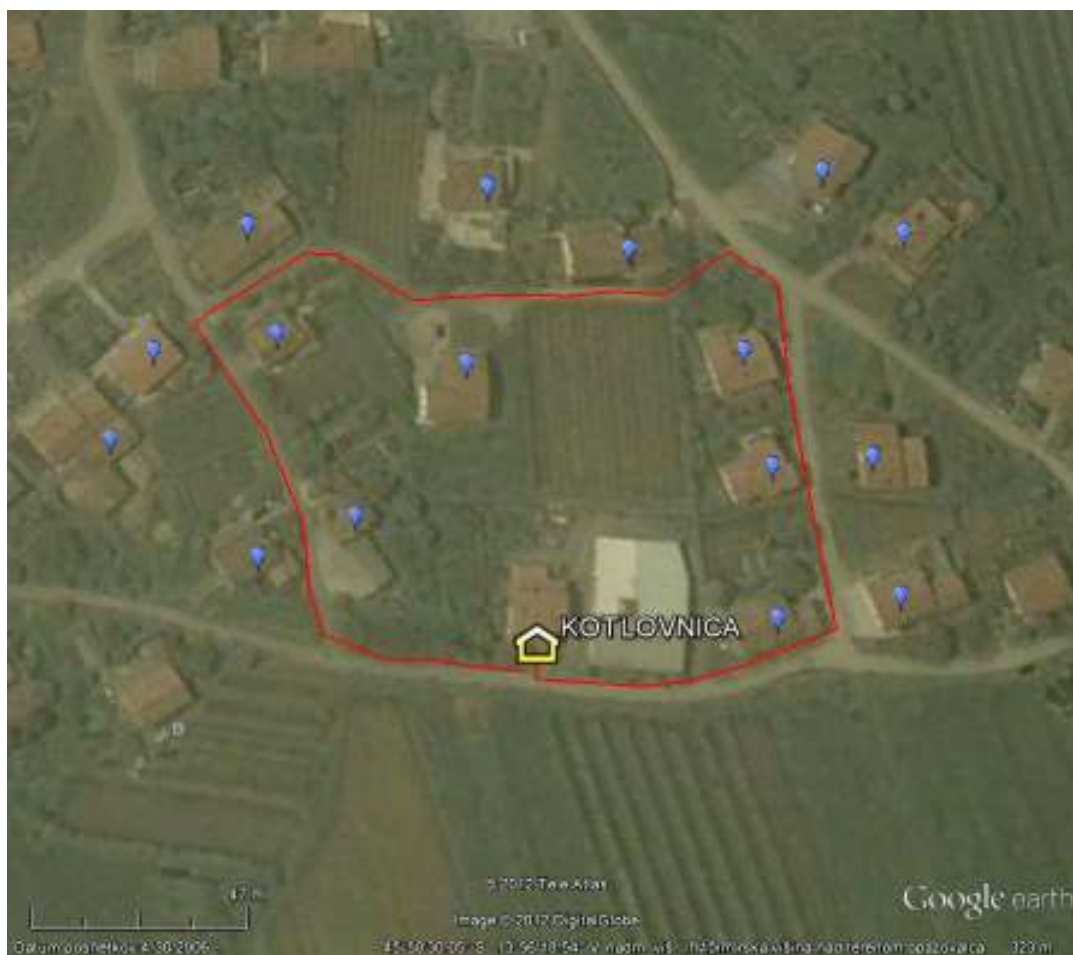
#### 3.5.1 Lokacija toplarne

Lokacija toplarne je predvidena v že obstoječi kotlovnici Mizarstva Rondič. Prednosti te lokacije so:

- Kotlovnica je potrebna manjše predelave za vgradnjo dodatnega kotla. Objekt je ustrezno vzdrževan in namensko ustrezen. V sami investiciji so predvidene določene prilagoditve temu sistemu.
- V kotlovnici je instaliran kotel z močjo 140 kW.
- Mizarstvo Rondič bo delni dobavitelj lesne biomase za sistem DOLB.
- Porabniki energije so v neposredni bližini te lokacije, oddaljeni so do 130 m zračne linije.

### 3.5.2 Potek trase daljinskega ogrevanja

Potek trase, ki je viden na sliki 12, je dolg 544 m in vključuje šestnajst porabnikov energije. Trasa poteka v neposredni bližini kotlovnice.



Slika 12: Trasa DOLB do šestnajstih porabnikov. (Google Earth, 2012)

### 3.5.3 Omrežje daljinskega ogrevanja

Toplovodno omrežje daljinskega ogrevanja je zaprt sistem. Do uporabnikov prideta dve cevi, ena z napajalno – toplo vodo iz kotla in druga povratna cev, ki vodo vrača v kotel.

Pri gradnji tovrstnih omrežij se uporabljajo predizolirane cevi, ki se polagajo v zemljo. »Predizolirana cev sestoji iz cevi, v kateri se pretaka nosilec toplote, izolacijskega materiala, ki zmanjšuje toplotne izgube v okolje in cevne plašča, ki

ščiti pred mehanskimi poškodbami. Pogosto so v izolaciji cevi tudi dodani elementi kot na premer podatkovni vodi ali sistem za nadzorovanje netesnih mest.« (Delovna skupnost QM-Kotlarne na les, 2005, str. 138)

Poznamo štiri vrste cevovodnih sistemov za podzemno polaganje napeljave:

- toga cev s plastičnim plaščem v enojni in dvojni izvedbi,
- gibljiva neskončna cev z jeklenim plaščem,
- toga cev z jeklenim plaščem in
- gibljiva neskončna cev s plastičnim plaščem.

Po navodilih Delovne skupine QM je za manjša toplovodna omrežja najbolj primerna gibljiva popolnoma plastična cev (do 500 m). Uporablja se pri vodih za hišne priključke v omrežjih z maksimalno temperaturo obratovanja 90 °C ter maksimalnim obratovalnim tlakom 5 barov.

Odjemalci se lahko priključijo na omrežje daljinskega ogrevanja na dva načina:

- direktni (neposredni) priklop brez vmesnega prenosnika toplote,
- indirektni (posredni) priklop s prenosnikom toplote.

Pri direktnem priklopu se po hišni instalaciji pretaka nosilec toplote direktno iz omrežja daljinskega ogrevanja. Pri drugem (indirektnem) imamo sekundarni nosilec toplote, ki je od nosilca toplote v omrežju hidravlično ločen s prenosnikom toplote.

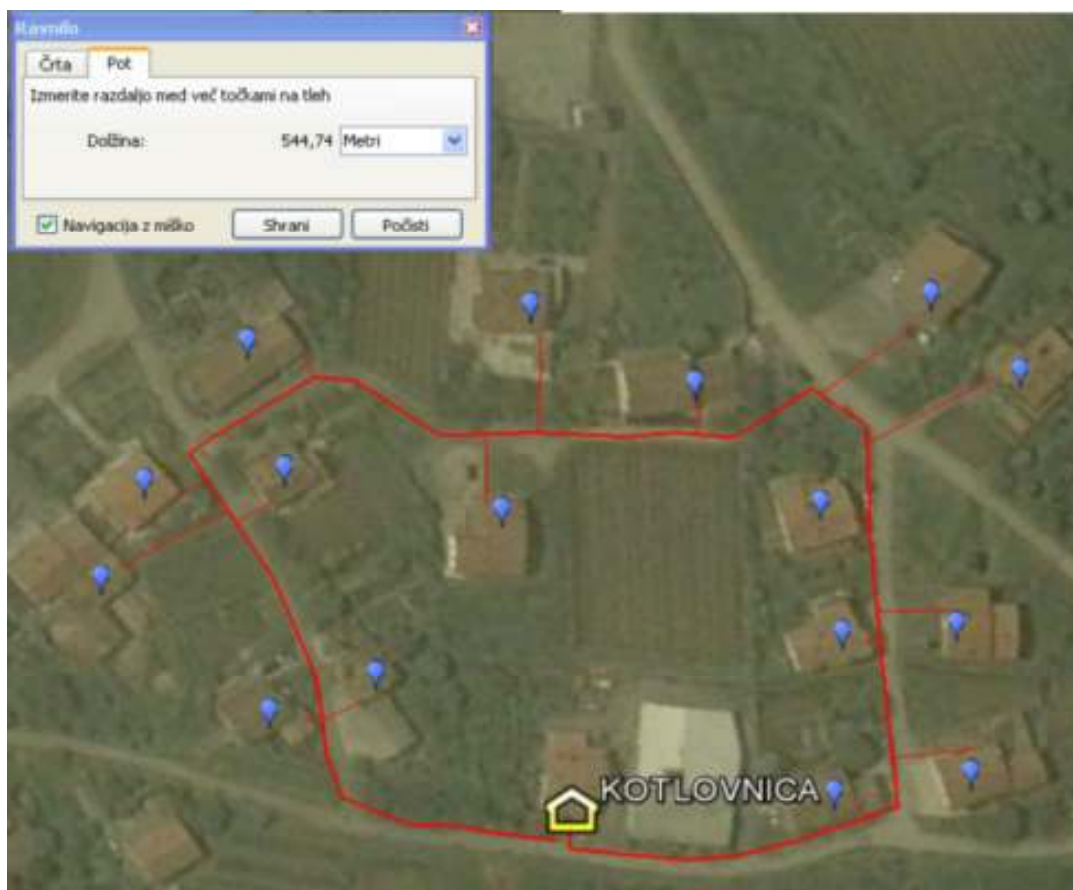
Priključki do objektov so predvideni prek prenosnika toplote.

Dolžina cevi je dvakratnik celotne dolžine trase. Dolžina trase znaša 544 m, kakor vidimo na sliki 13.

V razpisni dokumentaciji subvencije za daljinska ogrevanja naj bi bila toplotna obremenitev najmanj 800 kWh/m trase toplovodnega omrežja.

$$\text{Toplotna obremenitev (kWh/ leto/ m)} = \frac{\text{letno prodana količina toplote (kWh/ leto)}}{\text{dolžina trase omrežja (m)}} \quad (4)$$

Iz enačbe (4) sledi, da je gostota odjema 885 kWh/m trase, kar presega spodnjo mejo za pridobitev subvencije. To smo dobili tako, da smo skupno porabo toplote odjemalcev in mizarstva sešteli ( $316.796 \text{ kWh} + 164957 \text{ kWh} = 481.753 \text{ kWh}$ ) in delili z dolžino (544 m) predvidenega toplotnega omrežja.



Slika 13: Preračunana dolžina trase daljinskega omrežja (Google Earth, 2012)

### 3.5.4 Kotlovnica

Investitor in ponudnik ogrevanja Mizarstvo Rondič ima v že obstoječi kotlovnici kotel z močjo 140 kW za lastne potrebe. Za dodatne toplotne potrebe bomo vgradili nov kotel, katerega moč bomo preračunali po spodnji enačbi.

Pri izračunu moči kotla smo upoštevali povprečno kvadraturu ogrevanja, ki je vidna iz rezultata ankete v prilogi 1, in povprečno toplotno potrebo enodružinske hiše grajene med letoma 1981 in 1990. Ta podatek je podan v tabeli 8.

Tabela 8: Izkuštvne vrednosti za specifične toplotne potrebe (W/m<sup>2</sup>) (Arhem, 2009)

Leto gradnje\ Stavbe	do 1965	do 1968	do 1977	do 1983	do 1990	do 1995	po 2002	nizkoenerg. zgradba
Enodruž. hiša	>120	85	80	70	70	60	50	<40
Večstan. zgradba	>180	170	130	60	60	50	45	<30

Z enačbo (5) izračunamo moč kotla (Malovrh, 2004).

$$\text{Moč kotla (kW)} = \frac{\text{kvadratura ogrevanja (m}^2\text{)} \times \text{toplotna potreba (W/m}^2\text{)}}{1000 \times \mu_{\text{kotla}} \times \mu_{\text{omrežja}}} \quad (5)$$

Moč kotla smo dobili, kot rezultat zmnožka povprečne kvadrature ogrevanja, ki je 120 m<sup>2</sup>, in povprečne toplotne potrebe 70 W/m<sup>2</sup>. Pri dejanski moči kotla pa moramo upoštevati še izkoristek kotla, ki je 90 %, ter izgube v omrežju, ki so ocenjene na 10 %. Rezultat enačbe (5) znaša 166 kW.

