

**UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA**

DIPLOMSKO DELO

ANDRAŽ UŠLAKAR

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**PRESOJA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE V SONČNO
ELEKTRARNO**

Ljubljana, september 2010

ANDRAŽ UŠLAKAR

IZJAVA

Študent Andraž Ušlakar izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom docentke dr. Jelene Zorić in somentorstvom mag. Draga Paplerja, in da dovolim njegovo objavo na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne _____

Podpis: _____

KAZALO

UVOD	1
1 POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN PRIZADEVANJA EU	2
1.1 Obnovljivi viri energije	2
1.2 Spodbujanje OVE v EU	3
2 FOTOVOLTAIKA	5
2.1 Značilnosti fotovoltaike	5
2.2 Razlogi za fotovoltaike in proti njej	6
3 SLOVENSKA ZAKONODAJA NA PODROČJU FOTOVOLTAIKE	7
4 PREDSTAVITEV PROJEKTA INVESTICIJE V SONČNO ELEKTRARNO PREVOLA	11
4.1 Model EVA	11
4.1.1 Predračunska vrednost investicije	12
4.1.2 Projekcija prihodkov od prodaje električne energije	12
4.1.3 Projekcija stroškov	12
4.2 Model ADAM	13
4.2.1 Predračunska vrednost investicije	13
4.2.2 Projekcija prihodkov od prodaje električne energije	13
4.2.3 Projekcija stroškov	14
4.3 Viri financiranja	14
5 METODE OCENJEVANJA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE V SONČNO ELEKTRARNO PREVOLA	15
5.1 Tehtano povprečje stroškov kapitala	16
5.2 Statična metoda	17
5.2.1 Doba povračila investicije	17
5.3 Dinamične metode	18
5.3.1 Diskontirana doba povračila investicije	18
5.3.2 Neto sedanja vrednost	18
5.3.3 Indeks donosnosti	19
5.3.4 Notranja stopnja donosa	20
5.3.5 Popravljen notranja stopnja donosa	20
5.4 Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije	21
6 ANALIZA OBČUTLJIVOSTI	22
SKLEP	24
LITERATURA IN VIRI	26
PRILOGE	

KAZALO TABEL

Tabela 1: Višina obratovalnih podpor in cene zagotavljenega odkupa električne energije iz proizvodnih naprav na sončno energijo za leto 2009	9
Tabela 2: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije	21
Tabela 3: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru podražitve sončnih modulov	23
Tabela 4: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru zmanjšanja odkupne cene električne energije	23
Tabela 5: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru spremenjene 3-mesečne obrestne mere Euribor	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Kumulativna inštalirana moč sončnih elektrarn v svetu po letih	6
Slika 2: Kumulativna inštalirana moč sončnih elektrarn v Sloveniji po letih	8

UVOD

Število prebivalcev na planetu Zemlja nenehno raste in s tem se izrazito povečujejo tudi energetske potrebe. Po nekaterih znanih ocenah bo v letu 2012 na svetu živelo že 7 milijard ljudi. Omejene zaloge fosilni goriv, od katerih smo odvisni že 200 let, pa se ob taki hitrosti povečevanja potreb še bolj pospešeno zmanjšujejo. To pa ni edina težava odvisnosti od fosilnih goriv. Vse dokler bo človeštvo kot primarni vir za zadovoljevanje energetskih potreb uporabljalo fosilna goriva, bodo prisotna politična, ekonomska in socialna trenja, ki lahko prerastejo v resne spore.

Obnovljivi viri energije so po drugi strani neusahljivi viri energije in dostopni kjerkoli na Zemlji. Države, ki s fosilnimi energenti niso bogate, lahko dosežejo energetsko neodvisnost prav z obnovljivimi viri energije in se tako uspejo izogniti morebitnim težavam in grožnjam s prekinitvijo dobave energije od zunaj. Energija, pridobljena iz obnovljivih virov, z razvojem tehnologije postaja vedno cenejša in ne onesnažuje in posledično ogreva okolja, kar je velika prednost v času, ko vsi izkušajo posledice globalnega segrevanja in podnebnih sprememb.

Sonce je eden od najbolj obetajočih obnovljivih virov energije. Zaradi državnih subvencij energiji, proizvedeni iz sončnih žarkov, je tudi eden izmed najbolj ekonomsko privlačnih načinov pridobivanja energije.

