

PROJEKT IZKORIŠČANJA BIOPLINA V GORIŠKI REGIJI (4. del)

Mag. Drago PAPLER, prof. dr. Đani JURIČIĆ¹

Ekonomika bioplinarn Bovec in Ajdovščina

V predinvesticijski študiji skupinskega izobraževalno-raziskovalnega dela, projektni nalogi smo celostno analizirali in ovrednotili izkoriščanje bioplinkega potenciala v okolici Bovca – Farma Bogata ter obenem primerjali z okolico v neposredni bližini Ajdovščine – Dolga Poljana. Postavitev male bioplinke naprave je mogoča na obeh lokacijah. Pri oceni investicije smo primerjali energetske, ekološke in ekonomske učinke. Razvojni učinki izkoriščanja bioplinke naprav so pozitivni, saj omogoča povečanje energetske neodvisnosti, izkorišča obnovljivi vir energije in zmanjšuje izpuste toplogrednih plinov. Ekonomska analiza poda na primeru dveh velikostnih razredov bioplinke naprav za soproizvodnjo električne in toplotne energije 63 kW in 48 kW finančne učinke za štiri možne vire financiranja investicije. Primerjava ekonomskih kazalnikov je analitična osnova za investitorjevo odločitev pristopa k investiciji.

INVESTICIJA

V času izvedbe predinvesticijske študije smo predpostavili, da želimo projekt postavitve bioplinke naprave realizirati in dati tudi v obratovanje (leto 2010). Izvedbeni projekt bioplinke naprave Bovec – primer 1, je bil zasnovan na predpostavki, da bo objekt na lokaciji Bovec obratoval 8000 h/a z močjo 63 kW. S tehnologijo, ki jo imamo na voljo, načrtujemo proizvodnjo in prodajo 504.000 kW h električne energije letno in 750 MW h toplotne energije letno. Življenjska

doba projekta je načrtovana za dobo 25 let in ne več, saj ocenjujemo, da se v tem obdobju tehnologija iztroši do take mere, da bi bilo po tem času treba zamenjati ali temeljito obnoviti večji del ključne tehnologije, kar pa bi pomenilo prevelik strošek z vidika ekonomske upravičenosti nadaljnega obratovanja bioplinke naprave.

Izvedbeni primer 2 na lokaciji Ajdovščine je zasnovan za delovanje 8000 h in moč 48 kW. Načrtujemo proizvodnjo in prodajo 384.000 kW h električne energije letno in 570 MW h toplotne energije letno. Življenjska doba projekta je načrtovana za dobo 25 let kot pri primeru 1 bioplinarne Bovec.

Tabeli 1 in 2 prikazujeta podatke in vrednost investicije za izvedbeni primer 1 – Bovec in za izvedbeni primer 2 – Ajdovščina.

Financiranje

Financiranje tovrstnega projekta zahteva tehnen razmislek. Tako smo se odločali med štirimi možnostmi (tabela 3).

Možnost A je financiranje brez kredita, samo vložek lastnih sredstev. Možnost B je 50 % investicije pokrije kredit Eko sklada, drugo polovico pa lastna sredstva. Možnost C je 100 % financiranje s kreditom Eko sklada, v tabeli 4 vidimo primerjavo med možnostjo B in C. Zadnja možnost, možnost C, ki je tudi mogoča, pa je financiranje s subvencijo države. Republika Slovenija s subvencioniranjem investicij in odkupa električne energije spodbuja gradnjo sistemov za izkoriščanje obnovljivih virov energije. Država v obliki nepovratnih sredstev podpira pripravo dokumentacije in študije izvedljivosti, pod določenimi pogoji tudi

Tabela 1
Podatki za dimenzionirani bioplinski napravi (BPN) Bovec in Ajdovščina

podatki	BPN Bovec	BPN Ajdovščina
obratovne ure	8000 h	8000 h
moč	63 kW	48 kW
električna energija	504.000 kW h/a	384.000 kW h/a
življenjska doba	25 let	25 let
toplotna energija	750 MW h/a	570 MW h/a

Tabela 2
Vrednost investicije za bioplinski napravi Bovec in Ajdovščina

vrsta dela	BPN Bovec	BPN Ajdovščina
strojna oprema	362.250 EUR	276.000 EUR
projektna dokumentacija	20.000 EUR	20.000 EUR
gradbena dela	180.000 EUR	180.000 EUR
strojne instalacije	150.000 EUR	150.000 EUR
elektro dela	100.000 EUR	100.000 EUR
investicija:	812.250 EUR	726.000 EUR



¹ Udeleženci skupinskega izobraževalno-raziskovalnega dela »Projekt 1« Poslovno tehniške fakultete Univerze v Novi Gorici: Robert Čebren, Erik Bizaj, Sandi Marinič, Jernej Dolenc, Peter Česen, Enej Saksida, Marjan Kerševan, Tomislav Štrukelj, Sandi Gulič, Erika D. Uršič, Maja Marcola, Peter Meklav, Jaka Vogrinčič Bizjak, Mitja Sulič.

Mentorji: prof. dr. Đani Juričič, mag. Drago Papler, Silvester Vončina.

subvencionira investicije. V študiji izvedljivosti proizvodnje bioplina Garvas in Butala (2005) navajata, da deleži subvencij države pri podobnih projektih dosegajo do 40 % stroškov investicije, kar bomo tudi mi upoštevali pod možnostjo C.

Primerjavo možnosti financiranja B (50 % kredit Eko sklad in 50 % lastna sredstva) in možnosti C (100 % kredit Eko sklada) za bioplinski napravi Bovec in Ajdovščina prikazuje tabela 4.

Prodaja električne energije

Za proizvodnjo in prodajo električne energije iz obnovljivih virov energije je treba zaprositi za soglasje ministrstvo, pristojno za energetiko.

Vlada Republike Slovenije je sprejela Uredbo o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 37/2009), ki se je začela uporabljati s 12. 7. 2009, in Uredbo o spremembah in dopolnitvah Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 76/2009), ki se je začela uporabljati s 1. 11. 2009.

Na podlagi te uredbe lahko Agencija za energijo dodeli podporo električni energiji, proizvedeni iz OVE v proizvodnih napravah OVE, pri katerih nazivna električna moč proizvodne naprave ne presega 125 MW.

Podpore električni energiji iz proizvodnih naprav OVE so:

- zagotovljeni odkup električne energije (v nadaljnjem besedilu: zagotovljeni odkup). 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 OVE prejela potrdila o izvoru, po zagotovljenih cenah električne energije, določenih s to uredbo. To podporo lahko prejemajo proizvodne naprave OVE z nazivno električno močjo do 5 MW;
- finančna pomoč za tekoče poslovanje (v nadaljnjem besedilu: obratovalna podpora). Ta podpora se dodeli neto proizvedeni električni energiji, za katero je prejeto potrdilo o izvoru in ki jo proizvajalci električne energije iz OVE prodajo sami 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 mogoče doseči na trgu z električno energijo (Ur. l. RS, št. 37/2009).