Poleg starega kotla bo potrebno v kotlovnico instalirati še kotel z nazivno (zaokroženo) močjo 150 kW.

### 3.6 Ocena stroškov za izvedbo investicije

Spodnja tabela 10 prikazuje oceno investicije v sistem DOLB, ki vključuje:

- manjša gradbena dela,
- strojni del (kotel),
- izvedbo toplovodnega omrežja in toplotne postaje,
- načrtovanje, izdelava dokumentacije in
- nepredvidene stroške.

Manjša gradbena dela v kotlovnici so ocenjena na 2.000,00 EUR (Gradbeni izvajalec, 2011). Podatek o vrednosti strojnega dela (kotla) smo pridobili z informativne ponudbe podjetja Artim d.o.o (priloga 3). Ceno toplotnih postaj in toplovodnega omrežja pa smo vzeli iz predračuna podjetja Biomasa d.o.o. (priloga 2). Vse cene smo pridobili v letih 2011-2012. Celoten strošek toplovodnega omrežja je prikazan v tabeli 9. V oceni investicije smo predvideli še načrtovanje, ki stane 8 % celotne investicije, in nepredvidljive stroške za katere smo namenili 5 % investicije (Lah, 2007).

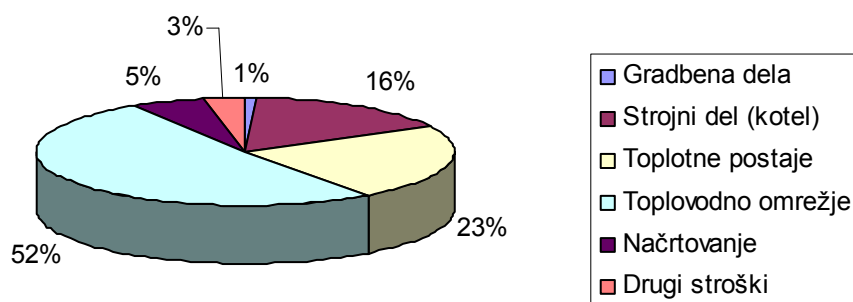
Tabela 9: Strošek toplovodnega omrežja

Dolžina trase v m	544
Cena gradbenih in strojnih del €/m	200
SKUPAJ v EUR:	108.800,00



Tabela 10: Ocena stroškov investicije

Vrsta investicije	Znesek v €
Gradbena dela	2.000,00 €
Strojni del (kotel)	34.650,15 €
Toplotne postaje	48.000,00 €
Toplovodno omrežje	108.800,00 €
Načrtovanje	11.636,01 €
Drugi stroški	7.272,51 €
<b>SKUPAJ</b>	<b>212.358,67 €</b>



Slika 14: Vrsta investicijskih stroškov in njihovi deleži

Na zgornji sliki je grafični prikaz porazdelitve celotne investicije. Kot je razvidno je glavni strošek toplovodno omrežje, sledi strošek toplotnih postaj in strojnega dela.

### 3.7 Viri in model financiranja

Pri izračunu virov in modela financiranja smo uporabili priročnik Priprava investicijskega programa (Lah, 2007).

Za financiranje investicije smo predvideli naslednje vire:

- lastna sredstva (mizarstvo Rondič),
- subvencijo države (Kohezijski sklad),
- kredit s subvencionirano obrestno mero (Ekosklad).

Glede na priporočila za pripravo investicijskega plana smo upoštevali naslednje deleže financiranja investicije, ki so razvidni iz slike 15:

- 46 % subvencija države (Kohezijski sklad),
- 44 % investicije bo pokrili kredit Ekosklada in
- 10 % bo vloženi lastni sredstva (Mizarstvo Rondič s.p.).

V tabeli 11 so zapisane vrednosti financiranja po posameznih virih.

Tabela 11: Viri financiranja

<b>Viri financiranja</b>	<b>Skupaj v €</b>	<b>Delež investicije</b>	<b>Zahtevana donosnost (Lah,2007)</b>
Subvencija države (Kohezijski sklad)	96.725,08	46%	7,00%
Kredit s subvencionirano obrestno mero (Ekosklad)	94.397,73	44%	3,00%
Lastna sredstva	21.235,87	10%	7,00%
<b>SKUPAJ</b>	<b>212.358,67</b>	<b>100%</b>	

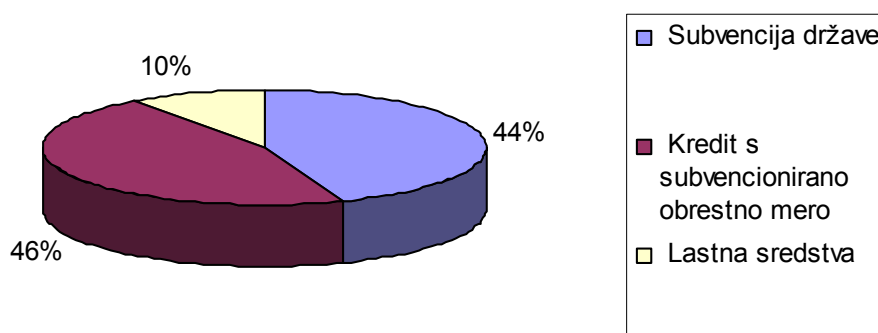
Vložek s strani države je preračunan po navodilih iz javnega razpisa, in sicer znaša za nepovratna sredstva (subvencijo) do 50 % in za kredit s subvencionirano obrestno mero do 90 % upravičenih stroškov investicije.

Upravičeni stroški investicije so stroški izvedbe gradenj, nakupa, dobave in montaže opreme, stroški nakupa objektov (v kolikor je gospodaren), stroški storitev izdelave

investicijske dokumentacije, stroški storitev izdelave in revizije projektne dokumentacije in stroški storitev strokovnega nadzora gradnje (Uradni list RS, št. 36/09).

V našem primeru je višina upravičenih stroškov investicije (v katero spadajo gradbena dela, strojni del, toplotne postaje in toplovodno omrežje) 193.450,15 EUR.

Delež investicije je predstavljen v primerjavi s celotno vrednostjo investicije. Zahtevano donosnost pa določijo investitorji. Donosnost vložka s strani države smo preverili v prilogi 2: Tehnično gospodarski kriteriji javnega razpisa za sofinanciranje daljinskega ogrevanja na lesno biomaso za obdobje 2011 do 2015, kjer je priporočena donosnost 7 % za nepovratna sredstva in lastna sredstva. Donosnost kredita z subvencionirano obrestno mero pa je zapisana v pogojih Ekosklada (trimesečni EURIBOR + 1,5 % na leto do 90 % vrednosti investicije).



Slika 15: Delež financiranja investicije

### 3.8 Obratovalni in vzdrževalni stroški

#### 3.8.1 Izhodišča za izračun obratovalnih in vzdrževalnih stroškov

K obratovalnih stroškom štejemo stroške goriva in elektrike, ki jih lahko razberemo iz spodnjih tabel.

Tabela 12: Stroški goriva za leto 2012

Količina lesne biomase v nm <sup>3</sup>	332
Cena sekance v €/nm <sup>3</sup>	18,00
<b>Stroški goriva v €</b>	<b>5.976,00</b>

Količino lesne biomase smo izračunali v poglavju 3.4.3, cena za sekance pa je najvišja, kar smo jih dobili med internetnimi ponudniki v letu 2011. Dejanska cena sekancev precej variira glede na letni čas (poleti se cena giblje tudi od 10-15 EUR/nm<sup>3</sup>).

Količina elektrike je ocenjena na podlagi ocene, da se za vsako proizvedeno MWh toplote porabi 15 kWh električne energije (Lah, 2007).

Koristno energijo oziroma toploto smo izračunali v poglavju 3.3 in znaša 317 MWh. Cena električne energije pa je vzeta kot enotarifna cena za srednji razred priključne moči 6-7 kW na spletni strani Elektra Primorske (Elektro Primorska, 2012).

Tabela 13: Stroški elektrike na leto

Količina elektrike v kWh	4752
Cena v €/kWh	0,10097
<b>Stroški elektrike v €</b>	<b>479,80</b>

V nadaljnjih dveh tabelah so prikazani stroški vzdrževanja in stroški amortizacije.

Stroške vzdrževanja smo obračunali po smernicah VDI 2067 (Lah, 2007). Stroške smo dobili tako, da smo pomnožili vrednost sredstev ter njim pripadajočim deležem. Stroški se porazdelijo med toplovodni cevni sistem, toplotne postaje in kotel, kot je razvidno s tabele 14.

Tabela 14: Stroški vzdrževanja na leto

Oprema	Vrednost sredstev v €	Delež v % (VDI 2067) (Lah, 2007)	Stroški vzdrževanja v €
Gradbena dela	2.000,00	0%	0,00
Strojni del (kotel)	34.650,15	1%	346,50
Toplovodno omrežje	108.800,00	3%	3.264,00
Toplotne postaje	48.000,00	2%	960,00
Načrtovanje	11.636,01	0%	0,00
Drugi stroški	7.272,51	0%	0,00
<b>SKUPAJ</b>	<b>212.358,67</b>		<b>4.570,50</b>

Amortizacijsko stopnjo določimo sami, zato lahko le ta vpliva tudi na višino prikazanega dobička. Zato so v ta namen določene letne omejitve višine amortizacijske stopnje, ki so prikazane v spodnji tabeli.

Tabela 15: Najvišje dovoljene letne stopnje amortizacije (Lah, 2007)

	Amortizacijske skupine	Oprema DOLB	Najvišje letne amortizacijske stopnje (v %)
1.	Gradbeni objekti		5,0
1.1	Stavbe	kotlovnica, zunanje skladišče	5,0
1.2	Ceste, komunalni objekti	cevni sistem, odkop, toplotne postaje	5,0
2.	Oprema, vozila, mehanizacija	kurišče, kotel, čiščenje dimnih plinov, transport, hranjenje pepela, hranilnik toplote, dozirna naprava, meritve, regulacija, upravljanje, elektro instalacije, tehnološke instalacije, dimnik	25,0
2.1	Računalniki		50,0
3.	Druga vlaganja		20,0

»Pri obračunu je potrebno upoštevati ekonomsko dobo opreme, ki je manjša ali vsaj enaka življenjski dobi opreme. Ekonomska doba investicije neposredno vpliva na velikost amortizacijskih stroškov, s tem da velja, da bodo pri daljši ekonomski dobi letni stroški amortizacije nižji in obratno.« (Lah, 2007)

Amortizacijsko stopnjo izračunamo po spodnji enačbi.

$$Sta = \frac{100}{ED} (\%) = \frac{100}{20} = 5 \% \quad (6)$$

Sta – stopnja amortizacije

ED – ekonomska doba v letih (glej tabelo 16)

Tako dobimo amortizacijsko stopnjo za toplotne postaje 5 % (6).