Namen diplomskega dela je preveriti ekonomsko upravičenost investiranja v konkreten projekt sončne elektrarne z imenom Prevola. Investitor v sončno elektrarno je javna ustanova in bo zaradi zaupnosti podatkov ostal nerazkrit, prav tako bo ostalo nerazkrito pravo ime elektrarne in njena lokacija. Ker gre za investicijo na javnem objektu, je namen diplomskega dela širši – izdelati ekonomski model za odločanje o tovrstnih naložbah na strehah drugih javnih ustanov, kar bi imelo dodatno vlogo ozaveščanja javnosti na področju pridobivanja energije iz obnovljivih virov.

V 1. poglavju so izpostavljene prednosti obnovljivih virov energije in prizadevanja Evropske unije na področju tovrstnega pridobivanja energije. V 2. poglavju je predstavljena fotovoltaika – tehnologija, ki neposredno pretvarja energijo svetlobe v električno energijo. V nadaljevanju sledi pregled slovenske zakonodaje na področju fotovoltaike in državnih spodbud tovrstnemu pridobivanju električne energije. V 4. poglavju je predstavljen projekt investicije v sončno elektrarno Prevola, ki temelji na dveh alternativah namestitve elektrarne (model EVA in model ADAM) in različnih virih financiranja, ki jih je moč pridobiti za tak projekt. V 5. poglavju sledi analiza ekonomske upravičenosti investicijskega projekta, ki temelji na obeh modelih z različnimi odkupnimi cenami električne energije ter s poudarkom na različnih virih financiranja. Metodologija diplomskega dela je ekonomsko-finančna analiza uspešnosti in upravičenosti investicije v sončno elektrarno Prevola s ciljem izbire najustreznejšega modela in vira financiranja na podlagi različnih metod ocenjevanja upravičenosti investicije. V 6. poglavju je izdelana analiza občutljivosti investicijskega

projekta za primer znižanja odkupnih cen električne energije, v kolikor investicija ne bo izpeljana v letu 2010, za primer zvišanja cene sončnih modulov, kar je posledica trenutno močnega povpraševanja po sončnih modilih in za primer povišanja obrestne mere Euribor. V sklepnem poglavju so podane glavne ugotovitve diplomskega dela.

1 POMEN OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE IN PRIZADEVANJA EU

1.1 Obnovljivi viri energije

Že okoli dve stoletji se industrijska družba zanaša na izrabo fosilnih goriv za namene pridobivanja energije. Odvisnost od goriv, kot so nafta, zemeljski plin in premog, ima negativne posledice, ki so vse bolj pereče. Da bi zmanjšali odvisnost od fosilnih goriv, jih moramo nadomestiti z drugimi viri energije, kot so veter, sonce, biomasa, plimovanje, voda in biogoriva. To so tako imenovani obnovljivi viri energije (v nadaljevanju OVE), ki jih zagovarjajo številni argumenti. Scheer (2007, str. 20–21) navaja štiri argumente v prid uporabi OVE:

- **Uporaba fosilnih goriv ima negativne posledice na okolje.** Pri uporabi teh goriv nastajajo škodljivi stranski proizvodi, ki posredno in/ali neposredno onesnažujejo zrak, kopno in vodne površine ter ogrožajo življenje na planetu Zemlja. OVE nimajo negativnih posledic na okolje in so s tega vidika neprimerno boljše izbira.
- **Fosilna goriva so izčrpljivi viri energije.** To je vzrok težavam v ponudbi energije, pridobljene iz teh virov, prav tako pa so s tem povezani naraščajoči stroški pridobivanja energije iz omenjenih virov. Zaradi naraščajočega števila svetovnega prebivalstva in s tem povezane naraščajoče porabe energije je problem izčrpljivosti fosilnih goriv še toliko bolj opazen. V primerjavi s fosilnimi gorivi so OVE neizčrpljivi in zagotavljajo stalno oskrbo z energijo kjerkoli na svetu.
- **Zaloge fosilnih goriv se nahajajo na relativno majhnem številu področij po svetu.** To zahteva izgradnjo infrastrukture, ki dobavlja vire energije področjem, ki teh zalog nimajo. Pomeni tudi odvisnost od regij, ki ta nahajališča imajo, zato so neizogibni ekonomsko-politični in celo vojaški spori glede nahajališč. OVE lahko črpamo skoraj povsod po svetu, zahtevajo manjša vlaganja v oskrbovalno infrastrukturo, zato pravimo, da so učinkovitejši viri črpanja energije, ki pripomorejo k ohranjanju miru in politične neodvisnosti.
- **Energija, pridobljena na podlagi fosilnih goriv, postaja vse dražja,** tudi zaradi zgoraj omenjenih razlogov. Po drugi strani pa energija, pridobljena na podlagi OVE, postaja vedno cenejša zaradi stalnega tehnološkega razvoja ter napredka, ekonomij obsega in novih inteligentnih oblik uporabe.

