



Predstavitev

# ŠTUDIJA IZVEDLJIVOSTI KOGENERACIJE NA LESNO BIOMASO NA OBMOČJU TRATE

Škofja Loka, 6.3.2012

Operacija: LoCaRe  
Podprojekt: Local commitment

Operacija se sofinancira iz Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru programa INTERREG IVC.



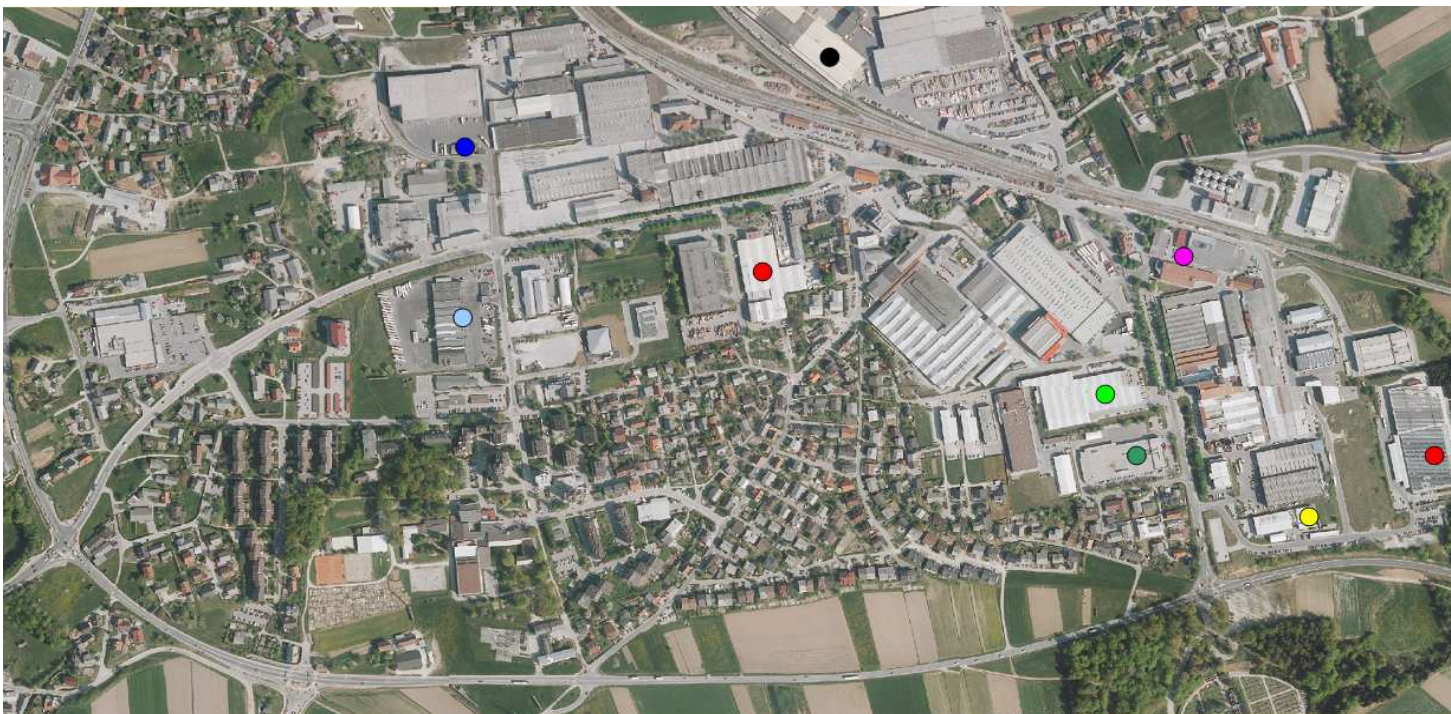
## ANALIZA STANJA RABE TOPLOTE

NAZIV		NASLOV	ODJEM PLINA 2010 m <sup>3</sup>
BISTRA D.O.O.	●	KIDRIČEVA CESTA 55	75.418
BARTOG D.O.O. TREBNJE	●	KIDRIČEVA CESTA 55	27.110
VIATOR & VEKTOR LOGISTIKA D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 56	3.587
VIATOR&VEKTOR LOGISTIKA D.O.O.	●	KIDRIČEVA CESTA 56	23.700
ŠEŠIR D.D., KIDRIČEVA 57		KIDRIČEVA CESTA 57	4.584
KGZ - TRGOVINA TRATA		KIDRIČEVA CESTA 63	7.319
BREVAL D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 66	2.617
BREVAL D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 66	913
KRAJNIK RAČUNALNIŠTVO D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 66	2.346
PLANEN D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 72	6.068
ODEJA ŠKOFJA LOKA D.O.O.	●	KIDRIČEVA CESTA 80	57.726
INDRAMAT D.O.O.	●	KIDRIČEVA CESTA 81	49.538
DIFA D.O.O.	●	KIDRIČEVA CESTA 91	169.099
PLUS d.o.o.		KIDRIČEVA CESTA 92	2.476
TEKNOŠ D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 94	3.362
MEGUŠAR - LES D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 95	3.300
LOKATRADE D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 96	5.364
