

**S kvalitetnim inženiringom in vodenjem energetskega projektov, do
prihrankov, višje kvalitete in novih delovnih mest**

**High-quality project design and energy project management for cost savings,
higher quality and new jobs**

Robert Gselman, HSE Invest d.o.o.
E-pošta: robert.gselman@hse-invest.si

Andreja Laufer, HSE Invest d.o.o.
E-pošta: andreja.laufer@hse-invest.si

Povzetek

Dobro zastavljen Lokalni energetski koncept občine in izvedba posameznih načrtovanih investicij v energetiko in infrastrukturo, lahko občutno prispevajo k čistejšemu okolju, nižji ceni energije za uporabnike in višjo kakovost življenja. Cilju se lahko približamo samo s kvalitetnim projektantskim delom z upoštevanjem novih znanj na posameznih področjih, kvalitetnim inženiringom in učinkovitim vodenjem takšnih investicijskih projektov. V prispevku želimo predstaviti primer energetskega projekta daljinskega ogrevanja s kogeneracijo na lesno biomaso in primer izkoriščanja vira odpadne toplotne energije za daljinsko ogrevanje bližnjega športnega objekta. S kvalitetno vodenimi investicijami v energetiko na nivoju lokalne skupnosti se zraven višje kvalitete življenja ustvarjajo nova delovna mesta.

Ključne besede: energetika, infrastruktura, daljinsko ogrevanje, kogeneracija, odpadna toplota.

Abstract

Well planned local/municipal energy concepts and realisation of planned investments in the energy industry and infrastructure can contribute significantly to a cleaner environment, lower energy prices for energy consumers and a higher quality of life. This goal can only be achieved with high-quality project designing which takes into account new knowledge in individual fields, high-quality engineering and efficient management of such investment projects. We would like to present an example of an energy project regarding district heating with wood biomass cogeneration and an example of utilising waste heat for district heating of a nearby sports facility. High-quality management of investing in the energy sector on the local communities' level not only leads to a higher quality of life, but also creates new jobs.

Keywords: Energy, infrastructure, district heating, cogeneration, waste heat.

1. Uvod

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo je postalo odločilnega pomena znižanje emisij toplogrednih plinov in varna oskrba z energijo. Slovenija se je na podlagi EU direktive zavezala vzpodbujati investicije v rabo obnovljivih virov za proizvodnjo toplotne in električne energije, med katere sodi tudi soproizvodnja toplotne in električne energije (SPTE) iz lesne biomase. Glede na dejstvo, da v elektroenergetiki povečevanje deleža OVE zaostaja za načrti: v letu 2011 je bil delež OVE iz rabe bruto končne električne energije 30,8-odstoten, (1,5 odstotne točke manj od načrta v tem letu in za 8,5 odstotne točke manj od cilja v letu 2020), lahko delno rešitev najdemo v izkoriščanju lesne biomase. Povečana raba lesne biomase ter proizvodnja električne energije omogoča izboljšanje zanesljivosti in konkurenčnosti oskrbe z energijo ter zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Izgradnja SPTE na lesno biomaso za daljinsko ogrevanje stavb v naseljih, je zraven okoljske sprejemljivosti pomembna tudi iz vidika ustvarjanja novih delovnih mest v lokalni skupnosti. Z dovolj široko in pogumno zastavljenimi cilji projekta v predinvesticijski fazi, je daljinsko ogrevanje s SPTE možno razširiti s proizvodnjo lesnih pelet, z namenom povečanja skupnega izkoristka, nižanja cene energenta in povečanja števila delovnih mest.

V primeru, ko je v okolju morda industrija, ki v proizvodnem procesu ustvarja odpadno toplotno energijo, je le to možno vključiti v koncept daljinskega ogrevanja. Do ustreznih rešitev, ki so energetske in finančno učinkovite, lahko pridemo s sodelovanjem tehničnih strok, ekonomiko, ustreznim načrtovanjem in učinkovitim vodenjem investicijskih projektov.

V nadaljevanju bomo podrobneje predstavili projekt SPTE na lesno biomaso, omenjene možnosti razširitve SPTE za daljinsko ogrevanje s proizvodnjo lesnih pelet ali daljinskega ogrevanja z uporabo odpadne toplote pa so lahko vsebina za razpravo.