Na podlagi Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz OVE, Ur. l. 37/2009, priloga II, smo za izvedbeni primer 1 izračunali na podlagi inštalirane moči 63 kW zagotovljeno odkupno ceno električne energije, kot prikazuje slika 1. Pri lastnem financiranju je skupna zagotovljena odkupna cena 155,76 EUR/(MW h) (cena energije

Tabela 3 Možnost financiranja

A) brez kredita – lastna sredstva
B) 50 % kredit Eko sklada, 50 % lastna sredstva
C) 100 % kredit Eko sklada
D) s subvencijo (nepovratna sredstva iz MKGP*)

* MKGP – razpis Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

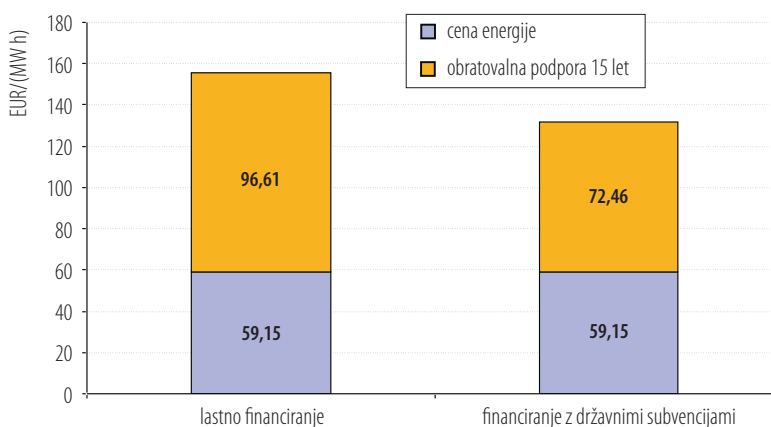
Tabela 4 Primerjava možnosti financiranja (<http://www.ekosklad.si>)

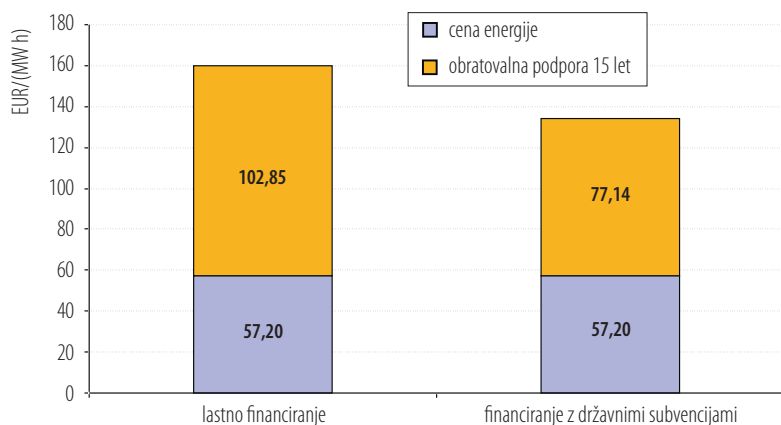
	Eko sklad - možnost B		Eko sklad - možnost C	
	BPN Bovec	BPN Ajdovščina	BPN Bovec	BPN Ajdovščina
doba kredita v mesecih	120	120	120	120
znesek kredita	406.125,00 EUR	363.000,00 EUR	812.250,00 EUR	726.000,00 EUR
mesečna anuiteta	4.092,55 EUR	3.657,98 EUR	8.185,10 EUR	7.315,95 EUR
obrestna mera	3,9 %	3,9 %	3,9 %	3,9 %
skupna obrestna mera	3,90 %	3,90 %	3,90 %	3,90 %
način obrestovanja	linearno	linearno	linearno	linearno
znesek obresti	84.981,00 EUR	75.957,60 EUR	169.962,00 EUR	151.914,00 EUR
efektivna obrestna mera	3,91 %	3,97 %	3,97 %	3,97 %
stroški odobritve	35,00 EUR	35,00 EUR	35,00 EUR	35,00 EUR
interkalarni obresti	43,39 EUR	38,79 EUR	86,79 EUR	77,57 EUR
skupaj stroški	35,00 EUR	35,00 EUR	35,00 EUR	35,00 EUR
datum prenosa v odplačilo	28.2.2010	28.2.2010	28.2.2010	28.2.2010
skupni stroški kapitala	491.106,00	438.957,60	982.212,00	877.914,00

59,15 EUR/(MW h), obratovalna podpora 15 let 96,61 EUR/(MW h)). Pri financiranju z državnimi subvencijami je skupna zagotovljena odkupna cena 131,61 EUR/(MW h) (cena energije 59,15 EUR/(MW h), obratovalna podpora 15 let 72,46 EUR/(MW h)).

Za izvedbeni primer 2 smo izračunali zagotovljeno odkupno ceno električne energije za bioplinsko napravo moči 48 kW (slika 2). Pri lastnem financiranju je skupna zagotovljena odkupna cena 160,05 EUR/(MW h) (cena energije 57,20 EUR/(MW h), obratovalna podpora 15 let 102,85 EUR/(MW h)). Pri financiranju z državnimi subvencijami je skupna zagotovljena odkupna cena

Slika 1
Izračun zagotovljene odkupne cene električne energije za bioplinsko napravo od 50 kW do 200 kW



**Slika 2**

Izračun zagotovljene odkupne cene električne energije za bioplinisko napravo do moči 50 kW

134,34 EUR/(MW h) (cena energije 57,20 EUR/(MW h), obratovalna podpora 15 let 77,14 EUR/(MW h)).

Dodatki k obratovalni podpori

Če se letno koristno izrabi toplota v obsegu več kot 15 % vhodne energije bioplina, je proizvodna naprava OVE upravičena do izplačila dodatka v višini 10 % obratovalne podpore. Toplota iz bioplinarne, ki se porabi za pridobivanje bioplina, se ne šteje za koristno toploto.

Če gnoj in gnojevka letno pomenita prostorsko več kot 30 % substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava OVE upravičena

do izplačila dodatka v višini 10 % obratovalne podpore.

Če gnoj in gnojevka letno pomenita prostorsko več kot 70 % substrata za pridobivanje bioplina, je proizvodna naprava OVE z nazivno električno močjo do 200 kW upravičena do izplačila dodatka v višini 20 % obratovalne podpore (Ur. l. RS, št. 37/2009).