Vrednost letne amortizacije izračunamo po enačbi 7.

$$A = r \times I = \quad (7)$$

A – letna amortizacija

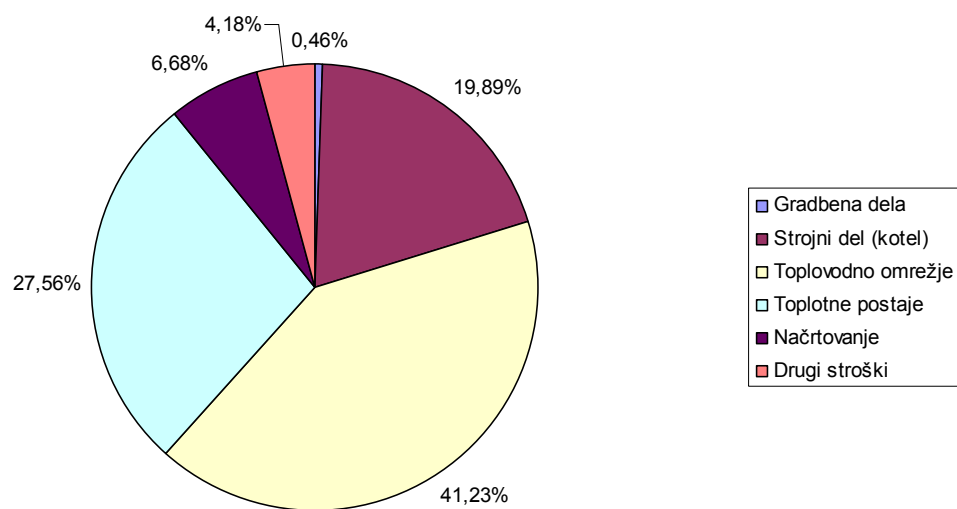
r – stopnja amortizacije

I – investicijska vrednost opreme

Tabela 16: Letni stroški amortizacije

Oprema	Vrednost sredstev v €	Življenjska doba (VDI 2067)	Ekonomska doba	Amortizacijska stopnja (%)	Vrednost amortizacije v EUR (7)
Gradbena dela	2.000,00	50	50	2,0%	40,00
Strojni del (kotel)	34.650,15	45	20	5,0%	1.732,51
Toplovodno omrežje	108.800,00	20	30	3,3%	3.590,40
Toplotne postaje	48.000,00	30	20	5,0%	2.400,00
Načrtovanje	11.636,01	25	20	5,0%	581,80
Drugi stroški	7.272,51	20	20	5,0%	363,63
SKUPAJ	212.358,67				8.708,33

V zgornji tabeli je prikazan strošek letne amortizacije. Kot vidimo najvišji strošek letne amortizacije predstavlja toplovodno omrežje (slika 16). To pomeni, da bomo vrednost toplovodnega omrežja odpisali v 30 letih (ekonomska doba) po 3,3 % vrednosti na leto.



Slika 16: Delež v letni amortizaciji

### 3.9 Ocena vplivov na okolje

Ideja, da naredimo študijo izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, je dodatno krepila misel, da bi morali vsi težiti k zmanjšanju obremenjevanja okolja s toplogrednimi plini. Največ toplogrednih plinov prispeva raba fosilnih goriv kot so nafta, premog in zemeljski plin.

»Učinkovito in popolno izgorevanje je predpogoj za uporabo lesne biomase kot okoljsko zaželenega goriva. Poleg visokega izkoristka mora proces zgorevanja zagotavljati popolno odgorevanje lesne biomase, pri katerem ne nastajajo okolju nevarne spojine.« (Aure, 2010). Zgorevanje lesne biomase delimo na tri dele: sušenje, uplinjanje in gorenje ter dogorevanje oglja.

V kurilni napravi nastajajo kot produkti zgorevanja dimni plini in naslednje emisije škodljivih snovi:

- ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ),
- ogljikov monoksid ( $\text{CO}$ ),
- dušikovi oksidi ( $\text{NO}_x$ ),
- žveplovi dioksidi ( $\text{SO}_2$ ) in
- prašni (trdi) delci.

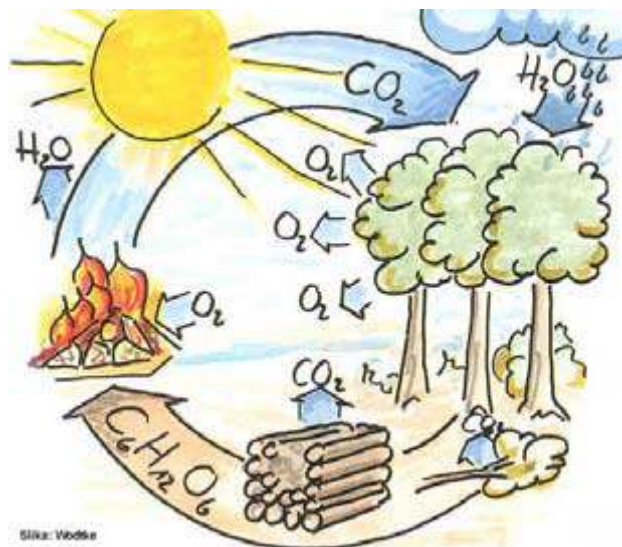
Če ne poznamo točne sestave energenta, je težko izračunati produkte zgorevanja, zato so v spodnji tabeli zabeležene ocene emisije za nekatere energente.

Tabela 17: Ocena emisij pri zgorevanju energentov v kg/MWh (Gjerkeš, 2007)

v kg/MWh				
Gorivo	$\text{No}_x$	$\text{So}_2$	$\text{CO}_2$	trdi delci
Kurilno olje EL	0,9	4,75	270	0,18
Zemeljski plin	0,68	0	202	0
Les	0,36	0,18	0	0,36
Premog	1,3	3,67	338	3,96



Emisije, ki nastajajo s sežigom ali gnitjem lesne biomase so del naravnega procesa kroženja ogljika v atmosferi, tako da je cikel zgorevanja, sproščanja ogljika in zmožnosti gozda absorbirati ogljik ter ga preko fotosinteze razgraditi v kisik in ogljik, sklenjen ter dodatne obremenitve okolja s toplogrednimi plini kot v primeru kurjenja na kurilno olje ni. Energetsko izkoriščanje lesne biomase je torej CO<sub>2</sub> nevtralno. Cikel ogljikovega dioksida pri lesni biomasi je prikazan na sliki 17.



Slika 17: Kroženje ogljika pri lesni biomasi (Aure, 2010)

Izgorevanje fosilnih goriv vrača nazaj v ozračje ogljikov dioksid iz zemljine notranjosti, kjer je bil skladiščen več milijonov let, in s tem ustvarja presežek ogljikovega dioksida v atmosferi. V Sloveniji, kot poudarja Kranjc, 1 ha gozda v letnem povprečju absorbira v nadzemni in podzemni lesni masi 9 t CO<sub>2</sub>.

Tabela 18: Poraba energenta pred in po projektu v MWh

Gorivo	Pred investicijo	Po investiciji
ELKO (MWh)	271,8	0
LES (MWh)	44,9964	316,7964

V tabeli 19 vidimo količine emisij pred in po uvedbi projekta, ki smo jih dobili s podatki iz zgornje tabele (tabela 18) in enačbo 11.

Tabela 19: Škodljive emisije v kg pred in po projektu (8)

Škodljive emisije v kg	No <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Delci	CO <sub>2</sub>
Pred investicijo	261	1299	65	73386
Po investiciji	114	57	114	0

$$m_e = \text{toplotna potreba (MWh)} \times \text{masa emisije (kg / MWh)} / @ \quad (8)$$

Spremembo emisij izračunamo s spodnjo enačbo (9), tako da upoštevamo maso emisije pred in po projektu.

$$\Delta m = \frac{m_{\text{pred}} - m_{\text{po}}}{m_{\text{pred}}} \times 100 \% \quad (9)$$

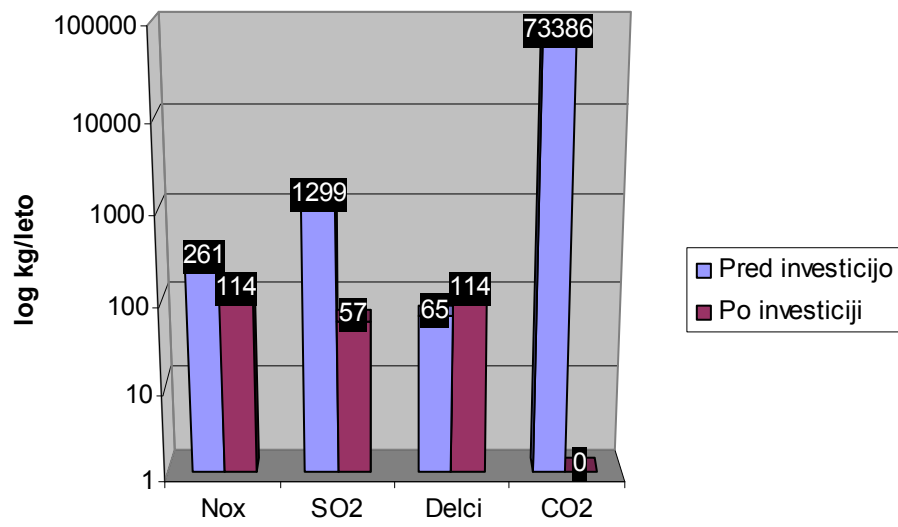
$\Delta m$  – sprememba mase v %

Tabela 20: Sprememba emisij pred in po projektu

$\Delta m_{\text{NOx}}$	- 56,27%
$\Delta m_{\text{SO2}}$	- 95,61%
$\Delta m_{\text{delci}}$	+ 75,13%
$\Delta m_{\text{CO2}}$	- 100,00%

Najbolj je pomemben podatek, da se zmanjša izpust toplogrednega plina CO<sub>2</sub> za 100 %, kar pomeni 73 ton letno. Zmanjšajo se tudi emisije SO<sub>2</sub> za 95 %, ki se v ozračju veže z vodo in ustvarja žvepleno kislino (kisel dež). Z uporabo lesne biomase se poveča izpust prašnih delcev v ozračje za 75 %, kar se pa da z ustrezno tehnologijo in uporabo filtrov zmanjšati. Najpogosteje se uporabljajo kondenzatorji dimnih plinov, saj se s to metodo poveča učinkovitost kotlov in zmanjša delež prašnih delcev (DOLB, 1999). Občasno se vgradijo tudi vrečasti in elektrofiltri, vendar so dražji in se vgradnja v manjše toplarne na lesne ostanke ne obrestuje. Delež dušikovih oksidov se zmanjša za 56 %.

Na sliki 18 je grafični prikaz škodljivih emisij pred in po izvedbi investicije.



Slika 18: Primerjava škodljivih emisij pred in po izvedbi projekta

## **4 FINANČNO EKONOMSKA ANALIZA**

Predvidevamo, da se bodo v letu 2012 končala vsa potrebna dela projekta, tako da bi bil zagon daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kurilni sezoni 2012/2013.

V projekcijah bodočega poslovanja je obravnavano 20 letno obdobje, od tega je v začetnem letu prvo polletje predvideno za načrtovanje in izvedba investicije, v drugem polletju pa zagon.

### **4.1 Ekonomska doba investicije**

Priporočena ekonomska doba investicije in časovni okvir za izračun dinamičnih kazalcev investicije je 20 let po prilogi 2 v razpisni dokumentaciji javnega razpisa o sofinanciranju daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (Ur.l. RS, št. 53/2011).

### **4.2 Izhodišča za načrtovane odhodke**

Izhodišča za izračun obratovalnih in vzdrževalnih stroškov so navedena v poglavju 3.8.

Za izračun odhodkov od financiranja smo izdelali načrt odplačevanja kredita, ki je prikazan v tabeli 21. Pri računanju smo upoštevali obrestno mero 3 mesečni euribor + 1,5 %, 11-letno odplačevanje z vštetim enoletnim moratorijem (Ekosklad, 2012). Vrednost 3 mesečnega euribora smo pridobili dne 09.01.2012 s spletne strani Nove ljubljanske banke (NLB, 2012).