SIMGRAD D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 97	1.251
SG GUZELJ D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 97	1.138
LIBER D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 98	7.608
SIBO G D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 99	6.966
MEMO AB D.O.O.		KIDRIČEVA CESTA 101	8.364
KNAUF INSULATION	●	TRATA 32	200.000
GORENJSKA PREDILNICA	●	KIDRIČEVA 75	200.000
TRANSTURIST	●	KIDRIČEVA 50	80.000
LOŠKA KOMUNALA	●	KIDRIČEVA 43	12.800
<b>VSI SKUPAJ</b>			<b>962.654</b>
<b>VEČJI ODJEM SKUPAJ</b>			<b>895.391</b>

## ANALIZA STANJA RABE TOPLOTE

Iz tabel izhaja, da je skupen odjem plina na tem območju cca. 950.000 Sm<sup>3</sup>/leto, pri čemer je seveda delež velik odjemalcev cca. **900.000 Sm<sup>3</sup>** plina.

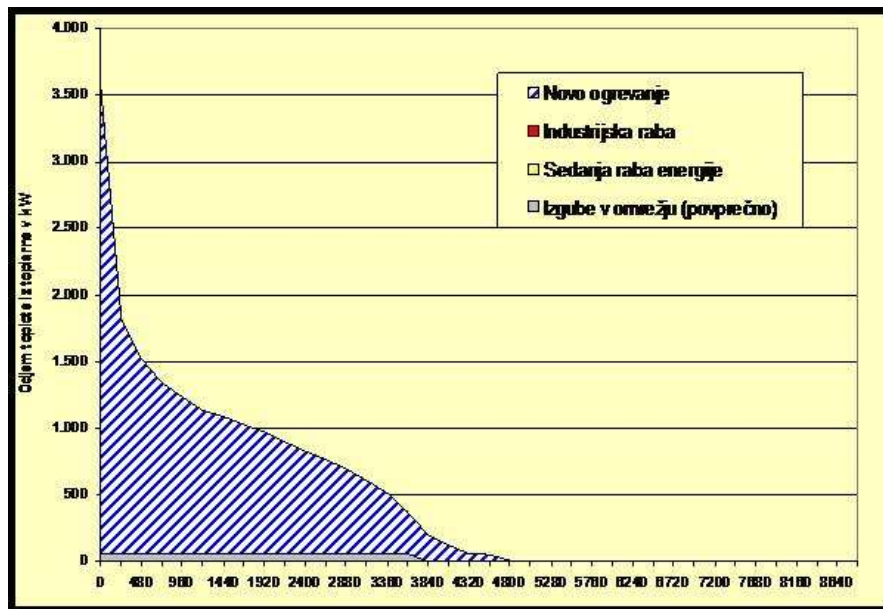
Da bi povezali vse navedene potencialne odjemalce v toplovodno omrežje smo dolžino toplovoda konzervativno ocenili na **2.000 trasnih metrov** toplovoda.



Zaradi konzervativnosti ocene odjema toplote smo predpostavili:

- je povprečen letni izkoristek sistemov ogrevanja **80 %**
- da se na omrežje priključi samo **60 %** vsega možnega toplotnega odjema

Tako lahko letno računamo na prodajo toplotne energije v toplovodnem omrežju v višini cca. **4.298 MWh / leto**. Celotne odjem toplote poteka sezonsko in sicer samo v **zimskem obdobju**.