Za primerjavo nadaljnjih možnosti, ki jih s subvencijami spodbuja država, so v izračunih dodatno prikazana cenovna izhodišča zagotovljene odkupne cene električne energije iz bioplinarskih naprav za B1 biorazgradljive rastline in B2 biorazgradljive frakcije izdelkov, ostankov in odpadkov z vidika dodatkov k obratovalni podpori, in sicer: 10 % dodatka k obratovalni podpori, če porabimo več kot 15 % toplote, in 10 % dodatka k obratovalni podpori, če je v substratu za pridobivanje bioplina več kot 30 % gnoja in gnojevke, ter 20 % dodatek k obratovalni podpori, če je bioplinarska naprava moči do 200 kW. V teh primerih bi pri lastnem financiranju za bioplinarske naprave moči od 50 kW do 200 kW dosegli za 24,81 % večjo skupno zagotovljeno odkupno ceno električne energije v višini 194,40 EUR/(MW h). Pri financiranju z državnimi subvencijami pa bi bila za 22,02 % večja skupna zagotovljena odkupna cena električne energije v višini 160,59 EUR/(MW h) (tabela 5).

Tabela 5

Izračun zagotovljene odkupne cene električne energije za malo bioplinisko napravo od 50 kW do 200 kW z dodatki k obratovalni podpori v EUR

cena do 15. leta obratovanja	dodatki	lastno financiranje	financiranje z državnimi subvencijami
cena energije		59,15	59,15
obratovalna podpora (OP) 15 let	OP	96,61	72,46
raba toplote več kot 15 % vhodne energije bioplina	10 % OP	9,66	7,25
gnoj in gnojevka pomenita več kot 30 % substrata za pridobivanje bioplina	10 % OP	9,66	7,25
BPN moči do 200 kW	20 % OP	19,32	14,49
zagotovljena odkupna cena		194,40	160,59

Tabela 6

Izračun zagotovljene odkupne cene električne energije za mikro bioplinisko napravo do 50 kW z dodatki k obratovalni podpori v EUR

cena do 15. leta obratovanja	dodatki	lastno financiranje	financiranje z državnimi subvencijami
cena energije		57,20	57,2
obratovalna podpora (OP) 15 let	OP	102,85	77,14
raba toplote več kot 15 % vhodne energije bioplina	10 % OP	10,29	7,71
gnoj in gnojevka pomenita več kot 30 % substrata za pridobivanje bioplina	10 % OP	10,29	7,71
BPN moči do 200 kW	20 % OP	20,57	15,43
zagotovljena odkupna cena		201,19	165,19

Za bioplinarske naprave do 50 kW moči bi pri lastnem financiranju dosegli za 25,71 % večjo skupno zagotovljeno odkupno ceno električne energije v višini 201,19 EUR/(MW h). Pri financiranju z državnimi subvencijami pa bi bila za 22,96 % večja skupna zagotovljena odkupna cena električne energije v višini 165,19 EUR/(MW h). (tabela 6).

Izvedbena primera 1 in 2 na znanih lokacijah v Bovcu in Ajdovščini, glede na znane podatke, ne zagotavljata danih pogojev glede dodatkov obratovalnih podpor, zato le-teh ne upoštevamo v nadaljnjih izračunih.

Prodaja toplotne energije

Viški toplotne energije, ki se ustvarjajo, se lahko prodajo pogodbenim odjemalcem toplotne energije. Bioplinarna Motvarjevci prodaja tako ustvarjeno toplotno energijo po ceni 55 EUR/(MW h) (september, 2008). V našem primeru bomo upoštevali to ceno. Da smo ceno potrdili, smo izvedli primerjavo cen s pomočjo analize Energetske zbornice Slovenije (EZZ), ki vsaj dvakrat letno pripravi pregled cen energije in cen fiksnih stroškov distributerjev. Analiza na podlagi cen oktobra 2009, ko je EZZ pripravila pregled cen toplote v sistemih daljinskega ogrevanja v

Sloveniji, je potrdila našo izbrano ceno, ki je v povprečju pregleda cen. Kot primer višje prodajne cene toplotne energije navajamo podjetje JEKO-IN, javno komunalno podjetje d.o.o. iz Jesenic, ki je imelo na dan 1. 5. 2010 ceno 65 EUR/(MW h) (<http://www.jeko-in.si/>, 2010).

Prihodki

Življenjska doba projekta je predvidoma 25 let. Za bioplinisko napravo moči 63 kW prihodki iz proizvodnje 504 MW h električne energije na leto in 750 MW h toplotne energije na leto v celoti življenjski dobi projekta znašajo različno glede na možnosti financiranja. Za možnost A znašajo 2.506.912 EUR, za možnosti B, C in D pa 2.324.338 EUR.

Za bioplinisko napravo moči 48 kW prihodki iz proizvodnje 384 MW h električne energije in 570 MW h toplotne energije v celoti znašajo za možnost A 1.944.006 EUR, za možnosti B, C in D pa 1.795.916 EUR.

Stroški

Referenčni stroški zajemajo proizvodnjo električne energije iz bioplina, proizvedenega iz biološko razgradljivih odpadkov, z več kot 25 % prostorninskim deležem virov C 1 in C 2 iz priloge II. k Uredbi o podporah električni energiji, proizvedeni iz OVE, Ur. list 37/2009.

Za bioplinisko napravo moči 63 kW je ocenjeno 770.719 EUR stroškov, od tega 65,9 %

Tabela 7 Investicijsko vzdrževanje v EUR (www.weltec.de)

Investicijsko vzdrževanje (predvidena menjava osnovnih sredstev)					
v letu	5	10	13	15	20
osnovna sredstva - strojni deli		10.000		20.000	30.000
osnovna sredstva - elektro deli	5.000	10.000	55.000	10.000	20.000
skupaj	5.000	20.000	55.000	30.000	50.000

predvideni obratovalni stroški, 26,3 % zavarovanja in 7,8 % lastna raba energije. Za bioplinisko napravo moči 48 kW je ocenjeno 680.250 EUR stroškov, od tega 66,7 % predvideni obratovalni stroški, 26,7 % zavarovanje in 6,6 % lastna raba energije.

Investicijsko vzdrževanje

Investicijsko vzdrževanje pomeni obdobjno menjavo osnovnih sredstev. V tabeli 7 so prikazani stroški investicijskega vzdrževanja po letih za strojne in elektro dele.

Amortizacija

Življenjske dobe elektrarn na bioplin znašajo v povprečju 30 let. Za nekoliko krajšo dobo obratovanja (25 let) smo se odločili na podlagi že prej omenjenih dejavnikov.

Amortizacija je zajeta z življenjsko dobo 25 let in znaša letno 4 % naložbe. Za bioplinisko napravo 63 kW je letna amortizacija 32.500 EUR. Za bioplinisko napravo 48 kW je letna amortizacija 29.040 EUR.