Za davek od dobička smo upoštevali davčno stopnjo 20 %, ker se bo za proizvodnjo in distribucijo toplotne energije ustanovilo novo podjetje v obliki d.o.o. (Računovodski servis, 2011)

Tabela 21: Odplačevanje kredita

Leto	mesec	anuiteta	obresti	razdolžnina	ostanek glavnice	letne obresti
0	0	0	0,00	0,00	94.397,73	
	3	0,00	0,00	0,00	94.397,73	
	6	0,00	0,00	0,00	94.397,73	
	9	0,00	0,00	0,00	94.397,73	
1	12	0,00	0,00	0,00	94.397,73	0,00
	15	3.021,44	661,49	2.359,94	92.037,78	
	18	3.004,90	644,95	2.359,94	89.677,84	
	21	2.988,36	628,42	2.359,94	87.317,90	
2	24	2.971,82	611,88	2.359,94	84.957,95	2.546,74
	27	2.955,29	595,34	2.359,94	82.598,01	
	30	2.938,75	578,81	2.359,94	80.238,07	
	33	2.922,21	562,27	2.359,94	77.878,13	
3	36	2.905,67	545,73	2.359,94	75.518,18	2.282,15
	39	2.889,14	529,19	2.359,94	73.158,24	
	42	2.872,60	512,66	2.359,94	70.798,30	
	45	2.856,06	496,12	2.359,94	68.438,35	
4	48	2.839,52	479,58	2.359,94	66.078,41	2.017,55
	51	2.822,99	463,04	2.359,94	63.718,47	
	54	2.806,45	446,51	2.359,94	61.358,52	
	57	2.789,91	429,97	2.359,94	58.998,58	
5	60	2.773,38	413,43	2.359,94	56.638,64	1.752,95
	63	2.756,84	396,90	2.359,94	54.278,69	
	66	2.740,30	380,36	2.359,94	51.918,75	
	69	2.723,76	363,82	2.359,94	49.558,81	
6	72	2.707,23	347,28	2.359,94	47.198,86	1.488,36
	75	2.690,69	330,75	2.359,94	44.838,92	
	78	2.674,15	314,21	2.359,94	42.478,98	
	81	2.657,61	297,67	2.359,94	40.119,03	
7	84	2.641,08	281,13	2.359,94	37.759,09	1.223,76
	87	2.624,54	264,60	2.359,94	35.399,15	
	90	2.608,00	248,06	2.359,94	33.039,20	
	93	2.591,47	231,52	2.359,94	30.679,26	
8	96	2.574,93	214,98	2.359,94	28.319,32	959,16
	99	2.558,39	198,45	2.359,94	25.959,38	
	102	2.541,85	181,91	2.359,94	23.599,43	
	105	2.525,32	165,37	2.359,94	21.239,49	
9	108	2.508,78	148,84	2.359,94	18.879,55	694,57
	111	2.492,24	132,30	2.359,94	16.519,60	
	114	2.475,70	115,76	2.359,94	14.159,66	
	117	2.459,17	99,22	2.359,94	11.799,72	
10	120	2.442,63	82,69	2.359,94	9.439,77	429,97
	123	2.426,09	66,15	2.359,94	7.079,83	
	126	2.409,56	49,61	2.359,94	4.719,89	
	129	2.393,02	33,07	2.359,94	2.359,94	

Leto	mesec	anuiteta	obresti	razdolžnina	ostanek glavnice	letne obresti
11	132	2.376,48	16,54	2.359,94	0,00	165,37
<b>SKUPAJ</b>		<b>107.958,32</b>	<b>13.560,59</b>	<b>94.397,73</b>		

### 4.3 Izhodišča za načrtovane prihodke

Prihodki so izračunani na podlagi predvidene prodaje toplotne energije in predvidene cene toplotne energije, z upoštevanjem, da se uporabniki na sistem priključijo v začetku kurilne sezone leta 2012. Prihodki so prikazani v prilogi 4.

#### 4.3.1 Izračun stroška kapitala (WACC)

Pri računanju vrednosti letnega stroška kapitala potrebujemo diskontno stopnjo, ki jo imenujemo strošek kapitala (WACC) in se preračuna po spodnji enačbi (10) (Lah, 2007). Izhodišča za izračun WACC-a pa so prikazana v tabeli 11 v poglavju 3.7.

$$WACC = r_{LS} * W_{LS} + r_D * (1 - 0,25) * W_D \quad (10)$$

$$3,12\% = 7\% * 0,183647901 + 3\% * (1 - 0,25) * 0,816352099$$

$$W_{LS} = \frac{\text{lastna sredstva}}{(\text{investicija} - \text{subvencija})} = \frac{21.235,87}{(212.358,67 - 96.725,08)} = 0,183647901 \quad (11)$$

$$W_D = \frac{\text{kredit}}{(\text{investicija} - \text{subvencija})} = \frac{94.397,73}{(212.358,67 - 96.725,08)} = 0,816352099 \quad (12)$$

$r$  – je zahtevana donosnost vira in je razvidna iz tabele 11 (7 % subvencija in lastna sredstva, 3% kredit Ekosklada).

WACC (weighted average cost of capital) je najnižja stopnja donosa, ki jo projekt mora doseči, da so vlagatelji še pripravljene investirati. Pri WACC-u je vračunana zahtevana donosnost vsakega kapitala.

$$\text{Letni strošek kapitala} = \frac{\text{Investicija}}{\frac{1}{WACC} - \frac{1}{(1 + WACC)^n}} \quad (13)$$

$n$  – ekonomska doba investicije

Letni strošek kapitala (13) je 6.634,03 EUR in uporabljen v tabeli 22 pri izračunu končne cene toplotne energije za porabnika.

#### **4.3.2 Cena toplotne energije za končnega uporabnika**

Cena toplotne energije se oblikuje po vladnih navodilih, ki so napisana v Uredbi o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode (Uradni list RS, št. 30/09).

Cena je določena tako, da nam v čim krajšem možnem času povrne investicijo, hkrati pa mora biti privlačna za bodočega uporabnika daljinskega ogrevanja na lesno biomaso in nižja od ogrevanja z ekstra lahkim kurilnim oljem, ki ga uporabljajo bodoči porabniki sedaj za ogrevanje.

»Cena za proizvodnjo in distribucijo pare in tople vode za daljinsko ogrevanje je sestavljena iz:

- variabilnega dela, ki pokriva variabilne stroške proizvodnje in distribucije daljinske toplote ter se odjemalcem obračunava kot cena za dobavljeno toplotno energijo v €/MWh, in
- fiksne dela, ki pokriva fiksne stroške, to je upravičene stroške za obratovanje sistema, ter se odjemalcem obračunava kot cena za priključno oziroma obračunsko moč v €/MWh/leto.« (Mehanizem za oblikovanje cen. Priloga k Uredbi o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode. Uradni list RS, št. 30/09)

Variabilni del zajema stroške energenta, stroške električne energije. Medtem ko fiksni del zajema, stroške materiala brez stroškov energentov, stroške storitev, stroške vzdrževanja, amortizacijo in odhodke od financiranja.

Tabela 22: Cena toplotne energije za končnega uporabnika

	<b>Letni stroški v €</b>	<b>Delež v ceni prodane toplote €/kWh</b>
<b>Fiksni stroški:</b>		
Stroški kapitala	6.634,03	0,021
Vzdrževanje	4.570,50	0,014
Amortizacija	8.708,33	0,027
Povp.letne obresti	1.232,78	0,004
<b>Skupaj fiksni stroški</b>	<b>21.145,65</b>	<b>0,067</b>
<b>Variabilni stroški:</b>		
Stroški lesnih sekancev	5.976,00	0,019
Električna energija	479,80	0,002
<b>Skupaj variabilni stroški</b>	<b>6.455,80</b>	<b>0,020</b>
<b>SKUPAJ (brez DDV)</b>	<b>27.601,45</b>	<b>0,087</b>
DDV	5.520,29	0,017
<b>SKUPAJ (z DDV)</b>	<b>33.121,74</b>	<b>0,105</b>

Cena ogrevanja iz sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso je 0,105 €/kWh (z DDV). Uporabljene postavke so že preračunane v prejšnjih poglavjih 3.8, 4.2 in 4.3.1. Delež v ceni se preračuna tako, da letni strošek delimo s količino prodane energije.

Dobljena cena toplotne energije je najnižja cena, ki še prinaša dobiček. Kot je prikazano v nadaljevanju so kazalci učinkovitosti investicije pri tej ceni ravno nad pragom smotrnosti investicije.

#### 4.3.3 Izračun cene kurjenja z ELKO v gospodinjstvih

Cena toplotne energije za končnega porabnika iz sistema DOLB mora biti praviloma nižja oziroma vsaj enaka ceni individualnega ogrevanja z kurilnim oljem, da je privlačna za porabnike, ki so zainteresirani za priključitev na sistem daljinskega ogrevanja.

Porabnikom je potrebno posebno poudariti, da morajo poleg cene za nabavo goriva (ELKO), upoštevati tudi amortizacijo njihove kurilne naprave, stroške investicijskega in tekočega vzdrževanja ter izkoriščenost kurilne naprave.



Tabela 23: Cena kurilnega olja

Kotel na lahko kurilno olje		Cena v €/kWh
Cena €/l (PETROL, 17.februar 2012)	1,005	
Kurilna vrednost ELKO v kWh/l	10	
Cena ELKO v €/kWh	0,10050	
Letna stopnja izkoriščenosti kotla na lahko kurilno olje (Kranjc, 2012)	70 %	0,14357
Lastna raba električne energije gretja na kurilno olje (glede na ceno €/kWh)	1 %	0,00101
Investicijski stroški in amortizacija nove naprave: življenjska doba 20 let po VDI 2067 (Lah, 2007)	2.500 €	0,00981
	720 €	
	6,7 %	
	Gospodinjstvo porabi 22.000 kWh/letno	
Stroški čiščenja dimnika, servisiranje in vzdrževanje po VDI 2067; 1% investicijskih stroškov letno (Lah, 2007)	1 %	0,00146
<b>z ddv</b>	<b>Skupaj €/kWh=</b>	<b>0,156</b>

Ker cena energenta za primerjavo ni dovolj, je bilo potrebno poiskati še nekaj podatkov kot so:

- letna stopnja izkoriščenosti (Kranjc, 2012),
- poraba električne energije: približna poraba črpalke je 100 kWh/letno (Elektro izvajalec, 2011), kar smo pomnožili s ceno električne energije in delili z povprečno letno porabo ELKO v gospodinjstvih v kWh.
- stroški vzdrževanja in čiščenja dimnika, ki smo jih ocenili na 1 % vrednosti investicije letno (Lah, 2007), ter amortizacije, ki znaša 5 % in pomeni, da bomo v 20 letih, kolikor je življenjska doba kotla, odpisali vrednost kotla.

- stroški investicije, ki smo jih v primeru strojnega dela (kotla) poiskali kar med internetnimi ponudniki in določili povprečno ceno, vrednost investicije dimnika, pa nam je podal prodajalec v trgovini s tovrstnim blagom, pa znaša 720 €. Preračunana je cene dimnika 90 €/m in povprečne višine dimnika, ki je 8 m, in
- povprečna letna toplotna poraba gospodinjstva, ki je vzeta iz priloge 1.

Ocenjujemo, da je pri trenutni ceni ekstra lahkega kurilnega olja, s katerim se večina bodočih uporabnikov sistema DOLB sedaj ogreva, pri katerem kaže izračun stroškov ogrevanja na 0,156 €/kWh z DDV (tabela 23), cena ogrevanja na lesno biomaso ugodna za odjemalce, saj je za 33 % nižja. Poudariti je potrebno tudi:

- da je v ceni ogrevanja na DOLB že vključena toplotna postaja, tako, da odjemalec nima nobenih dodatnih stroškov in
- da bo cena kurilnega olja in ostalih fosilnih goriv v bodoče eksponentno naraščala, medtem ko bo cena lesne biomase naraščala počasi.