2. Soproizvodnja toplote in električne energije na lesno biomaso

2.1. Gozdnatost in pestrost gozdov v Sloveniji

Energetska izraba lesa predstavlja enega izmed najpomembnejših obnovljivih virov v Sloveniji, saj sodi Slovenija med najbolj gozdnate države v Evropi, oziroma je na tretjem mestu v Evropski uniji, za Švedsko in Finsko. 1.184.526 hektarjev gozdov pokriva več kot polovico površine države (gozdnatost je 58,4 %). Površina t.i. gospodarskih gozdov znaša 1.075.521 ha, varovalnih gozdov 99.248 ha in gozdnih rezervatov 9.600 ha. Pretežni del slovenskih gozdov je v območju bukovih, jelovo-bukovih in bukovo-hrastovih gozdov (70 %), ki imajo razmeroma veliko proizvodno sposobnost. Lesna zaloga slovenskih gozdov je po podatkih gozdno gospodarskih načrtov Zavoda za gozdove Slovenije 337.816.717 kubičnih metrov oziroma 285 kubičnih metrov na hektar. Delež lesne zaloge iglavcev je 46 %, in listavcev 54 %. V slovenskih gozdovih priraste letno 8.419.974 kubičnih metrov lesa ali 7,10 kubičnih metrov na hektar. V zadnjih nekaj letih se v slovenskih gozdovih poseka od 3,4 do 3,9 milijonov kubičnih metrov

dreves letno, od tega 55 % iglavcev in 45 % listavcev. Drevesna sestava slovenskih gozdov je precej raznolika, podrobnosti prikazuje tabela 1 [1].

LETO	smreka	jelka	bori	maces.	dr. igl.	bukev	hrasti	pl. list.	dr.t.list.	meh.list.	iglavci	listavci
1998	32,7	9,1	5,9	1,3	0,2	31,7	6,7	3,8	7,0	1,6	49,2	50,8
1999	32,5	9,0	6,1	1,3	0,1	31,6	6,8	3,6	7,4	1,6	49,0	51,0
2000	32,5	8,5	6,0	1,2	0,2	31,6	6,9	4,1	7,4	1,6	48,4	51,6
2001	32,3	8,3	6,0	1,2	0,2	31,6	6,9	4,1	7,8	1,6	48,0	52,0
2002	32,3	8,2	6,0	1,2	0,2	31,6	7,0	4,2	7,8	1,5	47,9	52,1
2003	32,3	7,9	5,8	1,2	0,3	31,5	7,0	4,3	7,9	1,7	47,5	52,5
2004	32,4	7,8	5,7	1,2	0,3	31,7	6,9	4,4	7,9	1,7	47,4	52,6
2005	32,2	7,7	5,8	1,2	0,3	31,7	7,0	4,5	8,0	1,7	47,1	52,9
2006	32,3	7,6	5,7	1,2	0,3	31,7	7,0	4,6	8,0	1,7	47,0	53,0
2007	32,0	7,5	5,8	1,2	0,3	31,7	7,1	4,7	8,2	1,7	46,7	53,3
2008	31,9	7,5	5,8	1,2	0,3	31,8	7,1	4,7	8,2	1,7	46,6	53,4
2009	31,8	7,4	5,9	1,2	0,3	31,7	7,0	4,9	8,2	1,7	46,5	53,5
2010	31,5	7,6	5,9	1,2	0,2	31,8	7,0	4,9	8,2	1,7	46,4	53,6
2011	31,5	7,5	5,8	1,2	0,2	31,8	7,0	5,0	8,2	1,7	46,2	53,8

Tabela 1: Drevesna sestava gozdov v Sloveniji, izračunana na podlagi lesne zaloge drevesnih vrst

Z upoštevanjem podatkov gozdnogospodarskih načrtov GGE, se je absolutni letni prirastek lesa v slovenskih gozdovih povečal za 148.611 m³, oziroma za 1,8 % in v letu 2011 znaša 8.265.936 m³. V t.i. gospodarskih gozdovih (večnamenski gozdovi in gozdovi s posebnim namenom, v katerih so gozdnogospodarski ukrepi dovoljeni), je absolutni letni prirastek 7.892.417 m³, povprečni prirastek na hektar pa 7,30 m³/ha [1].