Tabela 8 Primerjava skupnega denarnega toka pri različnih možnostih financiranja za bioplinisko napravo moči 63 kW (Bovec) in 48 kW (Ajdovščina) v EUR

	biopliniska naprava	BPN Bovec 63 kW				BPN Ajdovščina 48 kW			
	možnost financiranja	A	B	C	D	A	B	C	D
I.	SKUPNI PRIHODKI (1+2)	3.319.162	3.136.588	3.136.588	3.136.588	2.670.006	2.521.916	2.521.916	2.521.916
1.	PRIHODKI PROIZVODNJE	2.506.912	2.324.338	2.324.338	2.324.338	1.944.006	1.795.916	1.795.916	1.795.916
1.1.	prodaja električne energije	1.475.662	1.293.088	1.293.088	1.293.088	1.160.256	1.012.166	1.012.166	1.012.166
1.2.	prodaja toplotne energije	1.031.250	1.031.250	1.031.250	1.031.250	783.750	783.750	783.750	783.750
2.	PRIHODKI FINANCIRANJA	812.250	812.250	812.250	812.250	726.000	726.000	726.000	726.000
2.1.	lastna sredstva	812.250	406.125		487.350	726.000	363.000		435.600
2.2.	kredit		406.125	812.250			363.000	726.000	
2.3.	subvencija države				324.900				290.400
II.	SKUPNI ODHODKI (3+4+5)	1.742.969	2.234.075	2.725.181	1.742.969	1.566.250	2.005.208	2.444.164	1.566.250
3.	VREDNOST INVESTICIJE	972.250	972.250	972.250	972.250	886.000	886.000	886.000	886.000
4.	ODHODKI POSLOVANJA	770.719	770.719	770.719	770.719	680.250	680.250	680.250	680.250
4.1.	obratovalni stroški	507.656	507.656	507.656	507.656	453.750	453.750	453.750	453.750
4.2.	lastna raba energije	60.000	60.000	60.000	60.000	45.000	45.000	45.000	45.000
4.3.	zavarovanje	203.063	203.063	203.063	203.063	181.500	181.500	181.500	181.500
5.	ODHODKI FINANCIRANJA		491.106	982.212			438.958	877.914	
5.1.	anuiteta kredita		491.106	982.212			438.958	877.914	
III.	neto skupni donos (I-II)	1.576.193	902.513	411.407	1.393.619	1.103.756	516.709	77.752	955.666
IV.	kumulativni skupni donos	1.576.193	902.513	411.407	1.393.619	1.103.756	516.709	77.752	955.666

OBLIKOVANJE BILANC EKONOMSKEGA DENARNEGA TOKA

Ob izračunu vračilne dobe projekta upoštevamo vse prilive in odlive s stališča investitorja v življenjski dobi projekta.

Skupni denarni tok in likvidnost projekta

Skupni denarni tok zajema vse donose in odhodke, tudi lastna in tuja sredstva v življenjski dobi projekta. V tabeli 8 je prikazan skupni denarni tok za vsako možnost posebej, od začetka izgradnje do 25. leta uporabe. Analogno skupni denarni tok izračunamo tudi za vsa ostala leta življenjske dobe projekta.

Skupni denarni tok skozi življenjsko dobo projekta nam kaže likvidnost projekta; na slikah 3 in 4 je razvidno, da je vsota donosov in odhodkov

vedno pozitivna oziroma v času gradnje enaka nič, kar zagotavlja likvidnost projekta.

Slika 3 prikazuje likvidnost projekta za malo bioplinsko napravo 65 kW pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D, slika 4 pa likvidnost projekta za mikro bioplinsko napravo 48 kW pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D.

Realni denarni tok in doba vračanja projekta

Realni denarni tok nam kaže vse donose in odhodke s stališča investitorja v življenjski dobi projekta (Papler, 2008). V tabeli 9 je prikazan realni denarni tok za vsako možnost posebej, od začetka izgradnje do 25. leta uporabe.

Doba vračanja projekta je čas, ko vsota neto prilivov iz realnega denarnega toka pokrije naložbena sredstva.

STATIČNE OCENE PROJEKTA

Vsi se zavedamo, da je treba pri zastavljanju projektov upoštevati, da se ekonomski učinki skladajo z želenimi, oziroma pri analizi določenih projektov poskusiti doseči vsaj minimalne ekonomske standarde. Pri tem projektu pričakujemo normalno poslovanje s pozitivno bilanco uspeha že po prvem letu delovanja.

Doba vračanja ali odplačilna doba je doba, ki nam pove, v katerem letu se nam projekt vrne. V našem primeru smo uporabljali statično metodo vračanja. Poglejmo verjetno najbolj enostavno metodo vrednotenja. Po tej metodi izračunamo odplačilno dobo (25 let). To je čas, v katerem se naložba povrne na naslednji način: izračuna se iz nediskontiranih vrednosti realnega-ekonomskega toka projekta.

$$T = \frac{N}{d}$$

pri čemer je:

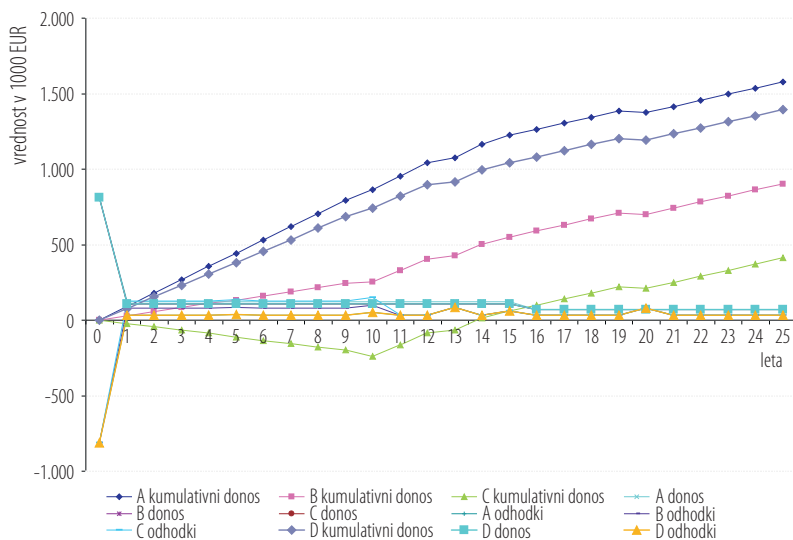
T – odplačilna doba,

N – naložba,

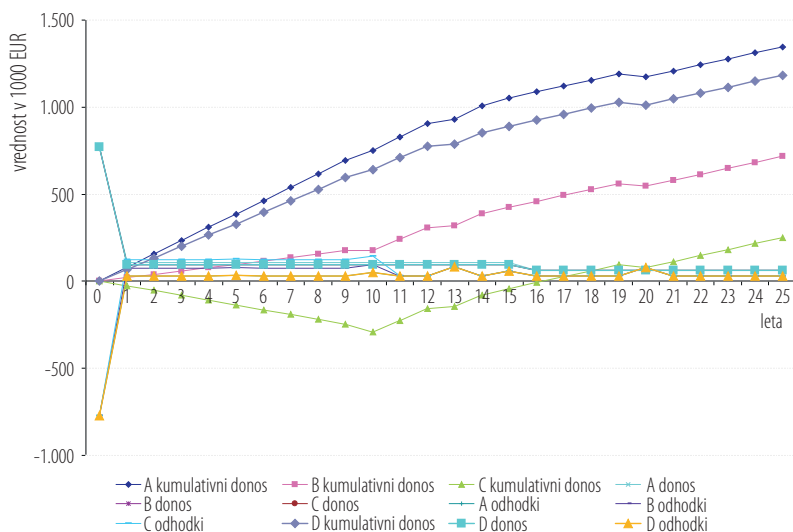
d – letna vrednost dobička od naložbe.