#### **4.4 Bilanca uspeha**

»Bilanca uspeha je pregled prihodkov in odhodkov ter poslovnega izida v preučevanem obdobju.« (Bizjak in Petrin, 1996, str. 308).

Iz bilance uspeha so razvidni prihodki in odhodki projekta ter izguba ali dobiček. Bilanca nam kaže v prvih letih dobrih 10.000 EUR dobička na leto, kasneje ko ne črpamo več subvencije pa pade višina dobička na okrog 6.000 EUR.

Bilanca uspeha je prikazana v prilogi 5.

#### **4.5 Izkaz finančnega izida**

Učinkovitost projekta lahko vrednotimo z vidika družbe, investitorja in z vidika financerjev. Če opazujemo donose in odhodke v času življenjske dobe projekta z družbenega vidika in vidika investitorja, ovrednoteno v denarju dobimo:

- skupni denarni tok,
- realni denarni tok in
- družbeni denarni tok. (Bizjak, 1996)

»Skupni denarni tok ali likvidnostni tok projekta služi za analizo likvidnosti projekta in zajema vse donose in odhodke, torej tudi lastna in tuja sredstva in naložbe. V njem mora biti vsota donosov in odhodkov vedno pozitivna.«

»Realni denarni tok ali ekonomski tok pomeni vse donose in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobi projekta. Ekonomski tok je izhodišče za izračun interne stopnje donosov, kot tudi kazalcev ekonomičnosti in rentabilnosti projekta.« (Bizjak, 1996, str. 162,165)

Grafični prikaz likvidnostnega in ekonomskega toka se nahajata v prilogah 6 in 7.

Likvidnostni tok nam kaže finančno moč investitorja in je potreben za analizo realnega oziroma ekonomskega toka projekta, ki nam prikazuje prvih petnajst let izgubo, nato pa dobiček.

## 4.6 Kazalci donosnosti investicije

### 4.6.1 Doba vračanja vloženih sredstev

Iščemo čas v katerem se nam naložba povrne. Prednost izračuna je enostavnost, slabost pa nezanesljivost. Uporabljamo jo za le za grobe in hitre ocene in primerjave, za odločanje pa ne zadostuje. Izračun je enostaven, vendar ne daje odgovora na vrsto pomembnih vprašanj, na katera moramo odgovoriti ob pripravi naložbene odločitve (Bizjak, 1996).

»Doba vračila sredstev pove, v kolikšnem času se povrne investicija. Kazalec ima dve slabosti, saj ne upošteva denarnih tokov po roku vrnitve investicije ter ne upošteva časovne vrednosti denarja.« (Lah, 2007, str. 50)

$$\text{Doba vračanja projekta (t)} = \frac{\text{celotna naložba (N)}}{\text{povprečni letni donos (d)}} \quad (14)$$

Doba vračanja sredstev (14) je 11,2 let po pričetku projekta.

### 4.6.2 Diskontna stopnja

»Diskontna stopnja je stopnja, s katero se bodoče vrednosti diskontirajo na začetno vrednost. Uporablja se pri diskontiranju finančnih tokov za izračun neto sedanje vrednosti. Obstaja veliko teoretičnih in praktičnih načinov za ocenjevanje ter stopnje, običajno pa je vedno enaka oportunitetnemu strošku kapitala (WACC).«

Diskontna stopnja je že izračuna v poglavju 4.3.1 in znaša 3,12 %.

»Investicijske odločitve temeljijo na denarnih tokovih in ne na računovodskem dobičku podjetja. Denarni tok je opredeljen kot razlika med pritoki in odtoki iz poslovanja, zmanjšana za davek od dobička. Pri ocenah denarnega toka za potrebe investicijskega odločanja na splošno velja, da se strošek financiranja (obresti) ne upošteva, njihov davčni vpliv pa se upošteva v diskontni stopnji WACC.« (Lah, 2007, str. 48)

#### 4.6.3 Neto sedanja vrednost (NSV)

»Neto sedanja vrednost je kazalnik, ki podaja izračun vrednosti denarja v prihodnosti upoštevajoč strošek kapitala, izraženega v obliki diskontne stopnje.« (Lah, 2007, str. 49)

$$NSV = \sum_{t=0}^n \frac{DT_t}{(1 + WACC)^t} - I_0 \quad (15)$$

DT – vsota bodočih denarnih tokov projekta

WACC – diskontna stopnja (strošek kapitala oziroma donos, ki ga zahtevajo investitorji)

I – investicija

Vrednost NSV je 12.707,86 EUR (15). NSV projekta je večja od 0 pri diskontni stopnji 3,12 %, kar pomeni da je projekt učinkovit.

#### 4.6.4 Interna stopnja donosnosti (ISD)

»Interna stopnja donosa je kazalnik, ki meri donos naložbe v njeni celotni življenjski dobi in je opredeljena kot diskontna stopnja, ki izenači sedanjo vrednost pričakovanih bodočih prihodkov projekta s sedanjo vrednostjo pričakovanih stroškov – diskontna stopnja, pri kateri je NSV projekta enaka nič.

Interna stopnja donosa predstavlja zahtevano stopnjo donosa projekta oziroma relativno donosnost investicije; če ISD presega stroške kapitala (WACC), predstavlja razlika po izplačilu zahtevanega donosa presežni donos investitorjev ter povečuje vrednost premoženja.« (Lah, 2007, str. 49)

$$0 = \sum_{i=0}^n \frac{(Sd - So)i}{(i + r)^i} \quad (16)$$

Sd – skupni donosi projekta

So – skupni odhodki projekta

r – ISD – interna stopnja donosnosti, diskontna stopnja

n – časovno razdobje v življenjski dobi trajanja projekta

»Diskontno stopnjo (r) izračunamo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije.« (Bizjak, 1996, str. 160)

Interna stopnja donosnosti (16) znaša 4,04 % in je večja kot je stopnja stroškov kapitala (3,12 %), torej je projekt učinkovit.

#### **4.6.5 Relativna neto sedanja vrednost (RNSV)**

»Relativna neto sedanja vrednost prikaže razmerje med sedanjo vrednostjo denarnih tokov ter sedanjo vrednostjo investicijskih izdatkov. RNSV mora biti večja od ena.« (Lah, 2007, str. 50)

Izračunamo jo s pomočjo enačbe (17) in v našem projektu prinese znaša 0,11 oz. 11 % dobička na enoto naložbe.

$$\text{RNSV} = \frac{100 * \text{NSV}}{I} \quad (17)$$

#### 4.6.6 Kazalci učinkovitosti projekta

Upoštevajoč individualno diskontno stopnjo (WACC) lahko vrednotimo učinkovitost projekta, kjer mora biti:

- $ISD (IRR) > \text{od } 3,12\%$ ,
- $NSV (NPV) > \text{od } 0$ , pri uporabljeni diskontni stopnji  $3,12\%$  in
- $RNSV > \text{od } 1$ .

V spodnji tabeli je viden prikaz učinkovitosti projekta, če nam država odobri subvencijo v zahtevani višini. Projekt bo vrnil vložena sredstva in začel prinašati dobiček leta 2027.

Tabela 24: Kazalci učinkovitosti projekta

Diskontna stopnja WACC	3,12%	
SVI	115.633,59	
NSV	12.707,86	je večja od 0; projekt je učinkovit
RNSV	0,11	je večja od 0; projekt je učinkovit
ISD	4,04%	je večja od 3,12% (WACC); projekt je učinkovit
Doba vračila	11,2	let po pričetku projekta

#### 4.6.7 Kazalci uspešnosti projekta

Med kazalce uspešnosti uvrščamo ekonomičnost, rentabilnost in akumulativnost naložbe. Če so ti kazalci večji od 0, je projekt dobičkonosen in rentabilen. Kazalce uspešnosti računamo praviloma za ekonomsko dobo projekta. Uporabljamo diskontirane vrednosti, ki jih jemljemo iz bilance realnega (ekonomskega) denarnega toka.

Kazalce preračunamo s spodnjimi enačbami (18, 19, 20 in 21), koliko pa znašajo v našem projektu je razvidno v tabeli 25.

$$\text{Ekonomičnost} = \frac{\text{NSV prilivov}}{\text{NSV odlivov}} \quad (18)$$

Kot razlaga prof. Bizjak lahko kazalec gospodarnosti opredelimo kot odnos med prihodki in odhodki, ki kaže uspešnost podjetja, če je enak ali večji od 0, kar pomeni, da smo ustvarili več ali toliko kot smo porabili. (Bizjak in Petrin, 1996)

$$\text{Rentabilnost naložbe (\%)} = \frac{\text{NSV prilivov} - \text{NSV odlivov}}{\text{NSV naložbe}} \quad (19)$$

$$\text{Rentabilnost vseh sredstev (\%)} = \frac{\text{NSV prilivov} - \text{NSV odlivov}}{\text{NSV odlivov}} \quad (20)$$

Rentabilnost naložbe nam pove, koliko čistega rezultata prinašajo vložena sredstva. To so lahko sredstva za nove projekte, zato se kazalec uporablja tudi za vrednotenje naložb. Medtem, ko nam rentabilnost sredstev predstavlja kolikšen del poslovnih sredstev se vsako leto pojavi kot dobiček in je predvsem kazalec finančne uspešnosti poslovanja. (Bizjak in Petrin, 1996)

$$\text{Akumulativnost (\%)} = \frac{\text{NSV akumulacije (čisti dobiček)}}{\text{NSV naložbe}} \quad (21)$$

Akumulativnost je neto sedanja vrednost čistega dobička deljena z neto sedanjo vrednostjo naložbe. Izrazimo jo v procentih. V našem primeru je akumulativnost večja od 0, kar pomeni, da je projekt akumulativen.

Tabela 25: Kazalci uspešnosti projekta

Ekonomičnost =	1,024549	= >1; projekt je ekonomičen
Rentabilnost naložbe =	5,98%	= >0; naložba je rentabilna
Rentabilnost vseh sredstev =	2,45%	= >0; projekt je rentabilen
Akumulativnost =	75,30%	= >0; projekt je akumulativen

Kot kažejo rezultati v zgornji tabeli, projekt izvedbe daljinskega ogrevanja na lesno biomaso dosegajo pogoje uspešnosti.



## **4.7 Analiza občutljivosti investicije**

### **4.7.1 Analiza možnih tveganj**

Možna tveganja so sledeča:

- Sprememba predračunske vrednosti

Predračunska vrednost investicije temelji na izračunih in podatkih iz anketnega vprašalnika ter pridobljenih ponudbah. V okviru predračunske vrednosti smo upoštevali med ostalimi stroški (5 %) tudi nepredvidene stroške.

- Nižje državne subvencije za investicijo

V okviru predvidenih virov financiranja je bila upoštevana nepovratna subvencija v višini 46 % investicijskih stroškov in vrednosti 96.725,08 EUR. Projekt ustreza pogojem razpisa, kot so izkoristek kotla nad 86 %, toplotna obremenitev večja od 800 kWh/m, ... Analiza denarnih tokov z ali brez subvencije, je prikazana v prilogi 8.

- Zniževanje prihodkov

Izhodišče za predvideno prodajo je obstoječa poraba v priključnih objektih, ki smo jo pridobili s pomočjo ankete. Za te porabnike je edino zagotovilo, da se bodo priključili na sistem DOLB, njihov odgovor v anketnem vprašalniku, saj v tej fazi načrtovanja še niso prejeli ponudb s strani distributerja toplotne energije.