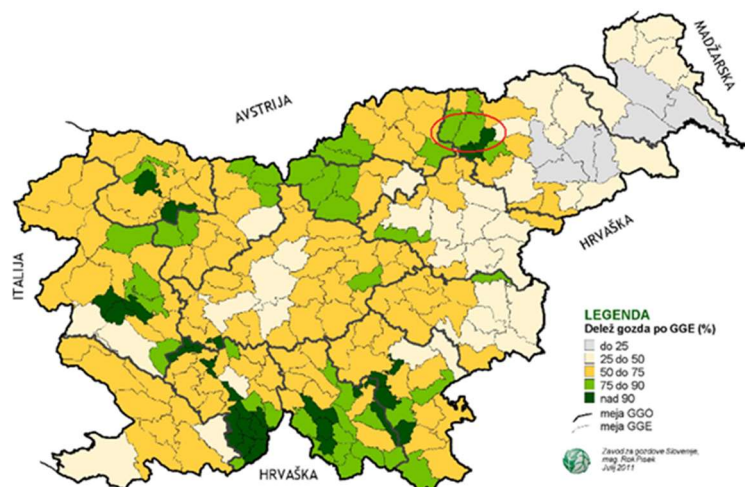
Območna enota	Prirastek (m ³)			Prirastek (m ³ /ha)		
	Iglavci	Listavci	Skupaj	Iglavci	Listavci	Skupaj
Tolmin	213.941	632.191	846.132	1,42	4,21	5,63
Bled	284.357	120.941	405.298	4,03	1,71	5,74
Kranj	346.588	195.734	542.322	4,83	2,73	7,56
Ljubljana	392.367	558.770	951.136	2,70	3,85	6,55
Postojna	296.314	270.365	566.679	3,72	3,40	7,12
Kočevje	333.227	376.751	709.978	3,61	4,08	7,69
Novo mesto	241.852	507.659	749.511	2,49	5,22	7,71
Brežice	93.398	442.438	535.837	1,33	6,30	7,63
Celje	207.319	360.417	567.736	2,74	4,76	7,50
Nazarje	297.497	122.173	419.670	6,05	2,49	8,54
Slovenj Gradec	366.384	89.463	455.847	6,15	1,50	7,65
Maribor	376.808	494.210	871.018	3,89	5,11	9,00
Murska Sobota	49.083	192.965	242.048	1,24	4,88	6,12
Sežana	129.196	273.528	402.724	1,49	3,16	4,65
SKUPAJ	3.628.330	4.637.606	8.265.936	3,06	3,92	6,98

Tabela 2: Letni prirastek lesa v slovenskih gozdovih ob upoštevanju v letu 2011 izdelanih gozdno-gospodarskih načrtov GGE

2.2. Površina gozdov in lastništvo v gozdnogospodarski enoti Lovrenc na Pohorju

Gozdnogospodarska enota Lovrenc na Pohorju leži v osrednjem delu Dravskega Pohorja. Celotno območje enote obsega slabih 8.532 ha, od tega je gozda 7.095,91 ha. Gozdnatost v enoti je 83 %. Površina gozdov v gozdnogospodarski enoti Lovrenc na Pohorju znaša 7.095,91

ha (označeno na sliki z rdečo) in se je v zadnjem desetletju povečala za 83,38 ha, oz. za 1,2 %. Vzrok povečanja so novo zajete površine, natančnejši podatki katastra ter napake pri kartiranju gozdnega roba pri prejšnji obnovi načrta.



Slika 1: Delež gozda po GGE (%)

V enoti je zanemarljiv delež gozdov drugih pravnih oseb (0,31 %), nekoliko več kot polovica je zasebnih gozdov (50,70 %), malo manj pa državnih gozdov (48,99 %). Povprečna gozdna posest je velika 14,23 ha.

V nižjih delih enote prevladujejo jelovo – smrekovi gozdovi, s primesjo manjšega deleža listavcev, medtem ko v visokogorskem pasu prevladujejo gozdovi smreke in bukve.