Najbolj enostaven način vrednotenja projekta je metoda odplačilne dobe. Res, da je to le groba ocena, zato pa je sam način izračuna toliko bolj enostaven. Doba vračanja projekta mora biti krajša od življenjske dobe, saj pri tej metodi niso upoštevane diskontirane vrednosti prilivov in investicije. Če prej navedeno ne drži, potem opustimo projekt.

Skupni donos na enoto naložbe je statični kazalec, ki nam pove, koliko enot skupnega donosa na enoto naložbe nam prinese. Dobimo torej razmerje med nediskontiranim dobičkom in nediskontirano investicijo.



Slika 3
Likvidnost projekta za bioplinsko napravo moči 63 kW
pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D



Slika 4
Likvidnost projekta za bioplinsko napravo moči 48 kW
pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D

Tabela 9 Primerjava realnega denarnega toka pri različnih možnostih financiranja za bioplinso napravo moči 63 kW (Bovec) in 48 kW (Ajdovščina) v EUR

	bioplinna naprava	BPN Bovec 63 kW				BPN Ajdovščina 48 kW			
	možnost financiranja	A	B	C	D	A	B	C	D
I.	SKUPNI PRIHODKI (1+2)	3.319.162	3.136.588	3.136.588	3.136.588	2.670.006	2.521.916	2.521.916	2.521.916
1.	PRIHODKI PROIZVODNJE	2.506.912	2.324.338	2.324.338	2.324.338	1.944.006	1.795.916	1.795.916	1.795.916
1.1.	prodaja električne energije	1.475.662	1.293.088	1.293.088	1.293.088	1.160.256	1.012.166	1.012.166	1.012.166
1.2.	prodaja toplotne energije	1.031.250	1.031.250	1.031.250	1.031.250	783.750	783.750	783.750	783.750
2.	PRIHODKI FINANCIRANJA	812.250	812.250	812.250	812.250	726.000	726.000	726.000	726.000
2.1.	lastna sredstva	812.250	406.125		487.350	726.000	363.000		435.600
2.2.	kredit		406.125	812.250			363.000	726.000	
2.3.	subvencija države				324.900				290.400
II.	SKUPNI ODHODKI (3+4+5)	1.742.969	2.234.075	2.725.181	1.742.969	1.566.250	2.005.208	2.444.164	1.566.250
3.	VREDNOST INVESTICIJE	972.250	972.250	972.250	972.250	886.000	886.000	886.000	886.000
4.	ODHODKI POSLOVANJA	770.719	770.719	770.719	770.719	680.250	680.250	680.250	680.250
4.1.	obratovalni stroški	507.656	507.656	507.656	507.656	453.750	453.750	453.750	453.750
4.2.	lastna raba energije	60.000	60.000	60.000	60.000	45.000	45.000	45.000	45.000
4.3.	zavarovanje	203.063	203.063	203.063	203.063	181.500	181.500	181.500	181.500
5.	ODHODKI FINANCIRANJA		491.106	982.212			438.958	877.914	
5.1.	anuiteta kredita		491.106	982.212			438.958	877.914	
III.	neto skupni donos (I-II)	1.576.193	902.513	411.407	1.393.619	1.103.756	516.709	77.752	955.666
IV.	kumulativni skupni donos	763.943	90.263	-400.843	906.269	377.756	-209.291	-648.248	520.066
DOBA VRAČILA INVESTICIJE:		9,25 let	22,76 let		6,41 let	11,32 let			7,80 let
FINANČNA ISD NA INVESTICIJO (FIRR)		7,66 %	0,78 %	-2,98 %	13,53 %	4,71 %	-2,25 %	-5,93 %	9,74 %

DINAMIČNA OCENA PROJEKTA

Dinamične metode upoštevajo različno časovno dinamiko investicijskih naložb in donosov, pri čemer upoštevajo življenjsko dobo investicije. Bistvo je, da donosi in vlaganja v različnih letih niso enakovredni, zato moramo vrednosti preračunati v sedanje vrednosti.

Sedanja vrednost projekta

Metoda sedanje vrednosti projekta: osnovni razlog za uvajanje dinamičnih metod (naložbenega odločanja – op. Franc Bizjak, 2008) niso pomanjkljivosti statističnih kriterijev, pač pa časovne preference sredstev in obresti kot kategorije, ki opredeljujejo nagnjenost k varčevanju in potrošnji razpoložljivih sredstev. Ena od najbolj uporabnih in temeljitih metod je metoda sedanje vrednosti projekta, s katero iščemo izpolnjevanje naslednjega pogoja:

$$SV = \sum_{i=0}^n \frac{(Sd - So)i}{(1-r)^i} = 0$$

pri čemer je:

SV - sedanja vrednost,

Sd - skupni donosi projekta,

So - skupni odhodki projekta,

r - interna stopnja donosnosti, diskontna stopnja,
n - časovno razdobje v življenjski dobi projekta,
i - tekoči indeks časovnih obdobij od i = 0 do n.

Po tej metodi je projekt sprejemljiv, če izpolnjuje pogoj: $SV > 0$.

Metoda interne stopnje donosnosti

Interna stopnja donosnosti predstavlja dinamičen kazalec, pove diskontno stopnjo, pri kateri je neto sedanja vrednost (NSV) projekta 0, izenači NSV donosov in NSV naložb, interna stopnja donosnosti (ISD oziroma IRR) mora biti večja od 0, da je naložba sprejemljiva.