- Povečanje cen energentov (pri poglavju 4.7.2)

#### 4.7.2 Analiza občutljivosti

Analiza občutljivosti je prikazana z vplivom spremenljivk na spremembo ISD, ki je eden od kazalcev učinkovitosti investicije. Na sliki 19 je podan pregled ključnih vhodnih parametrov na kazalce učinkovitosti investicije, ki so:

- količina prodane toplote,
- cene toplote iz omrežja,
- cena lesne biomase in
- višina investicije.

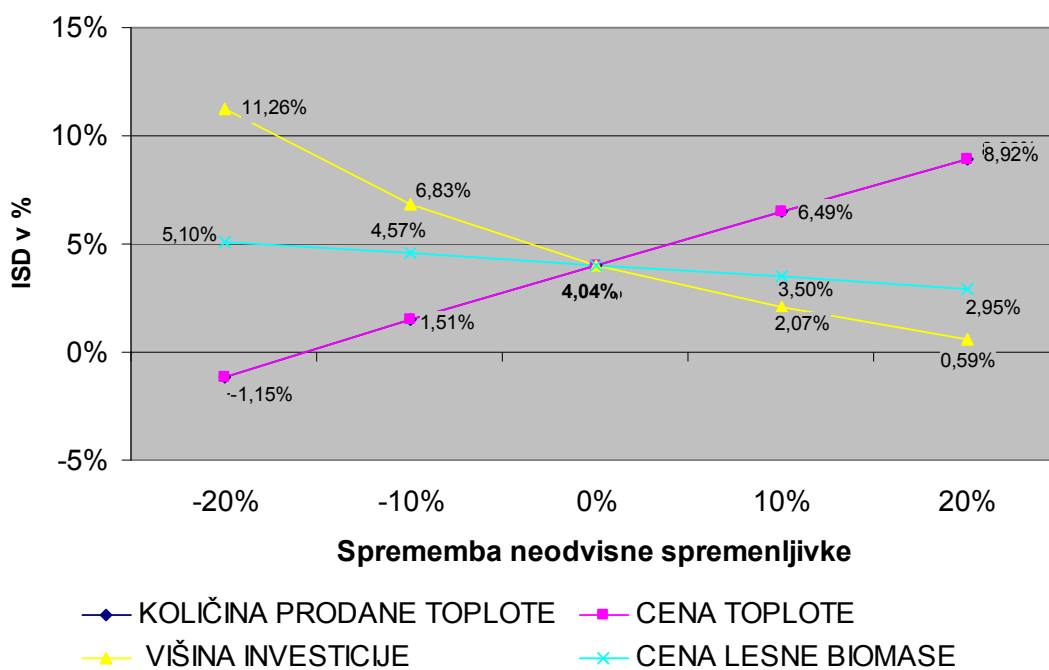
Projekt je najbolj občutljiv na spremembo prihodkov. Prihodki so odvisni od količine prodaje in prodajnih cen toplotne energije. Ker sta količina odjema in cena toplote linearno odvisni spremenljivki, dosejata pri povečanju (znižanju) enako stopnjo donosnosti (glej sliko 19). Znižanje prodaje toplotne energije za 20 % vpliva na donosnost projekta, da se le-ta zniža pod 0. Po spremembi višine cene toplote iz omrežja za 20 % (0,126 €/kWh) smo še vedno konkurenčni s trenutno ceno ogrevanja na ELKO, kar kaže, da imamo v ceni rezerve. Trenutna cena je postavljena dokaj nizko, tako da bi svetovali investitorju, da jo dvigne za vsaj 10 % (0,115 €/kWh z DDV), kar izboljša tudi kazalce učinkovitosti investicije (tabela 26). Pri tem izračunu se ni za bati, da izgubili odjemalce, nasprotno, potrebna bo ponovna analiza zainteresiranosti krajanov na priklop, kar pomeni povečanje odjema.

Tabela 26: Kazalci učinkovitosti pri zvišanju cene prodane toplote za 10 %

Diskontna stopnja WACC	3,12%	
SVI	115.633,59	
NSV	47.398,69	je večja od 0; projekt je učinkovit
RNSV	0,41	je večja od 0; projekt je učinkovit
ISD	6,49%	je večja od 3,12% (WACC); projekt je učinkovit
Doba vračila	9,2	let po pričetku projekta

Zvišanje investicijske vrednosti za 20 % vplivajo na ISD, da se zmanjša za 3,45 odstotne točke in pade skoraj na 0. Končna vrednost investicije bo znana po zbiranju ponudb, vendar ne pričakujemo bistvenega povečanja ocenjenih stroškov.

Realno je pričakovati, da se bodo cene energentov v prihodnjem obdobju zvišale, tako fosilnih goriv in elektrike, cene lesne biomase pa bodo ostale zaradi velike konkurenčnosti stabilnejše. Kot je razvidno iz slike 19, je projekt občutljiv na spremembo cene lesne biomase, saj ta predstavlja glavni strošek obratovanja, zato ima tudi vpliv na donosnost. Če se cena lesne biomase zviša za 20 %, donosnost pade pod zahtevano diskontno stopnjo (3,12 %), zato bo v takem primeru potrebno ustrezno dvigniti ceno prodane toplote.



Slika 19: Vpliv neodvisnih spremenljivk

## 5 ZAKLJUČEK

Smo v času, ko se vedno bolj zavedamo okolja v katerem živimo. Osveščenost ljudi o rabi energije, energetske učinkovitosti ter možnimi prihranki pri porabi je večja. Države spodbujajo tako individualna gospodinjstva kot pravne subjekte z različnimi denarnimi subvencijami, da spreminjajo svoj energetski profil v energetsko bolj učinkovit in ekološko sprejemljivejši ter zamenjajo naravi manj prijazna fosilna goriva z obnovljivimi viri energije.

Zato smo se odločili, glede na naravne danosti, ki jih ponuja Vipavska dolina, izdelati študijo izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso za šestnajst stanovanjskih hiš v vasi Slap.

Študija mora biti v prvi vrsti podprta s strani bodočih uporabnikov, zato se svetuje investitorju, da si vnaprej zagotovi podpis pogodb z odjemalci za dobo najmanj 20 let. Rezultati študije kažejo, da je cena toplotne energije iz sistema DOLB ugodnejša za porabnike saj znaša 0,105 EUR/kWh (z DDV), cena ogrevanja z ELKO pa je 48 % višja. Zato predlagamo, glede na 67 % letni prihranek na ogrevanju (gledano na odjemalca, ki pokuri 2000 l kurilnega olja letno), da se projekt ponovno predstavi porabnikom in izvede nove analize.

Kazalci učinkovitosti in uspešnosti projekta kažejo, da je projekt učinkovit in uspešen. Naložba v projekt se nam povrne v enajstih letih in nam prinese 11 % dobička na enoto naložbe. Glede na izračune, je daljinsko ogrevanje na lesno biomaso izvedljivo in privlačno za investitorje.

Nezanemarljivo dejstvo pri odločitvi o izvedbi projekta je tudi zmanjšanje obremenitve okolja. Pri prehodu iz uporabe fosilnih goriv na obnovljiv vir – biomaso zmanjšamo izpust toplogrednega CO<sub>2</sub> za 100 %, kar znaša 73 ton letno.

Predlagana investicija je smiselna tako z ekonomskega vidika kot tudi ob upoštevanju pozitivnih okoljskih in socialnih vidikov.

## 6 LITERATURA

**Agencija Republike Slovenije za okolje** (2012). Temperaturni primanjkljaj in število kurilnih dni. Pridobljeno 21.01.2012 s svetovnega spleta: [http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/tprim\\_kurse\\_net7.pdf](http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/tprim_kurse_net7.pdf)

**Arhem** (2009). Prihranek energije pri posodobitvi ogrevanja in energetske obnovi ovoja stavbe. Pridobljeno 10.9.2009 s svetovnega spleta: <http://www.arhem.si/pdfs/prihranek%20energije%20pri%20posodobitvi%20ogrevanja%20in%20energetski%20obnovi%20ovoja%20stavbe%20-%20ARHEM%20doo.pdf>

**ARSO** (2012). Kartografski prikazi podnebnih razmer. Pridobljeno 21.01.2012 s svetovnega spleta: [http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klimatoloske\\_karte.html](http://www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klimatoloske_karte.html)

**Aure** (2010). Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje. Pridobljeno 19.2.2010 s svetovnega spleta: <http://www.aure.gov.si/eknjiznica/V12-majhnikotli.pdf>

**Bizjak, F.** (1996). Tehnološki in projektni management. Nova Gorica: Grafika Soča

**Bizjak, F., Petrin, T.** (1996). Uspešno vodenje podjetja. Ljubljana: Gospodarski vestnik.

**Daljinsko ogrevanje Preddvora na lesno biomaso** (2009). Pridobljeno 23.3.2009 s svetovnega spleta: <http://www.aure.gov.si/eknjiznica>

**Delovna skupnost QM-Kotlarne na les,** (2005). Priročnik za načrtovanje. Pridobljeno 20.10.2010 s svetovnega spleta: <http://www.aure.si/index.php?MenuID=560&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on>

**DOLB** (1999). Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso – priročnik. Pridobljeno 20.11.2009 s svetovnega spleta: [http://www.aure.gov.si/eknjiznica/DOLB\\_prirocnik99.pdf](http://www.aure.gov.si/eknjiznica/DOLB_prirocnik99.pdf)

**Ekosklad** (2012). Pridobljeno 03.02.2012 s svetovnega spleta: <http://www.ekosklad.si/html/razpisi/main.html>

**Elektro izvajalec** (2011). Osebna komunikacija.

**Elektro Primorska** (2012). Pridobljeno 16.01.2012 s svetovnega spleta: [http://www.elektro-primorska.si/sl-si/Documents/cenik\\_oskrbe\\_z\\_elektri%C4%8Dno\\_energijo\\_po\\_elementih\\_cene\\_010611.pdf](http://www.elektro-primorska.si/sl-si/Documents/cenik_oskrbe_z_elektri%C4%8Dno_energijo_po_elementih_cene_010611.pdf)

**Energetski zakon** (2012). Uradni list RS, št. 10/2012.

**Gjerkeš, H.** (2007). Vaje pri predmetu Energetika in energetske naprave.

**Google Earth** (2012). Prosto dostopna spletna aplikacija. Pridobljeno 14.01.2012 s svetovnega spleta: <http://www.google.com/earth/index.html>

**Gradbeni izvajalec** (2011). Osebna komunikacija.

**Grobovšek** (2007). Kako se ogrevate najceneje in z učinkovitim ogrevalnim sistemom. Pridobljeno 30.8.2009 s svetovnega spleta: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT38.htm>

**Javni razpis** za sofinanciranje daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Uradni list RS, št. 53/2011.

**Kranjc, N.** (2012), Kotli na lesno biomaso. Pridobljeno 08.01.2012 s svetovnega spleta: [http://www.woodheatsolutions.eu/documents/D17\\_lecture%202\\_Ljubljana\\_14102009\\_SFI\\_SLO\\_Kotli%20na%20lesno%20biomaso.pdf](http://www.woodheatsolutions.eu/documents/D17_lecture%202_Ljubljana_14102009_SFI_SLO_Kotli%20na%20lesno%20biomaso.pdf)

**Kranjc, N., Piškur, M., Klun, J., Premrl, T., Piškur, B., Robek, R., Mihelič, M., Sinjur, I.** (2009). Lesna goriva. Drva in lesni sekanci. Proizvodnja, standardi kakovosti in trgovanje. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, založba Silva Slovenica

**Lah, P.** (2007). Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso - Priprava investicijskega programa. Pridobljeno 11.9.2009 s svetovnega spleta:

[http://www.aure.gov.si/eknjiznica/gef/Priprava\\_investicijskega\\_programa\\_Polona\\_Lah\\_2007.pdf](http://www.aure.gov.si/eknjiznica/gef/Priprava_investicijskega_programa_Polona_Lah_2007.pdf)

**Lesna biomasa** (2011). Pridobljeno 20.11.2011 s svetovnega spleta: <http://www.biomasa.zgs.gov.si/>

**Lesna biomasa** (2012). Pridobljeno 03.01.2012 s svetovnega spleta: [http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=potenciali\\_viri](http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=potenciali_viri)

**Malovrh, M.** (2004). Sodobne tehnologije za izrabo lesne biomase. Pridobljeno 22.09.2009 s svetovnega spleta: [www.aure.gov.si/dokumenti/gef/...07/15-Predavanje-malovrh.ppt](http://www.aure.gov.si/dokumenti/gef/...07/15-Predavanje-malovrh.ppt)

**Medved, S., Novak, P.** (2000). Varstvo okolja in obnovljivi viri energije. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.