	<b>Plinski motor</b>	<b>Mikro turbina</b>	<b>Stirlingov motor</b>	<b>ORC sistem</b>	<b>Parni motor</b>
Električna moč (kWe)	15-10.000	25-250	10-150	200-1500	20-1000
Električni izkoristek (%)	30-38	15-35	15-35	10-20	10-15
Toplotni izkoristek (%)	45-50	50-60	50-60	70-85	50-70
Celotni izkoristek (%)	75-85	75-85	75-85	80-90	75-85
Proizvodnja toplote (°C)	85-100	85-100, para	60-80	80-100	Para
Življenjska doba (h)	50.000	50.000-75.000	50.000-60.000	50.000-75.000	>50.000



	<b>Plinski motor</b>	<b>Mikro turbina</b>	<b>Stirlingov motor</b>	<b>ORC sistem</b>	<b>Parni motor</b>
<b>EDNOSTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- širok razpon obratovanja</li> <li>- širok razpon moči postrojenja</li> <li>- zelo visok električni in toplotni izkoristek</li> <li>- relativno nizka investicija</li> <li>- nizki stroški obratovanja</li> <li>- dolga življenjska doba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- visok električni in toplotni izkoristek</li> <li>- nizki stroški obratovanja</li> <li>- dolga življenjska doba</li> <li>- omogoča uporabo pare</li> <li>- primeren za tehnološko proizvodnjo hladu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nizki stroški obratovanja</li> <li>- dolga življenjska doba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- širok razpon moči postrojenja</li> <li>- nizki stroški obratovanja</li> <li>- širok razpon obratovanja</li> <li>- ni pamega vodnega sistema; ampak deluje s klasično turbino</li> <li>- visok skupen izkoristek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možna je uporaba pare</li> <li>- možna je uporaba hlajenja</li> <li>- preizkušena tehnologija</li> <li>- dolga življenjska doba</li> </ul>
<b>ABOSTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ne omogoča uporabo pare</li> <li>- manj primeren za tehnološko proizvodnjo hladu</li> <li>- manj preizkušena tehnologija proizvodnje lesnega plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ozek razpon obratovanja</li> <li>- ozek razpon moči postrojenja (250 kW)</li> <li>- novejša tehnologija</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nizek električni izkorist.</li> <li>- ozek razpon obratov.</li> <li>- relativno majhne enote (10 kWe – 150 kWe)</li> <li>- ni uporabe pare</li> <li>- ni primeren za tehnol. proizvodnjo hladu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- novejša tehnologija</li> <li>- glede na motorje nizek električni izkoristek</li> <li>- velika specifična investicija pri majhnih močeh</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ozek razpon obratovanja</li> <li>- visoki stroški obratovanja</li> <li>- nizek električni izkoristek</li> <li>- visoka investicija</li> </ul>
<b>VARNOSTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tvegana je zanesljivost proizvodnje lesnega plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tvegana je zanesljivost proizvodnje čistega lesnega plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- majhno število obratovalnih ur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ni še zelo velikega števila uporabnikov</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ima ozek potencial uporabe v praksi</li> </ul>
<b>ILOŽNOSTI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ima velik potencial uporabe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možna je uporaba tudi ostalega materiala za proizvodnjo plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možna je uporaba tudi ostalega materiala</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- na lokacijah z velikimi toplotnimi potrebami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- izboljšuje ekonomiko na lokacijah, kjer je potrebna para</li> </ul>

Za pokrivanje toplotnih potreb je tako predvidena vgradnja:

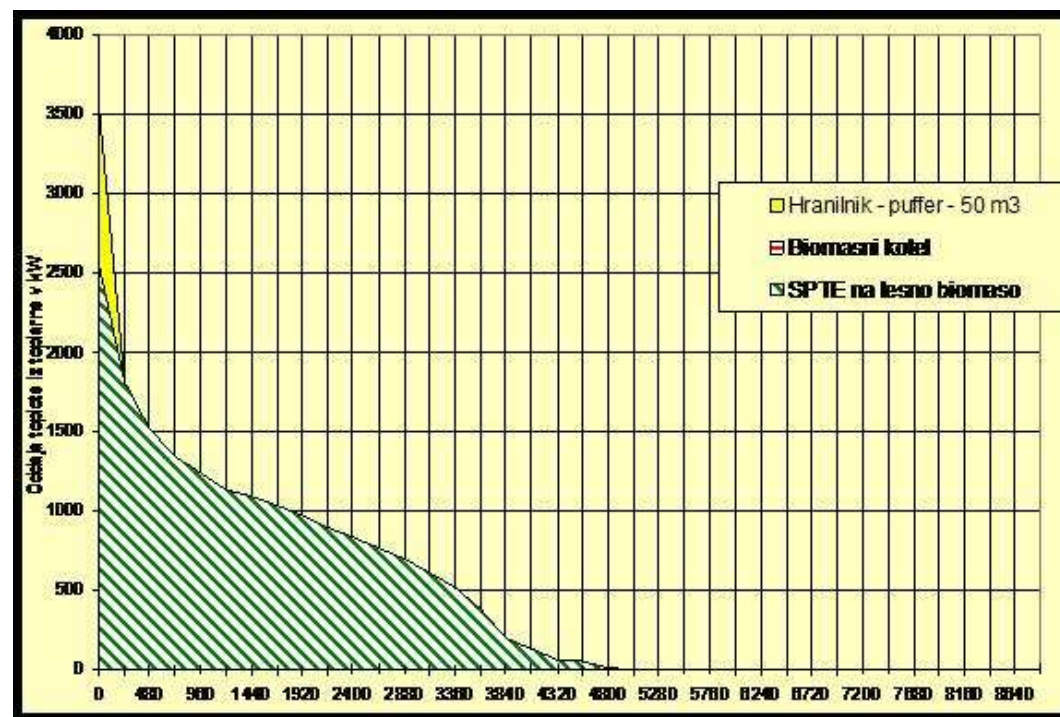
**A) 1 sistem ORC, modulov SPTE z močjo 1x 680 kW<sub>e</sub>, 2.565 kW<sub>th</sub>, ki pokriva potrebo po toploti tekom zimske sezone**