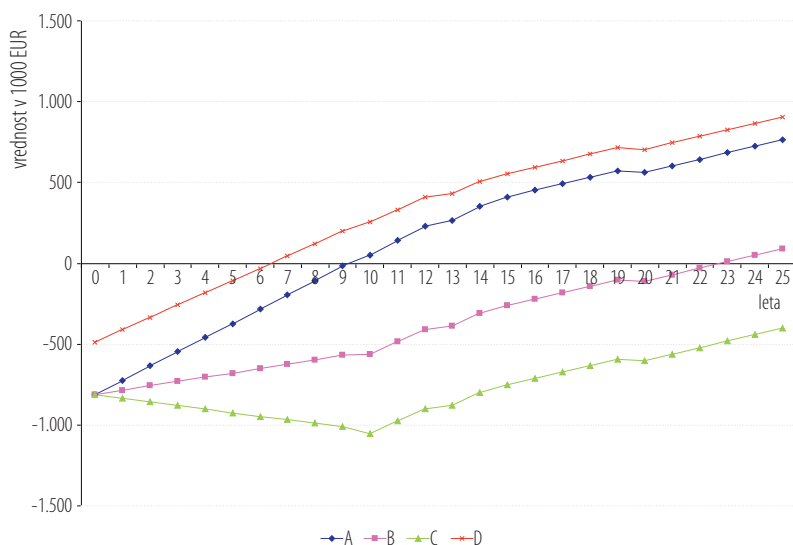
Kazalnik interne stopnje donosnosti je tista stopnja donosnosti, pri kateri se izenačujejo vsi donosi in vsi odhodki projekta v času življenjske dobe oziroma se sedanja vrednost projekta izenači z nič.

Pri tej metodi je diskontna stopnja nepoznana, opredeljena pa je kot tista diskontna stopnja, ki zagotavlja izpolnjevanje naslednjega pogoja:

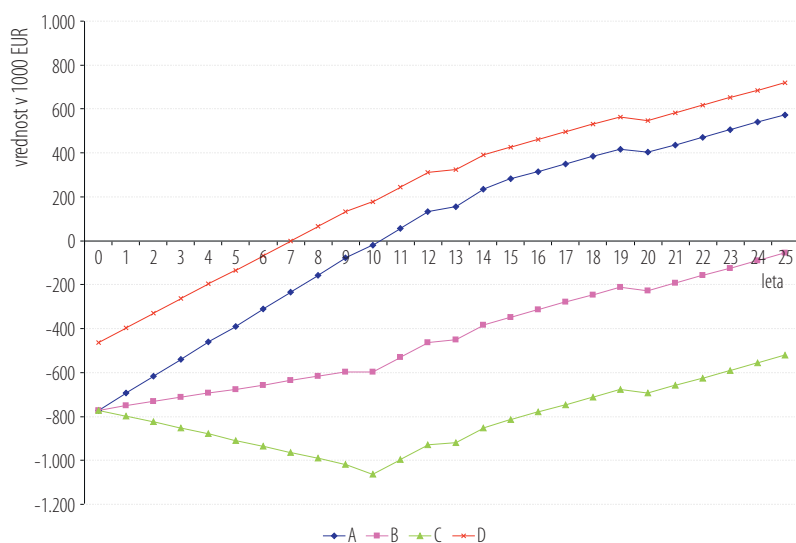
$$0 = \sum_{i=0}^n \frac{(Sd - So)i}{(1-r)^i}$$

pri čemer je:

Sd - skupni donosi projekta,



Slika 5
Doba vračanja investicije za bioplinisko napravo moči 63 kW
pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D



Slika 6
Doba vračanja investicije za bioplinisko napravo moči 48 kW
pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D

So - skupni odhodki projekta,
 r - interna stopnja donosnosti, diskontna stopnja,
 n - časovno razdobje v življenjski dobi projekta,
 i - tekoči indeks časovnih obdobj od $i = 0$ do n .

To diskontno stopnjo r izračunamo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije. Poleg tega lahko metodo uporabimo za oceno učinkovitosti projekta z vidika družbe in vidika investitorja. Za razumevanje tega moramo predstaviti postopke, ki to analizo omogočajo, zato bomo celotno metodo okvirno predstavili.

Celotni odhodki pomenijo naložbe v projekt, donosi pa neto učinke. Sedanja vrednost naložbe izračunamo z upoštevanjem diskontne stopnje. Izračunamo, koliko denarja bi morali imeti

danes, da bi v določenem času z njegovo naložbo pri določeni donosnosti dosegli določeno prihodnjo vrednost.

Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost se izračuna tako, da posamezne letne vrednosti s pomočjo diskontne stopnje preračunamo v sedanje vrednosti (začetno obdobje) in jih seštejemo. Diskontna stopnja je faktor, ki se uporablja pri preračunavanju jutrišnjega donosa na sedanjost (današnjo) vrednost. Če je neto sedanja vrednost pozitivna, pomeni, da je projekt sprejemljiv.

Neto sedanja vrednost in relativna neto sedanja vrednost sta večji od nič, torej je projekt donosen.

Kriterij večje ali manjše *NSV* torej pri izboru alternativnih naložb očitno ne zadošča in je *NSV* vsake investicije smotno primerjati z vsoto diskontiranih investicijskih izdatkov.

Drugi problem, ki nastopa pri uporabi metode neto sedanje vrednosti, je izbor ustrezne diskontne stopnje. Višina diskontne stopnje namreč bistveno vpliva na višino *NSV*. Pri enakih donosih in enaki vrednosti investicijskih izdatkov bo *NSV* večja, če uporabimo nižjo diskontno stopnjo, in manjša, če uporabimo višjo diskontno stopnjo. Zato se kot diskontno stopnjo predlaga bodisi obrestno mero, po kateri investitor lahko dobi posojilo za financiranje naložbe (če naložbo financira s tujimi viri), bodisi donos, ki bi ga lahko dosegel, če bi finančna sredstva plasiral v finančno naložbo (če financira naložbo z lastnimi viri).

Izračun interne stopnje donosnosti

Interno stopnjo donosnosti projekta (*ISD*) izračunamo na osnovi že predhodno oblikovanega realnega denarnega toka. Metodo interne stopnje donosnosti uporabimo za oceno učinkovitosti projekta z vidika družbe in z vidika investitorja. Diskontna stopnja r je nepoznana, izračunamo jo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije. Neto sedanja vrednost pri različnih diskontnih faktorjih toliko časa ponavljamo oziroma računamo, dokler ne dobimo rezultata 0, oziroma se mu približamo.

Sedanja vrednost projekta je sledeča: pomeni vrednost projekta na današnji dan.

Projekt je sprejemljiv, če je $SV > 0$. Za izračun *ISD* smo uporabili dve diskontni stopnji za vsako možnost posebej.