**Mehanizem za oblikovanje cen.** Priloga k Uredbi o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode. Uradni list RS, št. 30/09.

**NLB** (2012). Vrednost Euribor. Pridobljeno 09.01.2012 s svetovnega spleta: <http://www.nlb.si/vrednost-euribor-libor>

**Petrol** (2012). Cene in prodajni pogoji. Pridobljeno 17.02.2012 s svetovnega spleta: <http://www.petrol.si/energija-za-dom/energija/kurilno-olje>

**Poslovni imenik Bizi.si** (2012). Pridobljeno 06.02.2012 s svetovnega spleta: <http://www.bizi.si/MIZARSTVO-ANDREJ-RONDIC-S-P/>

**Računovodski servis** (2012). Osebna komunikacija.

**Uredba o oblikovanju cen** proizvodnje distribucije pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja za tarifne odjemalce. Uradni list RS, št. 30/09.

**Zavod za gozdove Slovenije** (2012). Pridobljeno 03.01.2012 s svetovnega spleta: <http://www.zgs.gov.si/slo/gozdovi-slovenije/index.html>

## PRILOGA 1: REZULTATI ANKETNEGA VPRAŠALNIKA

Tabela 27: Prikaz rezultatov anketnega vprašalnika

<b>Osnovni podatki</b>	
Število anketiranih stanovanjskih hiš	16
Ogrevane površine v m <sup>2</sup> (16 izpolnjenih odgovorov)	1920
Povprečna ogrevana površina v m <sup>2</sup>	120
Lega objektov (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>odprta</i>	11
<i>zaščitena</i>	3
<i>izredno izpostavljena</i>	2
Starost objektov (gledano na leto adaptacije) (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>pred letom 1960</i>	0
<i>1961-1980</i>	4
<i>1981-1990</i>	8
<i>1991-2000</i>	3
<i>po letu 2000</i>	1
Izolacija objektov (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>izolirano</i>	7
<i>ni izolirano</i>	9
Število gospodinjstev (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>eno</i>	12
<i>dve</i>	4
Število oseb (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>skupno število oseb</i>	65
<i>povprečno število oseb</i>	4
Uporaba stavbe (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>stanovanje</i>	16
<i>stanovanje in poslovna dejavnost</i>	0
<b>Ogrevanja in priprava sanitarne vode</b>	
Poraba energentov (16 izpolnjenih odgovorov)	
Količinska letna poraba	
<i>kurilno olje v l</i>	30200
<i>les v m<sup>3</sup></i>	29
Končna energija	
<i>kurilno olje v MWh (če upoštevamo, 10kWh/l)</i>	302
<i>les v MWh (če upoštevamo 1724kwh/pm3)</i>	49,996
<i>Ocenjena povprečna letna toplotna energija v MWh</i>	351,996
Koriščena energija (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>kurilno olje v MWh (kur.olje * kurilnost / izkoristek kotla (kWh)</i>	271,8
<i>les v MWh</i>	44,9964
<i>Skupaj koristna energija</i>	316,7964
Struktura vrste goriv	
<i>Število gospodinjstev, ki kurijo na kurilno olje</i>	11
<i>število gospodinjstev, ki kurijo na les</i>	1
<i>Število gospodinjstev, ki kurijo na kurilno olje in les</i>	4
Način ogrevanja (16 izpolnjenih odgovorov)	
<i>centralno ogrevanje</i>	10



<i>individualno ogrevanje</i>	1
<i>centralno ogrevanje in individualno ogrevanje</i>	5
Način priprave sanitarne vode (16 izpoljenih odgovorov)	
<i>centralno ogrevanje (št.gospodinjstev)</i>	3
<i>elektrika (št.gospodinjstev)</i>	2
<i>sončni kolektorji (št.gospodinjstev)</i>	0
<i>toplotna črpalka</i>	0
<i>centralno ogrevanje in elektrika (št.gospodinjstev)</i>	8
<i>centralno ogrevanje in sončni kolektorji (št.gospodinjstev)</i>	3
<i>centralno ogrevanje in toplotna črpalka (št.gospodinjstev)</i>	0
Starost kurilnih naprav (16 izpoljenih odgovorov)	
<i>od 0 do 5 let</i>	1
<i>od 6 do 10 let</i>	4
<i>od 11 do 15 let</i>	7
<i>od 16 do 20 let</i>	3
<i>nad 20 let</i>	1
<b>Pripravljenost na priključitev (16 izpoljenih odgovorov)</b>	
Bi se priključil:	15
<i>takoj</i>	11
<i>v 2 letih</i>	1
<i>kasneje</i>	2
Se ne bi priključil	1

## **PRILOGA 2: INFORMATIVNA PONUDBA PODJETJA BIOMASA D.O.O.**

Ponudba je bila posredovana po elektronski pošti dne 09.01.2012:

Pozdravljeni!

Po dogovoru z Davidom Špehom pošiljam željene podatke:

- V priponki je informativna ponudba za kotel na lesne sekance moči 220kW z vzmetnim odjemom.
- Za toplovodno omrežje (traso toplovoda) lahko računate na tekoči meter 200€ (gradbena+strojna dela).
- Toplotna postaja za eno stanovanjsko hišo stane cc 3000€, v kolikor pa je objekt večji je potrebno določiti porabo energije in določiti velikost toplotne postaje (kW) – za te podatke je najbolje da kontaktirate podjetje: <http://www.el-tec-mulej.si>.

Če potrebujete še kaj mi prosim sporočite.

Lep pozdrav,

***Žiga Prepadnik***

***Biomasa d.o.o.***

***Krnica 52, Luče***

***TEL [+386 \(0\)3 838 40 86](tel:+386(0)38384086)***

***FAX [+386 \(0\)3 838 40 87](tel:+386(0)38384087)***

***[www.biomasa.si](http://www.biomasa.si)***

***[ziga.prepadnik@biomasa.si](mailto:ziga.prepadnik@biomasa.si)***



### PRILOGA 3: INFORMATIVNA PONUDBA PODJETJA ARTIM D.O.O.

Opis podjetja HERZ in tehnološke rešitve kotlov na biomaso.



ima 20 letne izkušnje, ki so plod lastnega razvoja, s prodajo po vsej Evropi in servisom, ki pokriva celotno območje. Izdelki podjetja HERZ imajo vsi certifikat ISO 9001. Izdelki podjetja Herz sodijo v najvišji kakovostni razred tako v Sloveniji kot tudi v celi Evropi.

Kotli podjetja HERZ nudijo vrhunsko udobje z enostavnim upravljanjem in avtomatskimi čistilnimi sistemi. Izdelki nudijo gospodarnost z visokimi izkoristki v času celotne življenjske dobe. Sistem BioControl 3000 s celotnim energetskega upravljanjem, energetsko varčno pogonsko tehniko in visokotemperaturnimi materiali omogočajo zelo dolgo življenjsko dobo in zanesljivo obratovanje.

Kotli na biomaso ohranjajo čisto okolje, ponujajo nizke emisije in uporabljajo domač obnovljiv vir energije.

Poz.	Količina	Enota	Oznaka	Cena enote	Skupaj €
1	1	kos	<b>Tip HERZ – firematic 151 BIOCONTROL</b> Nazivna moč: 45 -150 kW, za sekance, G30-G50/W35 glede na ÖNORM M 7133 Kotel s pomično rešetko. Delovanje do 40 % vlage. Regulacija za bojler in hranilnik Regulacija za dva mešalna kroga Možnost razširitve z dodatnimi moduli 4 ali solarnim modulom. Avtomatsko čiščenje toplotnega izmenjevalca. Regulacija Lambda sonde	26.970,00	26.970,00

1.1	1		<b>Osnovni modul BioControl za regulacijo dveh ogrevalnih krogov</b> Vključena dva tritočkovna izhoda, tipalo za razširitev z mikrokrmilniško regulacijo in LCD prikazom, vremenska regulacija dveh elektromotornih ventilov.	Vključeno v ceni kotla	0,00
1.2	1		<b>Modul za regulacijo hranilnikov BioControl</b> Krmilna enota za nadzor in krmiljenje zalogovnika	Vključeno v ceni kotla	0,00
2	1		<b>Komplet za varovanje temperature povratka za kotle do 150 kW,</b> črpalka Top-S 40/10, 3 potni ventil 6/4" z motornim pogonom	1.411,00	1.411,00
2.1	1		<b>Termično varovanje kotla</b>	73,00	73,00
3	1		<b>Vijačni transporter za sekance ali peletke z mešalom sestavljen iz:</b> kanal s polžem s preobremenitveno zaščito, polž s progresivnim navitjem, močan motor z reduktorjem, masiven reduktor, polž s konzolno, mešalna vzmet, kanal s polžem zunaj zalogovnika. HERZ – rotator (mešalo) DM 6m. Pri sekancih višina nasutja 6 m, pri peletih 4 m.	4.795,00	4.795,00
3.1	1	kos	<b>Kontrolna omarica za motor 400 V</b>	510,00	510,00
3.2	1	m	<b>Podaljšek vijačnega transporterja zunaj zalogovnika sekancev</b>	340,00	340,00
4	2	kos	<b>Hranilnik 1500 l z izolacijo</b> premer z izolacijo 1200 mm, višina 2.235 mm	1.380,00	2.760,00
<b>Skupaj cena brez DDV</b>					<b>36.859,00</b>

	<b>popust znaša</b>	-
		5.528,85
<b>Skupaj cena s popustom brez DDV</b>		<b>31.330,15</b>
	Transport	800,00
	Montaža	1.870,00
	Zagon	650,00
Cena skupaj brez DDV		34.650,15
	DDV 20 %	6.930,03
<b>Skupaj oprema, montaža, zagon, transport z DDV</b>		<b>41.580,18</b>

<b>Kontakt:</b>	<a href="mailto:info@biomasa-herz.si">info@biomasa-herz.si</a>	<a href="http://www.biomasa-herz.si">www.biomasa-herz.si</a>
	TEL. (04) 51 53 611	FAX. (04) 51 53 612
	GSM. (051) 233 453	GSM. (041) 989120
	g. Michal Fričovský	g. Leon Unterlehner
<p><b>POSLOVNA ENOTA:</b></p> <p><b>ARTIM d.o.o.;</b> Gorenjska c. 50a; Poslovni center na klanecu (na krožišču); 1215 Medvode</p> <p>Ponudba je bila poslana 14.02.2012.</p>		

**PRILOGA 4: PRIHODKI IZ POSLOVANJA**

Leto	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Leto</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Prodane količine toplote (kWh)	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796
Cena (€/kWh)	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871
<b>SKUPAJ</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>

Leto	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Leto</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>
Prodane količine toplote (kWh)	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796	316.796
Cena (€/kWh)	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871	0,0871
<b>SKUPAJ</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>

Leto	18	19	20
<b>Leto</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>
Prodane količine toplote (kWh)	316.796	316.796	316.796
Cena (€/kWh)	0,0871	0,0871	0,0871
<b>SKUPAJ</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>	<b>27.601,45</b>