Scheer (2007, str. 29) ne dvomi, da bodo obnovljivi viri energije v prihodnosti edina možnost zadovoljitve človeških potreb po energiji. Sprašuje pa se, ali bo človeštvu uspelo pravi čas izrazito zmanjšati uporabo fosilnih goriv, da bi se izognilo nepopravljivi ekološki katastrofi ter politično-ekonomskim zaostritvam.

1.2 Spodbujanje OVE v EU

Dostop do energije je temeljnega pomena v vsakdanjem življenju slehernega Evropejca. Evropska unija (v nadaljevanju EU) se je začela zavedati pomena OVE v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Uveljavilo se je politično prepričanje, da je politika spodbujanja OVE potrebna zaradi reševanja problemov v zvezi s podnebnimi spremembami in onesnaževanjem zraka, izboljšanja varnosti dobave energije v Evropi, povečanja konkurenčnosti ter razvoja industrijskih in tehnoloških inovacij (Malgaj, 2009, str. 6).

Leta 1997 je Evropska komisija s tem namenom objavila Belo knjigo o obnovljivih virih energije (Energija prihodnosti: obnovljivi viri energije, 1997). V tem dokumentu je Komisija predlagala 12-odstotni ciljni delež OVE v energetske bilanci do leta 2010, kar pomeni podvojitve deleža OVE iz leta 1997. Bela knjiga je napovedala tudi strategijo energije obnovljivih virov in akcijski načrt, katerega pomemben element je priprava evropske zakonodaje. Zakonodaja je bila nujna, da je zagotovila predvidljivost razvoja energije iz obnovljivih virov v vseh državah članicah.

Redno spremljanje napredka je pokazalo, da države članice EU prepočasi povečujejo delež OVE in da EU ne bo dosegla ciljnega deleža 12 %. To je okrepilo razmišljanja o celoviti energetske politiki na ravni celotne EU. Razmišljanja o omenjeni energetske politiki je okrepila rusko-ukrajinska plinska kriza ob koncu leta 2005, ki je nazorno pokazala, kako močno je EU odvisna od ruskih dobav plina (Malgaj, 2009, str. 6–7).

Evropska komisija je v tej luči najprej leta 2006 pripravila Zeleno knjigo o bodoči celoviti evropski energetske politiki (Zelena knjiga – Evropska strategija za trajnostno, konkurenčno in varno energijo, 2006) in nato v začetku 2007 sprejela predlog o celoviti evropski energetske politiki (Energetska politika za Evropo, 2007), ki so ga voditelji EU marca 2007 v celoti podprli na zasedanju Evropskega sveta. Evropski svet je na istem zasedanju sprejel zavezujoč cilj povečanja deleža obnovljivih virov energije v končni bruto porabi energije EU **na najmanj 20 % do konca leta 2020** (Potencialni ukrepi Evropske energetske politike, 2010).

Evropska energetska politika ima tri temeljna izhodišča (Strateški cilji, ki usmerjajo Evropsko energetske politiko, 2010):

- **Boj proti podnebnim spremembam:** emisije CO₂, ki nastajajo zaradi proizvodnje ali porabe energije, predstavljajo 80 % emisij toplogrednih plinov v EU.
- **Omejevanje zunanje občutljivosti EU na uvoz nafte in zemeljskega plina ter izpostavljenosti višanju cen ogljikovodikov.**

- **Vzpostavitev bolj konkurenčnega trga**, ki bi posledično spodbudil rast gospodarstva, razvoj tehnologije in odpiranje novih delovnih mest, potrošnikom pa zagotovil varno in cenovno dostopno energijo.

Da bi postavili pravni okvir zaveze **20-odstotnemu deležu OVE** v celotni energetske porabi v EU, je bila 23. aprila 2009 sprejeta Direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (UR.l. EU, št. L140/16). Direktiva poleg zavezujočega cilja deleža OVE do leta 2020 vsaki članici EU posebej nalaga sprejetje nacionalnega akcijskega načrta za obnovljivo energijo. V nacionalnih akcijskih načrtih za obnovljivo energijo se določijo nacionalni cilji držav članic za deleže energije iz obnovljivih virov, porabljene v prometu, elektroenergetiki ter za ogrevanje in hlajenje v letu 2020, ter predvideni ukrepi za doseg te ciljev.

Doseganje energetske strateške ciljev bo spremenilo EU v energetske visoko učinkovito in rastoče gospodarstvo, ki bo temeljilo na znanju ter ustvarjalo in uporabljalo energijo z manj emisij CO₂. Ukrepi za doseg te ciljev bodo izboljšali zanesljivost oskrbe z energijo in prispevali h konkurenčnejšemu energetske trgu (Strateški cilji, ki usmerjajo Evropsko energetske politiko, 2010).