**ALI**

**B) 1 sistem uplinjanja, s plinskimi motorji 1 x 1.000 kW<sub>e</sub>, 2.609 kW<sub>th</sub>, ki pokrivajo potrebe po toploti v zimskem obdobju**

## POKRIVANJE POTREB PO TOPLOTI

- **vgradnja hranilnika vroče vode** v velikosti cca. **50 m<sup>3</sup>**, ki pokriva toplotne potrebe v prehodnem obdobju in v obdobju zimskih konic





V Idejnim projektu je tako v nadaljevanju privzeta konzervativna cena lesne biomase fco. Lokacija SPTE v višini **17 EUR/nprm** (kar znaša pri kurilni vrednosti je 700 kWh/nprm 24,3 EUR/MWh).

Ko prištejemo ostale dajatve in takse znaša Cena plina brez DDV za male porabnike cca. **0,66 EUR/Sm<sup>3</sup>**.

Ob upoštevanju 80% letnega izkoristka kotlovnice na plin dobimo končno ceno koristne energije = **86 EUR / MWh brez DDV**

Ponujena cene toplote iz toplovodnega sistema ogrevanja znaša **50 EUR/MWh**, kar pomeni cca. **40 % nižjo ceno ogrevanja** iz sistema daljinskega ogrevanja s pomočjo kogeneracije na lesno biomaso. Na podlagi te ponudbe pričakujemo velik interes z priklop na toplovodno omrežje.

	<b>SPTTE varianta ORC</b>	<b>SPTTE varianta UPLINJANJE LESA</b>
<b>Število polnih obratovalnih ur</b>	1.765 h	1.736
<b>Uporaba toplote</b>	4.528 MWh	4.528 MWh
<b>Cena toplote</b>	0,050 EUR/kWh	0,050 EUR/kWh
<b>Prodaja elektrike</b>	1.200 MWh	1.735 MWh
<b>Prodajna cena elektrike</b>	0,2338 EUR/kWh	0,2338 EUR/kWh
<b>Investicija</b>	3.720.000 EUR	2.530.000 EUR
<b>Enostavna doba vračila</b>	12,0 leta	6,2 leti
<b>ISD</b>	-2 %	25 %

## A) ORC sistem

Rekapitulacija investicijskih vlaganj	EUR
ORC modul - T600 - CHP	1.025.000
Grelnik termalnega olja s pnevmatskim čiščenjem in doziranjem zraka	205.000
Biomasn kotel (PLC, vizualizacija, dozirni sistem, multiciklon, UPD, itd..)	500.000
Oprema termalnega olja DIN 4754 & ORC "Split" (Ekonomaizer termalnega olja 1 in 2, zasilno hlajenje izmenj. in dizelska pumpa, ventil, ekspanzija, N2 aplikacija, meritve, sintetično olje, itd..)	470.000
Fitingi in povezave termalnega kroga, dimnik, izolacija, vzdrževalna ploščad, cevne povezave, itd)	500.000
Povezava na elektro TP	120.000
Transport, montaža, zagon	200.000
Izgradnja toplovoda	300.000
Hranilnik vroče vode - 50 m3	80.000
Gradbeni del - nova stavba	170.000
Tehnična dokumentacija - komplet	100.000
Inženiring in nadzor	50.000
<b>SKUPAJ INVESTICIJA</b>	<b>3.720.000</b>