Povprečna lesna zaloga je 426,7 m³/ha. Listavcev je v lesni zalogi 27,5 %. Povprečni prirastek je 9,6 m³/ha. Skupni možni posek 452.345 m³ na letnem nivoju omogoča postopno usklajevanje neuravnoveženega razmerja razvojnih faz in zmerno akumulacijo prirastka.

Od skupnega etata je energijskega lesa v višini 20 – 30 %. Po izkušnjah in glede na trenutne razmere se dejanski potencial lesne biomase ocenjuje na 40 % razpoložljive mase. Na področju Lovrenca na Pohorju to znaša 60.000 m³ na leto.

2.3. Investicijski projekt SPTE Lovrenc na Pohorju

SPTE na lesno biomaso Lovrenc na Pohorju bo izpolnjevala zahteve, ki so zapisane v Resoluciji o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo, ter zapisane zahteve v Nacionalnem energetskega programu. Cilji investicijskega projekta so:

- proizvajati električno energijo iz obnovljivih virov;
- proizvajati energijo, ki je okolju prijazna in zmanjšuje onesnaževanje okolja (manjša raba fosilnih goriv);
- prispevati k ohranjanju konkurenčnosti in sposobnosti slovenske industrije;

- prispevati k čiščenju gozdov in razvoju podeželja in slediti novim tehnologijam;
- moderen, udoben in energetsko učinkovit način ogrevanja;
- visoka zanesljivost oskrbe s toploto;
- dolgoročno cenovno stabilen način ogrevanja;
- varna uporaba;
- varčevanje s fosilnimi energenti;
- zmanjševanje energetske odvisnosti Slovenije;
- ekološko čisto ogrevanje;
- zmanjševanje količine ostankov kot stranskih produktov lesnopredelovalne;
- industrije ter čiščenja gozdov in grmišč;
- spodbujanje regionalnega gospodarskega razvoja;
- oblikovanje zunanje podobe kraja idr.

2.3.1. Poraba toplote za ogrevanje porabnikov Lovrenc na Pohorju

Energijsko število, kot pokazatelj energetske učinkovitosti objekta, pomeni letno porabo dovedene energije (energenta) na enoto ploščine (v kWh/m²a). Po statističnih podatkih je v Sloveniji poprečno letno število 150 kWh/m²a, za primere novogradenj pa veljajo naslednja energijska števila:

- do 70 kWh/m²a za zgradbe zgrajene po pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2002;
- okrog 40 kWh/m²a za zgradbe zgrajene v skladu s PURES;
- do 25 kWh/m²a za nizkoenergijske zgradbe;
- do 15 kWh/m²a za pasivne zgradbe.

Izveden je bil popis vseh možnih porabnikov v Lovrencu na Pohorju ter pridobljeni podatki o letni porabi energentov za tiste porabnike, ki so se pripravljene priključiti na daljinski sistem ogrevanja. Povprečno energijsko število teh je 130 kWh/m²/a.

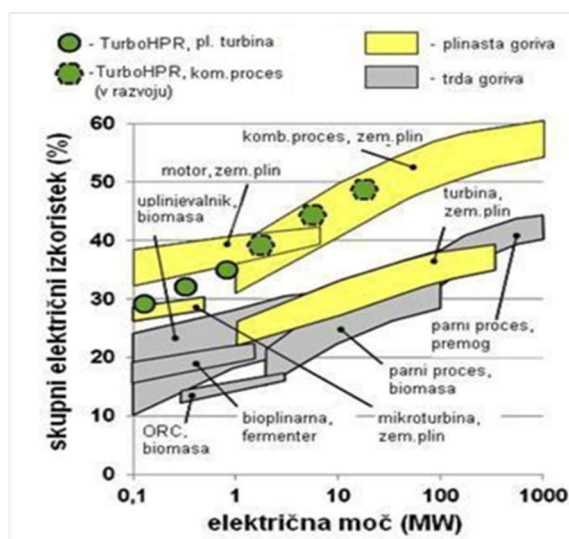
2.4. Tehnologije SPTE (CHP)

Področje soproizvodnje toplotne in električne energije (CHP) na lesno biomaso pozna naslednje najbolj razširjene tehnologije:

- priprava pare v visokotlačnem parnem kotlu in proizvodnja električne energije s parno oz. kondenzacijsko turbino;
-