Za Slovenijo je Ministrstvo za gospodarstvo maja 2010 pripravilo osnutek akcijskega načrta za obnovljivo energijo (Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020 (AN OVE), 2010), ki ga je Vlada Republike Slovenije sprejela julija 2010. V njem je določeno, da mora Slovenija do leta 2020 doseči najmanj 25-odstotni delež OVE v celotni porabi energije. Dalje so ukrepi v akcijskem načrtu zasnovani na podlagi ciljev glede deleža energije iz obnovljivih virov v letu 2020 v naslednjih sektorjih:

- **Ogrevanje in hlajenje:** Cilj deleža OVE za ta segment je zastavljen na ravni najmanj 32,84 %. V letu 2005 je ta delež znašal 19,47 %, v letu 2008 pa 20,00 %.
- **Električna energija:** Cilj deleža električne energije, pridobljene iz OVE, je zastavljen na ravni najmanj 39,35 %. V letu 2005 je ta delež znašal 28,48 %, v letu 2008 pa 29,50 %.
- **Promet:** Cilj deleža OVE za segment prometa je zastavljen na ravni najmanj 10,00 %. V letu 2005 je delež znašal komaj 0,27 % in v letu 2008 le 1,22 %.

Posamezne članice EU-27 se močno razlikujejo po deležu OVE v celotni porabi energije, kar je prikazano v Prilogi 1. Priloga prikazuje tudi razlike med izmerjenimi deleži OVE v letu 2006 in ciljnim deleži v letu 2020 v celotni porabi energije posameznih držav članic EU-27.

2 FOTOVOLTAIKA

2.1 Značilnosti fotovoltaike

Sonce je najpomembnejši vir energije na planetu Zemlja. Brez sončnih žarkov ne bi bilo življenja na našem planetu, saj ti omogočajo fotosintezo. Sončna energija je vzrok nastanku vseh zalog fosilnih goriv na planetu, ki so nastajala kot proizvod fotosinteze pred milijoni let. Pravzaprav je sonce, poleg jedrske, geotermalne energije in energije plimovanja, vir vseh oblik energije, ki jih izkorišča človek (Breeze, 2005, str. 184).

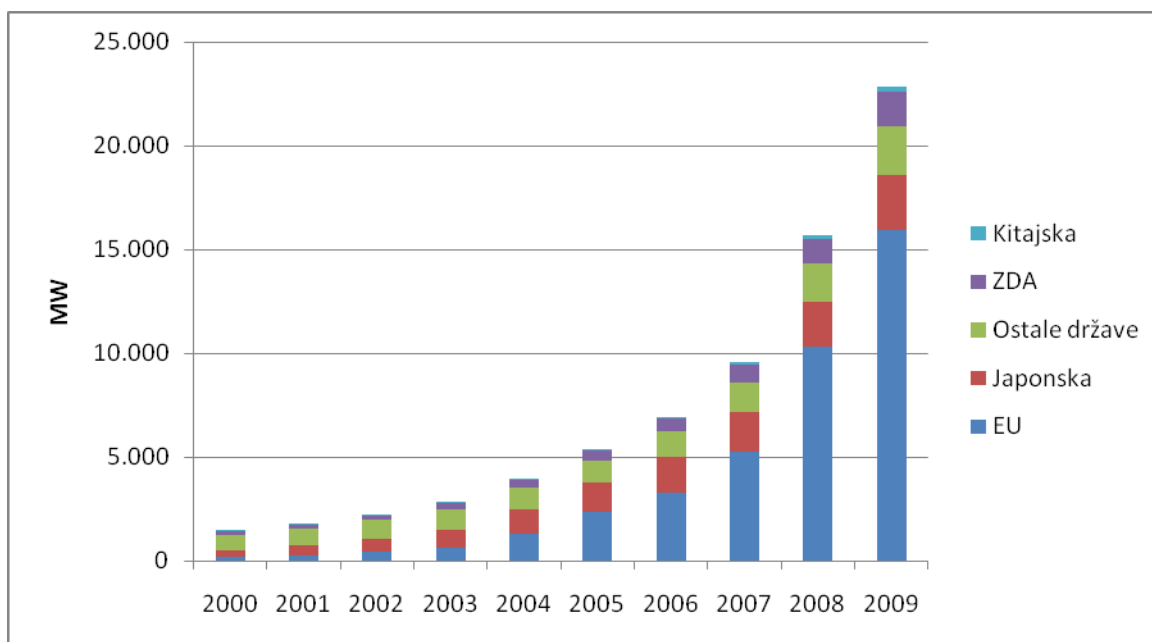
Dalje Breeze (2005, str. 184) navaja, da se 47 % sončne energije prebije do površja Zemlje, kar predstavlja 14.000-krat več energije, kot jo človeštvo porabi v celem letu. Velik del teh sončnih žarkov sicer pade na oceane in morja, zato jih je nemogoče uporabiti za vir energije. Da bi zadostili potrebam celotnega svetovnega povpraševanja po električni energiji, bi zadostovala energija, pridobljena na podlagi le 1 % obsevanega površja Zemlje. Priložnosti tovrstnega pridobivanja energije so ogromne.