Interno stopnjo donosnosti izračunamo z enačbo:

$$ISD = r_1 + (r_2 - r_1) \cdot \frac{NSV_1}{NSV_1 - NSV_2}$$

Tabela 10 Ekonomski kazalniki pri različnih možnostih financiranja za bioplini napravi moči 63 kW (Bovec) in 48 kW (Ajdovščina) v EUR

bioplini naprava	BPN Bovec 63 kW				BPN Ajdovščina 48 kW			
možnost financiranja	A	B	C	D	A	B	C	D
diskontna stopnja <i>r</i>	0 %				0 %			
kazalnik ekonomičnosti <i>E</i>	1,438	1,040	0,853	1,639	1,241	0,896	0,735	1,408
kazalnik donosnosti naložb <i>D</i>	94,05 %	11,11 %	-49,35 %	111,58 %	52,03 %	-28,83 %	-89,29 %	71,63 %
kazalnik donosnosti odhodkov <i>Do</i>	43,83 %	4,04 %	-14,71 %	63,91 %	24,12 %	-10,44 %	-26,52 %	40,76 %
diskontna stopnja <i>r</i>	7,0 %	0,0 %	-3,0 %	13,0 %	4,0 %	-2,0 %	-5,0 %	9,0 %
kazalnik ekonomičnosti <i>E</i>	1,032	1,040	1,001	1,020	1,034	0,988	0,954	1,027
kazalnik donosnosti naložb <i>D</i>	4,89 %	11,11 %	0,46 %	1,80 %	5,85 %	-3,84 %	-23,22 %	2,78 %
kazalnik donosnosti odhodkov <i>Do</i>	3,23 %	4,04 %	0,11 %	1,97 %	3,42 %	-1,020 %	-4,59 %	2,69 %
interna stopnja donosnosti <i>ISD</i>	7,68 %	0,80 %	-2,98 %	13,54 %	4,72 %	-2,23 %	-5,92 %	9,72 %
diskontna stopnja, pozitivna <i>rp</i>	7,0 %	0,0 %	-3,0 %	13,0 %	4,0 %	-2,0 %	-5,0 %	9,0 %
diskontna stopnja, negativna <i>rn</i>	8,0 %	1,0 %	-2,0 %	14,0 %	5,0 %	-3,0 %	-6,0 %	10,0 %
neto skupni prihodki pozitivni <i>NSDp</i>	39.735,02	90.262,85	3.774,07	14.590,78	42.493,35	-27.881,63	-168.550,17	20.148,02
neto skupni prihodki negativni <i>NSDn</i>	-19.074,82	-22.994,85	-160.594,53	-12.368,07	-16.227,04	95.592,57	15.272,93	-7.904,29
ISD pri -10 % zmanjšanju prodaje	5,48 %	-1,31 %	-4,97 %	10,71 %	2,47 %	-4,5 %	-8,09 %	6,89 %
doba vračila investicije <i>T</i>	9,25 let	22,76 let		6,41 let	11,32 let			7,80 let
doba vračila investicije pri zmanjšanju -10 % prihodkov	10,88 let			7,46 let	14,30 let			9,27 let

DOBA VRAČILA NALOŽBE	9,25 let	22,76 let		6,41 let	11,32 let			7,80 let
FINANČNA ISD NA NALOŽBO (FIRR)	7,66 %	0,78 %	-2,98 %	13,53 %	4,71 %	-2,25 %	-5,93 %	9,71 %
DOBA VRAČILA NALOŽBE pri zmanjšanju -10 % prihodkov	10,88 let			7,46 let	14,30 let			9,27 let
FINANČNA ISD NA NALOŽBO (FIRR) pri zmanjšanju -10 % prihodkov	5,48 %	-1,31 %	-4,97 %	10,71 %	2,47 %	-4,50 %	-8,09 %	6,89 %

pri čemer je:

ISD - interna stopnja donosnosti,

NSV - neto sedanja vrednost,

r - interna stopnja donosnosti, diskontna stopnja.

Interna stopnja donosa nam pove tudi višino obrestne mere, ki jo lahko plača investitor za posojilo, ne da bi utrpel izgubo, če vso naložbo financira s posojilom.

Ker donosi običajno niso enaki, interne stopnje donosa praviloma ne moremo izračunati tako, da izpostavimo *r* iz zgoraj navedene formule, temveč s poskusi, v katerih (v zgoraj navedeni formuli) spreminjamo diskontno stopnjo *r*, dokler ne dosežemo enakosti.

Tabela 10 prikazuje ekonomske kazalnike pri različnih možnostih financiranja A, B, C, D za bioplini napravo moči 63 kW in 48 kW.

Iz nje razberemo, da se pri bioplini napravi moči 63 kW v življenjski dobi projekta naložba vrne v možnosti financiranja A, B in D. V možnosti A po 9,25 leta, možnosti B po 22,76 leta in v možnosti D po 6,41 leta.

Pri bioplini napravi moči 48 kW v življenjski dobi projekta se naložba vrne v možnosti financiranja A in D. V možnosti A po 11,32 leta in v možnosti D po 7,80 leta.

Interna stopnja donosnosti, ob ekonomskih elementih, ki spremljajo naložbo v njeni življenjski dobi, predstavlja kriterij gospodarske učinkovitosti in uspešnosti pri načrtovanju infrastrukturnih projektov.

Drugi pokazatelji učinkovitosti in uspešnosti

Naslednji pomembni kazalniki učinkovitosti projekta so tudi kazalniki ekonomičnosti, rentabilnosti investicijskih naložb in rentabilnost vlaganj. Priporočajo se za oceno projektov.

Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti, pogoj, da je > 1 :

$$E = \frac{S_d}{S_o}$$

pri čemer je:

E - kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti,

S_d - skupni donosi projekta,

S_o - skupni odhodki projekta.

Kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb, pogoj, da je > 0 :

$$D = \frac{S_d - S_o}{N}$$

pri čemer je:

D - kazalnik donosnosti naložbe ali rentabilnosti naložbe,

N - naložba,

S_d - skupni donosi projekta,

S_o - skupni odhodki projekta.

Kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnosti vlaganj vseh sredstev, pogoj, da je > 0 :

$$D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o}$$

pri čemer je:

D_o - kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vlaganj,

S_d - skupni donosi projekta,

S_o - skupni odhodki projekta.

Rentabilnost vseh sredstev nam pove, koliko je razmerje med NSV projekta ter NSV odlivi. Akumulativnost pa je razmerje med NSV čistega dobička in NSV investicije. Oba morata biti večja od nič, kar se v izračunih potrdi. Vse uporabljene metode so pokazale, da bo projekt uspešen. Zalomi se torej lahko le pri tem, ali smo pravilno ocenili potrebe trga.

EKONOMSKI UČINKI

Za izvedbeni primer 1 bioplinke naprave moči 63 kW na lokaciji Bovec podajamo sklepne ugotovitve:

- naložba projekta v življenjski dobi 25 let se vrne v možnosti financiranja A (brez kredita - lastna sredstva), v možnosti B (50 % kredit, 50 % lastna sredstva) in možnosti D (s subvencijo države). V možnosti A po 9,25 leta, možnosti B po 22,76 leta in v možnosti D po 6,41 leta,
- interna stopnja donosnosti ISD znaša v možnosti A 7,66 %, v možnosti B 0,78 % v možnosti D 13,53, kar predstavlja kriterij gospodarske učinkovitosti in uspešnosti pri načrtovanju projekta,
- interna stopnja donosnosti ISD pri zmanjšanju -10 % prihodkov je pozitivni pri možnosti A, 5,48 % in v možnosti D 10,71 %, kar nam da vedeti, da bo v primeru zmanjšanja prihodkov za -10 % projekt še vedno gospodarsko učinkovit in uspešen samo v možnosti financiranja A in D,
- kazalnik ekonomičnosti mora biti večji od nič, kar dobimo v že navedenih možnostih financiranja.