## B) Sistem uplinjanja z uporabo plinskih motorjev

Rekapitulacija investicijskih vlaganj	EUR
Uplinjevalec	450.000
Motorji	780.000
Regulacija	250.000
Strojne instalacije	150.000
Povezava na elektro TP	120.000
Transport, montaža, zagon	80.000
<b>Izgradnja toplovoda</b>	<b>300.000</b>
Hranilnik vroče vode - 50 m <sup>3</sup>	80.000
Gradbeni del - nova stavba	170.000
Tehnična dokumentacija - komplet	100.000
Inženiring in nadzor	50.000
<b>SKUPAJ INVESTICIJA</b>	<b>2.530.000</b>

## TEHNIČNI in EKONOMSKI parametri

		<b>ORC Uplinjanje lesa</b>	
Električna moč	kW	680	1.000
Toplotna moč	kW	2.565	2.609
Kurilnost lesne mase	kWh/nprm	700	700
Poraba goriva	nprm/leto	9.528	10.782
Cena goriva	EUR/nprm	17	17
	EUR/kWh	0,0243	0,0243
Prodajna cena el. energije	EUR/kWh	0,2338	0,2338
Prodajna cena toplote	EUR/kWh	0,050	0,050
Investicija	EUR	3.720.000	2.530.000
Amortizacija	leta	15,2	15,2
Strošek dela	EUR/leto	12.500	12.500
Vzdrževanje	EUR/leto	14.406	20.830
Ostali stroški	EUR/leto	8.000	8.000



	<b>ORC</b>	<b>Uplinjanje lesa</b>
Doba vračila investicijskih vlaganj	12,0 let	6,2 let
NSV pri 8%-ni diskontni stopnji	-513.000 EUR	845.000 EUR
ISD	-	25 %
RNSV	-	111 %