- priprava visoko temperaturnega termo olja v biomasnem kotlu in proizvodnja električne in toplotne energije z ORC turbino (Organic Rancine Cycle);
- uplinjanje lesne biomase s zrakom (piroliza) in čiščenjem sinteznega plina v plazmi (razbijanje/odstranjevanje katranov). Proizvodnja električne in toplotne energije se izvaja s plinskim motorjem, ki za gorivo uporablja prečiščeni sintezni plin;
- uplinjanje lesne biomase v lebdečem sloju (bubbling fluidized bed), ki za reagent uporablja paro. Proizvodnja električne in toplotne energije se izvaja s plinsko turbino, ki za gorivo uporablja samo mehansko prečiščeni sintezni plin. Katrani izgorijo v plinski turbini.

Izbira tehnologije je odvisna od potrebne toplotne moči in kvalitete lesne biomase (energenta). Diagram prikazuje nivoje električne učinkovitosti različnih CHP tehnologij.



Slika 2: Nivoji električne učinkovitosti različnih CHP tehnologij

Pri področju električne moči do 1 MW imamo trenutno na voljo tri tehnologije, ki so komercialno zanimive in sicer:

- uplinjanje lesne biomase s paro in uporaba sinteznega plina v plinski turbini. Električni izkoristek sistema je med 30 – 32 %;
- uplinjanje lesne biomase s zrakom (piroliza) in uporaba sinteznega plina v plinskem motorju. Električni izkoristek sistema je med 22-25%;
- termo oljni kotel z ORC tehnologijo. Električni izkoristek sistema je okoli 15-18% (odvisno od potrebnega režima kondenzacije/ogrevne vode – običajno max. 80/60).

2.5. Uplinjanje lesne biomase in proizvodnja toplote in električne energije s plinsko mikroturbino

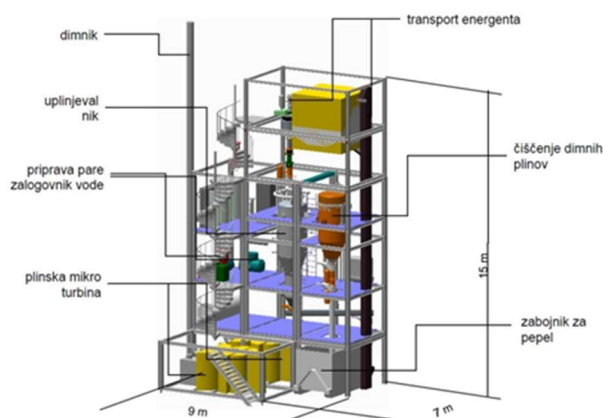
Uplinjanje biomase poteka v uplinjevalniku z lebdečo plastjo na kremenčevem pesku.

Lesne sekance G50 z vsebnostjo vlage med 15 % in 45 % se vodi v uplinjevalnik Turbo HPR, kjer poteka njeno uplinjanje na lebdeči plasti iz kremenčevega peska pri temperaturi 850 °C. V vrh uplinjevalnika vodimo pregreto paro s temperaturo med 600 °C in 700 °C in pri tlaku 6 barov. Sintezni plin vodimo z vrha uplinjevalnika v samoočiščevalni filter pri temperaturi 400°C, v katerem ločimo vse delce večje od 3 µm (pesek, pepel, alkalne trdne snovi) in nato v zgorevalno komoro plinske turbine. Zgorevalni zrak predgrejemo v turbini (hlajenje turbine) z dimnimi plini, s čemer se poveča izkoristek turbine. Vroče dimne pline iz turbine se vodi v generator pare in v toplotni prenosnik za daljinsko ogrevanje ali druge porabnike nizko temperaturne toplote v dimnik. Vodo za proizvodnjo pare se pripravi v pripravi vode z reverzno osmozo in se jo upari v generatorju pare, ter naknadno pregreje s sintetičnim plinom.