Vsi ekonomski kazalniki so pokazali, da je projekt učinkovit, uspešen, rentabilen in gospodaren v možnostih financiranja, in sicer v možnosti A (brez kredita - lastna sredstva), v možnosti B (50 % kredit, 50 % lastna sredstva) in možnosti D (s subvencijo države). V primeru zmanjšanja prodaje za -10 % projekt ostane učinkovit in rentabilen v možnosti financiranja A in D.

Za izvedbeni primer 1 bioplinke naprave moči 48 kW na lokaciji Ajdovščina podajamo sklepne ugotovitve:

- naložba projekta v življenjski dobi 25 let se vrne samo v možnosti financiranja A (lastna sredstva) po 11,32 leta in v možnosti D (s subvencijo države), in sicer po 7,8 leta,
- interna stopnja donosnosti ISD znaša v možnosti A 4,71 % in v možnosti D 9,71 %, kar predstavlja kriterij gospodarske učinkovitosti in uspešnosti pri načrtovanju projekta,
- interna stopnja donosnosti ISD pri zmanjšanju -10 % prihodkov znaša v možnosti A 2,47 % in v možnosti D 6,89 %, kar nam da vedeti, da bo v primeru zmanjšanja prihodkov za -10 % projekt še vedno gospodarsko učinkovit in uspešen,
- kazalnik ekonomičnosti mora biti večji od nič, kar dobimo samo v navedenih možnostih financiranja.

Vsi ekonomski kazalniki so pokazali, da je projekt učinkovit, uspešen, rentabilen in gospodaren v možnosti financiranja A (lastna sredstva) in možnosti financiranja D (s subvencijo države). V primeru zmanjšanja prihodkov za 10 % bo projekt še vedno učinkovit in rentabilen v možnostih financiranja A in D.

ZAKLJUČEK Z VIDIKA ENERGETSKIH, EKOLOŠKIH IN EKONOMSKIH UČINKOV

Lokaciji, na kateri smo se osredotočili in ju v projektni nalogi primerjali, sta po koncentraciji razpoložljivih substratov in vplivih na okolje najugodnejši. Poleg tega pa ekološki učinki zmanjšajo vse dodatne stroške in vplive na bioplinarno. Odločili smo se za mezofilni proces ter predelavo gnojevke in zelene silaže, kar posledično ne zahteva higienizacijskega procesa na substratih in s tem ugodno vpliva na investicijo.

Na osnovi pridobljenih podatkov za obe lokaciji smo pri delu ocenjevali, kako priti do bolj optimalnega izkoriščanja kapacitet na nivoju lokalnih skupnosti. To bi bilo v primeru, če bi bila v Goriški regiji skupna predelovalna naprava za pridobivanje bioplina iz živalskih odpadkov in urejen prevoz teh odpadkov od kmeta do bioplinke naprave.

Ugotovili smo možne vire financiranja in ekonomske učinke investicij.

Poudariti je treba, da so bili pogoji financiranja za investitorje v času nastanka predinvesticijske študije v Republiki Sloveniji za majhne bioplin-ske naprave neugodni, zato se manjše kmetijske skupnosti težje odločajo za investiranje. Opisana projektna naloga ima tudi promocijski in širše osveščevalno-izobraževalni namen, z željo po spodbudi k realizaciji projektov za izkoriščanje

bioplina v Severni Primorski (v Goriški statistični regiji) in širše v državi.

Strateške usmeritve EU nalagajo članicam v naslednjih letih občuten dvig deleža obnovljivih virov energije v nacionalnih energetskih strukturah. Med tovrstne energije spada tudi energija, pridobljena z izkoriščanjem bioplinkega potenciala. ■



Viri:

- Tabela 2: Križan Jože. (2010).
Ovrednotena ponudba potrebne tehnično-tehnološke opreme postrojenja bioplinke naprave. Agro Invest Jože Križan s.p. in www.weltec.de.
- Tabela 5, tabela 6: dodatni izračuni: Drago Papler (2011).
- Tabela 9: dodatni izračuni: Drago Papler (2008).

Literatura:

- Bizjak, F. (2008). Osnove ekonomike podjetja za inženirje: Nova Gorica: Založba Univerze v Novi Gorici.
- Butala, Vincenc (2005). Standardi in tehnični predpisi v inženirski praksi. Ljubljana.
- Energetska zbornica Slovenije (EZS) (2010). Primerjava cen proizvodnih naprav električne energije.
- Garvas, Janez (2005). Študija izvedljivosti proizvodnje bioplina 400 GVŽ za soprodukcijo toplotne in električne energije [Feasibility study of the production of biogas from 400 head of cattle for cogeneration of heat and electrical energy], diplomsko delo, Ljubljana. Zveza strojnih inženirjev Slovenije.
- Javno komunalno podjetje Jesenice. Pridobljeno 18. 6. 2010 s svetovnega spleta: <http://www.jeko-in.si/>
- Križan Jože. (2010). Ovrednotena ponudba potrebne tehnično-tehnološke opreme postrojenja bioplinke naprave. Agro Invest Jože Križan s.p.
- Papler, D. (2008). Primerjava razvojnih učinkov obnovljivih virov električne energije. Magistrsko delo. Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Podiplomski študij gospodarskega inženiringa: str. 249.
- Papler, D. Predstavitev možnosti za izgradnjo bioplinke naprave. Pridobljeno 23. 1. 2010 s svetovnega spleta: <http://www.gorenjske-elektrarne.si/index.php?t=news&id=12>.
- Sep, J. (2008). Vključitev elektrarne na bioplin Motvarjevci v 20 kV omrežje. Diplomsko delo. Pridobljeno 30. 1. 2010 s svetovnega spleta: <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=6487>.
- Sklep o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije: Ur. l. RS, št. 65/2008.
- Splošni pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije: Ur. l. RS, št. 126/2007.
- Uredba o izdaji deklaracij za proizvodne naprave in potrdil o izvoru električne energije: Ur. l. RS, št. 8/2009.
- Uredba o plačilih za ukrepe Programa razvoja podeželja za Republiko Slovenijo, Ur. l. RS, št. 48/05.
- Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur. l. RS, št. 37/2009.
- Uredba o pogojih in postopku za izdajo ter odvzem licence za opravljanje energetske dejavnosti: Ur. l. RS, št. 21/01, 31/01 in 66/05.
- Uredba o pogojih za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije: Ur. l. RS, št. 71/2007.
- Uredba o pravilih za določitev cen in za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije: Ur. l. RS, št. 25/2002.
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije: Ur. l. RS, št. 76/2009.
- www.weltec.de (3. 5. 2010).