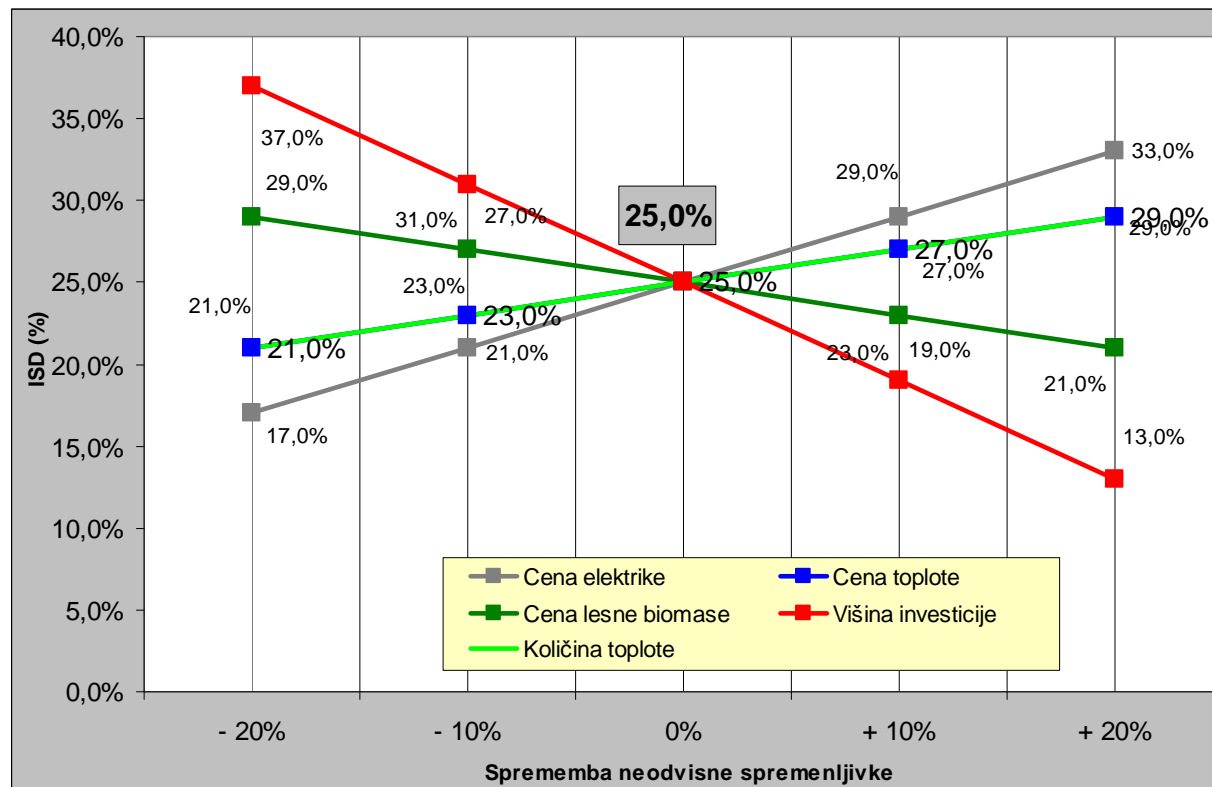
# EKONOMSKI parametri ORC

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LETO	EBITDA	Am	NAJEM	EBIT	Obresti	EBT	25% Tax	NAT	Denar. tok iz posl.	Lastna	Odplačilo	Denarni tok
	Nove INV	Nove INV	Stavba	(2+3+4)		(5+6)		(7+8)	(-3+9)	sredstva	Glavnice	(10+11+12)
0				0		0	0	0	0	-1.116.000		-1.116.000
1	310.211	-243.467	0	66.744	-117.180	-50.436	0	-50.436	193.031		-125.288	67.742
2	310.211	-243.467	0	66.744	-111.542	-44.798	0	-44.798	198.669		-130.926	67.742
3	310.211	-243.467	0	66.744	-105.650	-38.906	0	-38.906	204.560		-136.818	67.742
4	310.211	-243.467	0	66.744	-99.494	-32.750	0	-32.750	210.717		-142.975	67.742
5	310.211	-243.467	0	66.744	-93.060	-26.316	0	-26.316	217.151		-149.409	67.742
6	310.211	-243.467	0	66.744	-86.336	-19.592	0	-19.592	223.874		-156.132	67.742
7	310.211	-243.467	0	66.744	-79.310	-12.566	0	-12.566	230.900		-163.158	67.742
8	310.211	-243.467	0	66.744	-71.968	-5.224	0	-5.224	238.242		-170.500	67.742
9	310.211	-243.467	0	66.744	-64.296	2.448	-612	1.836	245.303		-178.173	67.130
10	310.211	-243.467	0	66.744	-56.278	10.466	-2.617	7.850	251.316		-186.190	65.126
11	310.211	-243.467	0	66.744	-47.899	18.845	-4.711	14.133	257.600		-194.569	63.031
12	310.211	-243.467	0	66.744	-39.144	27.600	-6.900	20.700	264.167		-203.325	60.842
13	310.211	-243.467	0	66.744	-29.994	36.750	-9.187	27.562	271.029		-212.474	58.555
14	310.211	-243.467	0	66.744	-20.433	46.311	-11.578	34.733	278.200		-222.036	56.165
15	310.211	-243.467	0	66.744	-10.441	56.303	-14.076	42.227	285.694		-232.027	53.667
<b>Residual Value - Am</b>												<b>68</b>
<b>Skupaj</b>	<b>4.653.160</b>	<b>-3.652.000</b>	<b>0</b>	<b>1.001.160</b>	<b>-1.033.025</b>	<b>-31.865</b>	<b>-49.681</b>	<b>-81.546</b>	<b>3.570.454</b>	<b>-1.116.000</b>	<b>-2.604.000</b>	<b>-149.478</b>
<b>NSV</b>				528.976		-100.307		-117.007	1.812.575			<b>-513.127</b>
<b>RNSV</b>				14%		-3%		-3%				<b>-46%</b>
<b>ISD</b>												<b>-2%</b>
<b>Diskontirana Doba</b>												<b>15 let</b>