Sistem odlikujejo naslednje lastnosti, s čemer je ta tehnologija konkurenčnejša pred ostalimi načini uplinjanja:

- vroči sintezni plin s temperaturo nad 400 °C se vodijo v zgorevalno komoro s čemer se zagotovi visok izkoristek turbine;
- zaradi visoke temperature sinteznega plina se izognemo kondenziranju katranov in s tem dragemu čiščenju plina;
- lebdeča plast je iz kremenčevega peska, izgube kremenčevega peska so 40 kg na mesec oz. 60 g/h;
- električni izkoristek sistema znaša pri manjših močeh (nad 250 kWe) 30 %, pri večjih močeh (nad 5 MWe) pa vse do 40 %.

Celotna naprava je kontejnerske izvedbe, stoji na prostem in zahteva malo prostora. Skladišče lesnih sekancev predstavlja le nadstrešnica z dozirnim transportnim trakom do sistema zajemanja in dvigovanja na vrh uplinjevalnika. Slika spodaj prikazuje celotni postroj uplinjanja biomase, ki ima 250 kWe električne in 380 kWt uporabne termične moči (brez skladišča lesnih sekancev).



Slika 3: Celotni postroj uplinjanja moči 250 kWe

2.5.1. Obratovanje SPTE na lesno biomaso

Z uplinjevalno napravo bi obratovali 8.000 h/a in pozimi manjkajočo toploto zagotavljali s kotlom na lesne sekance toplotne moči 500 kW, ki bi skupaj s kotlom 350 kW na UNP tvoril rezervni kotel v primeru izpada uplinjevalne naprave. Zagotavljanje celotnih potreb po toploti je predvideno z naslednjim obratovalnim režimom:

- 375 kW toplote je predvideno stalno proizvajali z uplinjevalno napravo;
- 500 kW toplote bomo zagotavljali s kotlom na lesno biomaso;
- 350 kW kotel na UNP bo rezervni v primeru okvare na preostalih virih.

Toplotna moč za DO:	0,375 MW
Električna moč turbine:	0,250 MW
Skupna toplotna in električna moč postroja:	0,625 MW
Izkoristek postroja:	80 %
Potrebna moč sekancev:	0,840 MW
Letni izkoristek pri odjemalcih:	80 %
Lastna raba električne energije postroja:	0,0125 MW
Lastna raba sistema DO:	0,005 MW
Lastna raba postroja in DO:	0,0175 MW
Obratovalni režim:	8.000 h/a.

Tabela 3: Podatki o napravi SPTE

2.6. Zakonodaja na tem področju

Koristi investicije so vezane na proizvodnjo električne energije in proizvodnjo toplotne energije ter so regulirani z energetske zakonodajo na tem področju. Veljavna energetska zakonodaja omogoča, da proizvajalci električne energije iz obnovljivih virov, če izpolnjujejo predpisane pogoje, pridobijo pravico do koriščenja podpor. Na podlagi Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, so do pridobitve podpor upravičene nove in pretežno nove proizvodne naprave obnovljivih virov (energije, ki imajo veljavno deklaracijo za proizvodno napravo za obdobje petnajstih let). Podpore električni energiji iz proizvodnih naprav OVE so [2]:

- Zagotovljen odkup električne energije (na podlagi te podpore center za podpore ne glede na ceno električne energije na trgu odkupi vso prevzeto neto proizvedeno električno energijo, za katero je proizvodna naprava prejela potrdilo o izvoru, po zagotovljenih cenah električne energije, določenih z uredbo o podporah električni energiji iz OVE;
- Finančna pomoč za tekoče poslovanje (t.i. obratovalna podpora). Ta podpora se podeli neto proizvedeni električni energiji, za katero je prejeto potrdilo o izvoru in ki jo proizvajalci električne energije iz OVE sami prodajajo na trgu ali jo porabijo kot lastni odjem pod pogojem, da so stroški proizvodnje te energije višji od cene, ki jo je za to električno energijo možno doseči na trgu z električno energijo.

Cena zagotovljenega odkupa električne energije iz proizvodnih naprav OVE na lesno biomaso za malo proizvodno napravo (< 1 MW) SPTE znaša 224,35 EUR/MWh.