**PRILOGA 5: BILANCA USPEHA**

v 000 EUR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
ekonomsko doba	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	SKUPAJ	
leta	27,60	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	676,36
<b>PRIHODKI</b>	27,60	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
<b>PRIHODKI OD PRODAJE PROIZV. IN STOR.</b>	27,60	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
domači trg	27,60	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	35,66	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
izvoz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ostalo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PRIHODKI OD FINANCIRANJA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DRUGI PRIHODKI (donacije in subvencije)	0,00	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	8,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73
<b>ODHODKI</b>	11,03	22,28	22,02	21,75	21,49	21,22	20,96	20,69	20,43	20,16	19,90	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	419,28
POSLOVNI, MAT. IN NEMAT. STROŠKI	11,03	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	19,73	405,72
stroški blega, mater. in storitev	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	135,57
stroški energenta	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	5,98	125,50
stroški elektrike	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	10,08
amortizacija	0,00	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	8,71	174,17
vzdrževanje	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	95,98
ostali stroški	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ODHODKI FINANCIRANJA</b>	0,00	2,55	2,28	2,02	1,75	1,49	1,22	0,96	0,69	0,43	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,56
obresti domačih kreditov	0,00	2,55	2,28	2,02	1,75	1,49	1,22	0,96	0,69	0,43	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,56
obresti tujih kreditov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ostalo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>CELOTNI BRUTO DOBIČEK</b>	16,58	13,38	13,65	13,91	14,17	14,44	14,70	14,97	15,23	15,50	15,76	15,93	15,93	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	7,87	257,08
DAVKI IZ DOBIČKA	3,32	2,68	2,73	2,78	2,83	2,89	2,94	2,99	3,05	3,10	3,15	3,19	3,19	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	51,42
<b>ČISTI DOBIČEK</b>	13,26	10,70	10,92	11,13	11,34	11,55	11,76	11,97	12,19	12,40	12,61	12,74	12,74	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	6,29	205,66

## PRILOGA 6: LIKVIDNOSTNI TOK PROJEKTA

v 000 EUR		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Ekonomska doba projekta		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	SKUPAJ	
<b>PRILIVI</b>	lela	239,96	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	791,99
PRIHODKI OD PRODAJE PROIZV. IN STOR.		27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
domači trg		27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
VIRI FINANCIRANJA INVESTICIJE		212,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,36
lastna sredstva		21,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,24
kredit s subvencionirano obr.mero		94,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,40
kapitalski vložek		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
subvencija države		96,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73
OSTANEK VREDNOSTI PROJEKTA		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ODLIVI</b>		226,70	25,69	25,48	25,27	25,05	24,84	24,63	24,42	24,21	24,00	23,78	14,21	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	603,28
INVESTICIJA		212,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,36
lastna sredstva		21,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,24
kredit s subvencionirano obr.mero		94,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,40
kapitalski vložek		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
subvencija države		96,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73
<b>ODHODKI</b>		14,34	25,69	25,48	25,27	25,05	24,84	24,63	24,42	24,21	24,00	23,78	14,21	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	390,93
poslovni odhodki-brez amortizacije		11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	231,55
stroški blaga.mater.in storitev		6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	135,57
stroški vzdrževanja		4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	95,98
ostali stroški		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ODHODKI FINANCIRANJA-anuitete za vire		0,00	11,99	11,72	11,46	11,19	10,93	10,66	10,40	10,13	9,87	9,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,96
anuitete domačih kreditov		0,00	11,99	11,72	11,46	11,19	10,93	10,66	10,40	10,13	9,87	9,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,96
anuitete tujih kreditov		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ostalo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DAVKI IZ DOBIČKA		3,32	2,68	2,73	2,78	2,83	2,89	2,94	2,99	3,05	3,10	3,15	3,19	3,19	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	51,42
<b>NETO PRILIV</b>		13,26	1,91	2,12	2,34	2,55	2,76	2,97	3,18	3,39	3,61	3,82	13,39	13,39	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	188,70



## PRILOGA 7: EKONOMSKI TOK PROJEKTA

v 000 EUR	Ekonomska doba projekta																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
leta	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	SKUPAJ
<b>PRILIVI</b>	124,33	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	678,36
PRIHODKI OD PRODAJE PROIZV. IN STOR.	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
domači trg	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	27,60	579,63
OSTANEK VREDNOSTI PROJEKTA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
subvencija države	96,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73
<b>ODLIVI</b>	226,70	25,69	25,48	25,27	25,05	24,84	24,63	24,42	24,21	24,00	23,78	14,21	14,21	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	603,28
<b>INVESTICIJA</b>	212,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212,36
lastna sredstva	21,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,24
kredit s subvencionirano obrestno meto	94,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	94,40
subvencija države	96,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96,73
kapitaliski vožek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ODHODKI</b>	14,34	25,69	25,48	25,27	25,05	24,84	24,63	24,42	24,21	24,00	23,78	14,21	14,21	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	12,60	390,93
postovni odhodki-brez amortizacije	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	11,03	231,55
stroški blaga, mater. in storitev	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	6,46	135,57
stroški vzdrževanja	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	4,57	95,98
ostali stroški	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>ODHODKI FINANCIRANJA-anuitete za vire</b>	0,00	11,99	11,72	11,46	11,19	10,93	10,66	10,40	10,13	9,87	9,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,96
anuitete domačih kreditov	0,00	11,99	11,72	11,46	11,19	10,93	10,66	10,40	10,13	9,87	9,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107,96
anuitete tujih kreditov	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ostalo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DAVKI IZ DOBIČKA	3,32	2,68	2,73	2,78	2,83	2,89	2,94	2,99	3,05	3,10	3,15	3,19	3,19	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	51,42
<b>NETO PRILIV</b>	-162,57	1,91	2,12	2,34	2,55	2,76	2,97	3,18	3,39	3,61	3,82	13,39	13,39	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	73,07
<b>KUMULATIVNI NETO PRILIV</b>	-102,37	-100,46	-98,34	-96,00	-93,45	-90,69	-87,72	-84,54	-81,15	-77,54	-73,72	-60,33	-46,94	-31,94	-16,94	-1,94	13,06	28,07	43,07	58,07	73,07	-928,75

## PRILOGA 8: ANALIZA DENARNIH TOKOV Z ALI BREZ SUBVENCIJE

Izračun kazalcev, kjer je investicija zmanjšana za višino subvencije.

Tabela 28: Denarni tok in kazalci učinkovitosti z upoštevano subvencijo

Leto	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
WACC	3,12%	1,0312																			
Poslovni prihodki	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6	27,6
Investicija	212,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subvencija	96,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poslovni odhodki	11,0	23,0	22,7	22,5	22,2	22,0	21,7	21,4	21,2	20,9	20,6	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Davki od dobička	3,3	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Denarni tok	-102,4	1,9	2,1	2,3	2,5	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	13,4	13,4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Kumulativna denarnih tokov	-102,4	-100,5	-98,3	-96,0	-93,5	-90,7	-87,7	-84,5	-81,1	-77,5	-73,7	-60,3	-46,9	-31,9	-16,9	-1,9	13,1	28,1	43,1	58,1	73,1
Diskontirani denarni tok	-102,4	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	9,5	9,3	10,1	9,8	9,5	9,2	8,9	8,6	8,4	8,1
Kumulativna diskontiranih denarnih tokov	-102,4	-100,5	-98,5	-96,4	-94,1	-91,8	-89,3	-86,7	-84,1	-81,3	-78,5	-69,0	-59,7	-49,7	-39,9	-30,5	-21,3	-12,4	-3,8	4,6	12,7

Projekt s subvencijo	WACC: 3,12%
SVI	115.633,59
NSV	12.707,86 je večja od 0 - projekt je učinkovit
RNSV	0,11 je večja od 0 - projekt je učinkovit
ISD (IRR)	4,04% je večja od WACC, projekt je učinkovit
Doba vračila	11,25 let

Izračun kazalcev učinkovitosti v primeru, da se investicija izvede brez pomoči subvencije, je prikazan v tabeli 29. V tem primeru je struktura virov financiranja naslednja: 10 % lastniškega kapitala in 26 % dolžniškega kapitala v obliki dolgoročnega kredita in 64 % kredita Ekosklada.

Tabela 29: Kazalci učinkovitosti brez pomoči subvencije in s kreditom iz Ekosklada

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
WACC	3,32%	1,0332																				
Poslovni prihodki	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0	38,0
Investicija	212,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subvencija	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poslovni odhodki	11,0	37,0	36,3	35,6	34,9	34,2	33,4	32,7	32,0	31,3	30,6	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Davki od dobička	5,4	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Denarni tok	-190,8	-1,3	-0,7	-0,2	0,4	1,0	1,6	2,1	2,7	3,3	3,8	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3
Kumulativna denarnih tokov	-190,8	-192,1	-192,8	-192,9	-192,5	-191,5	-190,0	-187,8	-185,1	-181,9	-178,0	-154,7	-131,4	-108,1	-84,7	-61,4	-38,1	-14,8				
Diskontirani denarni tok	-190,8	-1,3	-0,7	-0,1	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,4	2,8	16,3	15,8	15,3	14,8	14,3	13,8	13,4	13,0	12,5	12,1	
Kumulativna diskontiranih denarnih tokov	-190,8	-192,0	-192,7	-192,8	-192,5	-191,6	-190,4	-188,7	-186,6	-184,1	-181,4	-165,1	-149,3	-134,0	-119,3	-105,0	-91,1	-77,7	-64,8	-52,2	-40,1	

Projekt brez subvencije, s kreditom Ekosklada	WACC: 3,32%
SVI	212.358,67
NSV	-40.093,91 je manjša od 0 - projekt ni učinkovit
RNSV	-0,19 je manjša od 0 - projekt ni učinkovit
ISD (IRR)	1,70% je manjša od WACC, projekt ni učinkovit
Doba vračila	14,93 let

Izračun kazalcev, da se investicija izvede brez pomoči subvencije in subvencioniranega kredita Ekosklada. V tej varianti je struktura virov naslednja: 10 % lastnega kapitala in 90 % dolžniškega kapitala v obliki dolgoročnega kredita.

Tabela 30: Kazalci učinkovitosti v primeru dolžniškega kapitala

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
WACC	4,75%	1,0475																				
Poslovni prihodki	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5	40,5
Investicija	212,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subvencija	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Poslovni odhodki	11,0	41,2	40,0	38,9	37,7	36,6	35,4	34,3	33,1	32,0	30,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
Davki od dobička	5,9	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	3,8	4,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Denarni tok	-188,8	-2,6	-1,7	-0,8	0,1	1,1	2,0	2,9	3,8	4,7	5,6	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3	25,3
Kumulativna denarnih tokov	-188,8	-191,4	-193,1	-193,8	-193,7	-192,6	-190,7	-187,8	-183,9	-179,2	-173,6	-148,2	-122,9	-97,6	-72,2	-46,9	-21,6					
Diskontirani denarni tok	-188,8	-2,5	-1,5	-0,7	0,1	0,8	1,5	2,1	2,6	3,1	3,6	15,2	14,5	13,9	13,2	12,6	12,1	11,5	11,0	10,5	10,0	10,0
Kumulativna diskontiranih denarnih tokov	-188,8	-191,3	-192,8	-193,5	-193,4	-192,5	-191,0	-188,9	-186,3	-183,2	-179,6	-164,4	-149,9	-136,0	-122,8	-110,2	-98,1	-86,6	-75,6	-65,1	-55,1	-55,1

Projekt brez subvencije, z bančnim kreditom	WACC:
SVI	4,75%
NSV	212.358,67
RNSV	-55.126,62
ISD (IRR)	-0,26
Doba vračila	2,36%
	13,74 let