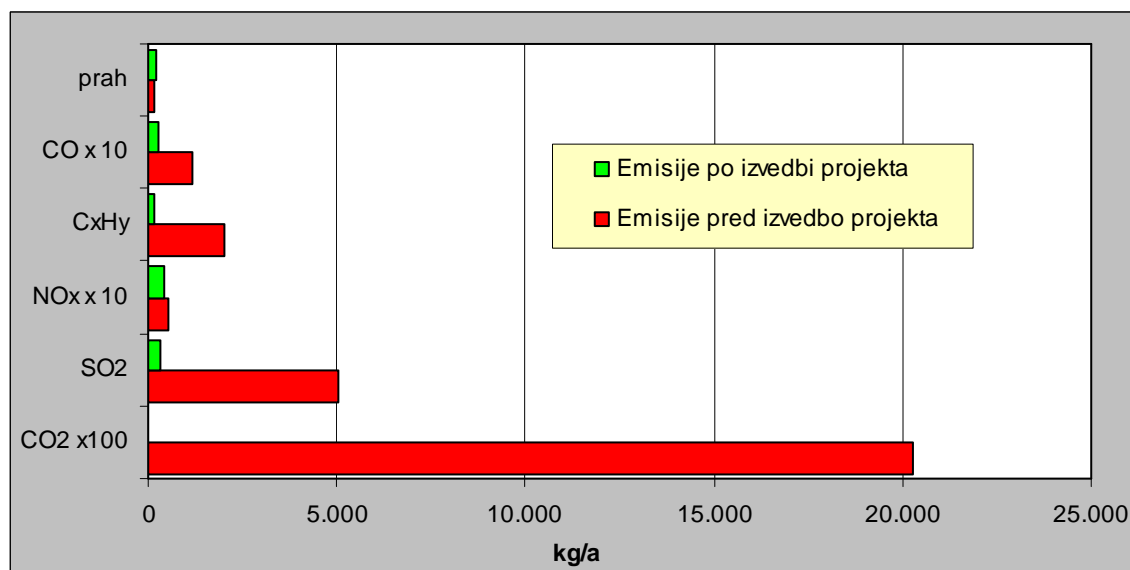
## EKONOMSKI parametri UPLINJANJE

INVESTICIJA	2.530.000	Am	164.133			Obresti kredita		4,5%	(Eko sklad RS, do 70 % investicije)			
lastna sredstva	759.000	30%				Diskontna stopnja		8,0%				
kredit	1.771.000											
ročnost (let)	15											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
LETO	EBITDA	Am	NAJEM	EBIT	Obresti	EBT	25% Tax	NAT	Denar. tok iz posl.	Lastna	Odplačilo	Denarni tok
	Nove INV	Nove INV	Stavba	(2+3+4)		(5+6)		(7+8)	(-3+9)	sredstva	Glavnice	(10+11+12)
0				0		0	0	0	0	-759.000		-759.000
1	407.636	-164.133	0	243.502	-79.695	163.807	-40.952	122.855	286.989		-85.210	201.779
2	407.636	-164.133	0	243.502	-75.861	167.642	-41.910	125.731	289.865		-89.044	200.821
3	407.636	-164.133	0	243.502	-71.854	171.649	-42.912	128.737	292.870		-93.051	199.819
4	407.636	-164.133	0	243.502	-67.666	175.836	-43.959	131.877	296.010		-97.238	198.772
5	407.636	-164.133	0	243.502	-63.291	180.212	-45.053	135.159	299.292		-101.614	197.678
6	407.636	-164.133	0	243.502	-58.718	184.784	-46.196	138.588	302.722		-106.187	196.535
7	407.636	-164.133	0	243.502	-53.940	189.563	-47.391	142.172	306.305		-110.965	195.340
8	407.636	-164.133	0	243.502	-48.946	194.556	-48.639	145.917	310.050		-115.958	194.092
9	407.636	-164.133	0	243.502	-43.728	199.774	-49.944	149.831	313.964		-121.177	192.788
10	407.636	-164.133	0	243.502	-38.275	205.227	-51.307	153.920	318.054		-126.630	191.424
11	407.636	-164.133	0	243.502	-32.577	210.926	-52.731	158.194	322.328		-132.328	190.000
12	407.636	-164.133	0	243.502	-26.622	216.880	-54.220	162.660	326.794		-138.283	188.511
13	407.636	-164.133	0	243.502	-20.399	223.103	-55.776	167.327	331.461		-144.505	186.955
14	407.636	-164.133	0	243.502	-13.897	229.606	-57.401	172.204	336.338		-151.008	185.330
15	407.636	-164.133	0	243.502	-7.101	236.401	-59.100	177.301	341.434		-157.803	183.631
<b>Residual Value - Am</b>												68
<b>Skupaj</b>	<b>6.114.535</b>	<b>-2.462.000</b>	<b>0</b>	<b>3.652.535</b>	<b>-702.568</b>	<b>2.949.966</b>	<b>-737.492</b>	<b>2.212.475</b>	<b>4.674.475</b>	<b>-759.000</b>	<b>-1.771.000</b>	<b>2.144.543</b>
<b>NSV</b>				1.929.864		1.501.884		1.126.413	2.427.242			845.521
<b>RNSV</b>				76%		59%		45%				111%
<b>ISD</b>												25%
<b>Diskontirana Doba</b>												4 let