Naslednje koristi investicije se odražajo v višini prihodkov od prodaje toplotne energije, katera je odvisna od dosežene prodajne cene. Oblikovanje prodajne cene toplotne energije upošteva metodologijo oblikovanja cene, ki je določena z »Uredbo o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja za tarifne odjemalce«. Prodajna cena je sestavljena iz variabilnega dela, ki pokriva variabilne stroške proizvodnje in distribucije daljinske toplote in se obračunava kot cena za dobavljeno toplotno energijo ter fiksnega dela, ki pokriva fiksne stroške in se obračunava kot cena za obračunsko moč [3].

2.7. Ekonomska ocena upravičenosti

Za investicijo SPTE Lovrenc na Pohorju so bili upoštevani podatki, ki odražajo povprečne podatke sedanje mogoče postavitve proizvodnih objektov na lesno biomaso:

- obratovalne ure v višini 8.000 ur na leto,
- letne stroške vzdrževanja in obratovanja v višini 3% od vrednosti investicije,
- potrebno število zaposlenih – 1 oseba za zagotavljanje nadzora, obratovanja in vzdrževanja, posredno lokalni dobavitelji lesne biomase,
- upoštevane povprečne prodajne cene energentov daljinskih ogrevanj v Sloveniji in Avstriji, ki temeljijo na energentu biomase (lesnih sekancih),
- obdobje izgradnje 13 mesecev,
- ekonomska doba investicije je dvajset let, ki prične teči s pričetkom obratovanja.

Rezultati kažejo, da je investicija v SPTE Lovrenc na Pohorju upravičena, glede na pozitivne ekonomske kazalnike. Vložena investicijska sredstva se povrnejo v enajstem letu obratovanja. Ekonomske rezultate investicije je mogoče še izboljšati s pridobitvijo nepovratnih sredstev iz kohezijskega sklada za toplovod in toplotne podpostaje po objektih, najemom ugodnih kreditov Ekosklada ipd.

V življenjski dobi projekta se poslovni rezultati zaradi vpliva različnih parametrov nemalokrat spreminjajo. Zato je pri presojanju učinkovitosti investicije pomembno ugotoviti, kako vplivajo spremembe posameznih stroškov in koristi na kazalce uspešnosti investicije. Parametri, katerih majhna sprememba močno spreminja končni rezultat, t.i. »kritični parametri«, in s tem vpliva tudi na kazalce upravičenosti investicije so:

- sprememba obsega proizvedene električne energije oz. število obratovalnih ur,
 - sprememba investicijske vrednosti,
 - sprememba cene električne energije ter
-

- sprememba cene energenta (lesnih sekancev).

2.8. Druge koristi investicije

Koristi investicije v lesno biomaso se ne odražajo samo ekonomskih koristih, temveč jih lahko strnemo:

- lesna biomasa predstavlja razpoložljiv domači vir obnovljive energije,
- sorazmerno čista in ogljično nevtralna energija v primerjavi s fosilnimi gorivi,
- vstop novih učinkovitih tehnologij na tržišče,
- dobro razvite tehnologije v Evropski uniji,
- možnost za razvoj domače industrije (proizvajalci opreme),
- naraščajoče cene fosilnih goriv in elektrike,
- znani in uveljavljeni sistemi razvodov toplote pri sistemih daljinskega ogrevanja idr.

2.9. Zaključek

Izraba lesne biomase na področju Lovrenc na Pohorju, katere je na razpolago v zadostnih količinah in v neposredni bližini naselij, je zagotovo smotrna. Izbrana tehnološka rešitev izvedbe investicije SPTE Lovrenc na Pohorju nam omogoča energetske učinkovit in ekonomsko uspešen projekt, ki ga ne ogrožajo visoka tveganja. Prav tako je lokalna skupnost projektu naklonjena. Izvedba tovrstnega tipskega objekta predstavlja za investitorja možnost dodatnega izkoriščanja naravnih potencialov na področju obnovljivih virov, na razvojno tehničnem področju pa možnost planiranja, projektiranja, izgradnje, vzdrževanja in upravljanja. Koristi investicije se bodo kazale tudi na lokalni ravni

3. Viri in literatura

- [1] Zavod za gozdove Slovenije. Februar 2012: »Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2011«.
 - [2] Url. RS št. 37/2009: Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije.
 - [3] Url. RS št. 28/2012: Uredba o oblikovanju cen proizvodnje in distribucije pare in tople vode za namene daljinskega ogrevanja za tarifne odjemalce.
-