## Analiza občutljivosti - UPLINJANJE

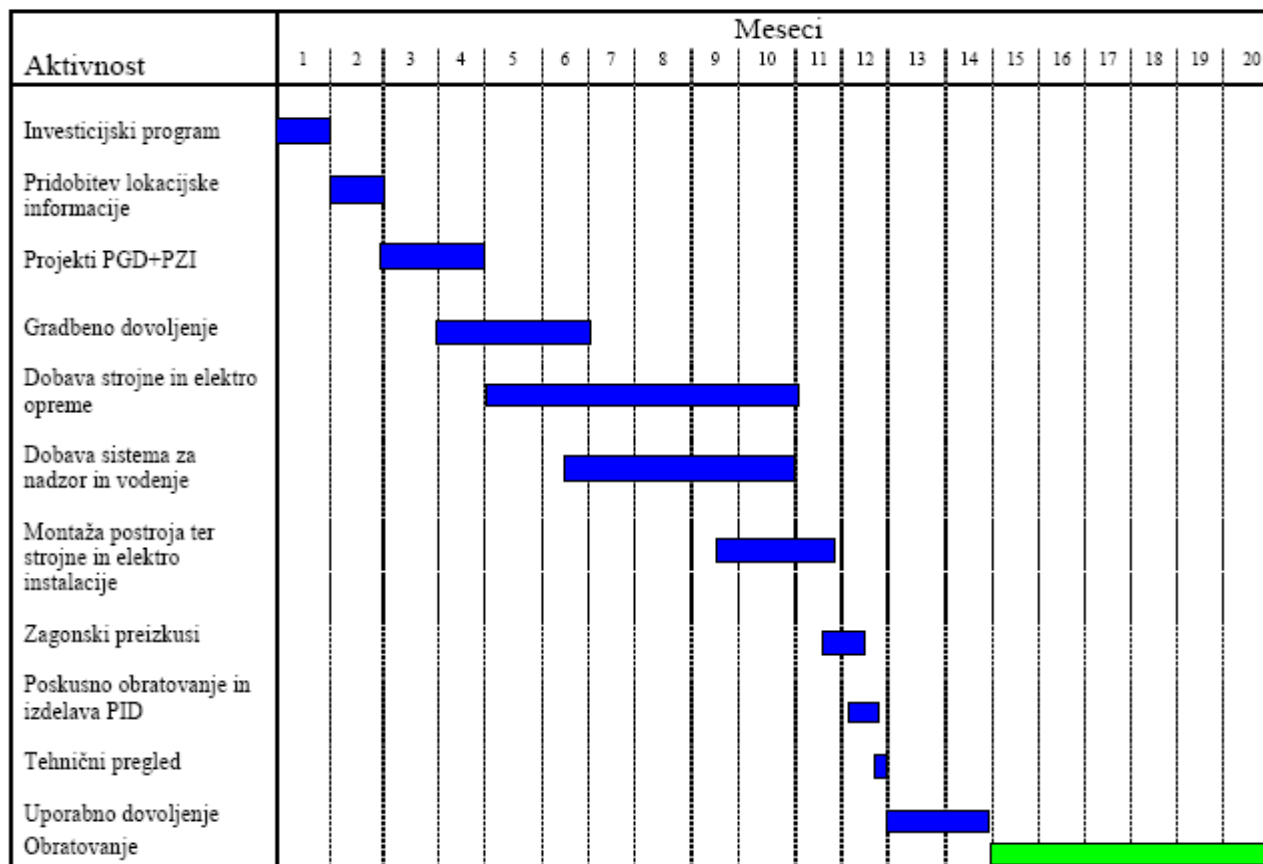


## EMISIJE - UPLINJANJE





# Terminski načrt



## SWOT ANALIZA

PREDNOSTI	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> <li>- visok električni in toplotni izkoristek</li> <li>- nizki stroški obratovanja</li> <li>- dolga življenjska doba</li> <li>- omogoča uporabo pare</li> <li>- primeren za tehnološko proizvodnjo hladu</li> <li>- nižji stroški ogrevanja</li> <li>- manjše emisije v okolje</li> <li>- zanesljiva oskrba z električno energijo</li> <li>- zanesljiva oskrba s toplotno energijo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- novejša tehnologija</li> </ul>
<p><b>PRILOŽNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nove zaposlitve</li> <li>- velika dodana vrednost v regiji</li> </ul>	<p><b>NEVARNOSTI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- politična blokada projekta</li> </ul>