Obstajata dva načina pridobivanja energije s pomočjo sončnih žarkov. Prvi način je izkoriščanje toplote, ki jo povzroči sončno sevanje. Lahko pa pridobivamo električno energijo neposredno iz sončne svetlobe s pomočjo sončne celice (Freris & Infield, 2008, str. 36–42). Sončna elektrarna Prevola, katere ekonomsko upravičenost preučujem v tem delu, temelji na drugem načinu, zato bom v nadaljevanju na kratko opisal tehnologijo tovrstnega pridobivanja električne energije ter navedel razloge za njeno uporabo in proti njej.

Fotovoltaika je tehnologija, ki neposredno pretvarja energijo svetlobe, natančneje energijo fotonov, v elektriko, ki jo merimo v vatih (W). Preprosto povedano, gre pri fotovoltaični pretvorbi za pretvorbo svetlobe v elektriko. Ta pretvorba poteka v sončnih celicah (nadalje sončne celice združujemo v fotovoltaične module), ki proizvajajo električno energijo, dokler so obsevane s sončnimi žarki (Luque & Hegedus, 2003, str. 3).

V zadnjem desetletju je fotovoltaika doživela ogromen porast v svetu, predvsem zaradi zavedanja pomembnosti prehoda na globalno trajnosten način oskrbe z energijo in prednosti uporabe fotovoltaike pri pridobivanju električne energije. Delež fotovoltaike v celotni proizvodnji električne energije iz OVE v EU je leta 2007 znašal 0,8 % v primerjavi z 0,5 % v letu 2006 in 0,3 % v letu 2005 (Europe's Energy Portal, 2010). Na Sliki 1 je prikazana kumulativna inštalirana moč sončnih elektrarn v svetu v zadnjem desetletju. Ob koncu leta 2009 je imela EU s skoraj 16 GW kar 70-odstotni delež celotne svetovne inštalirane moči sončnih elektrarn.

Slika 1: Kumulativna inštalirana moč sončnih elektrarn v svetu po letih



Vir: *Global Market Outlook for Photovoltaics until 2014, 2010.*

2.2 Razlogi za fotovoltaiiko in proti njej

Luque in Hegedus (2003, str. 3) naštevata številne razloge v prid uporabi fotovoltaike pri pridobivanju energije:

- sonce je neizčrpljiv vir energije,
- tovrstno pridobivanje energije ne onesnažuje okolja, saj pri fotovoltaični pretvorbi ne nastajajo škodljive emisije ali radioaktivne odpadne snovi,
- visoka zanesljivost sončnih modulov (življenjska doba modulov je 20 let in več),
- enostavna, hitra namestitvev in nezahtevnost vzdrževanja fotovoltaičnih modulov,
- fotovoltaični moduli se lahko namestijo na nove in že obstoječe zgradbe, lahko se namestijo tudi na stavbe v odročnih krajih, ki niso priključeni na električno omrežje,
- visoka podpora širše javnosti.

Slabost sončne oziroma fotonapetostne¹ elektrarne je, da ne proizvaja električne energije kadar ni obsijana s soncem. To pomeni, da bi na oddaljenih področjih, kjer bi bila sončna elektrarna edini vir električne energije, potrebovali shranjevalnik električne energije za uporabo v oblačnih, deževnih dnevih ali ponoči. V splošnem lahko sončno elektrarno postavimo kjerkoli, čeprav so nekatera območja neprimerno boljše kot druga. Najboljša so tista, ki so najbolj in najpogosteje obsijana s sončnimi žarki (Breeze, 2005, str. 185–186). Statistično sta energija in trajanje sončnega obsevanja povezana – dlje kot sije sonce, več je sončne energije. Pri izrabi sončne energije je torej zelo pomembno, da je sončni sprejemnik obrnjen tako, da nanj pade čim več energije. Uporabniki morajo sončne elektrarne postaviti na

¹ Izraz fotonapetostna elektrarna je enakovreden izrazu fotovoltaična elektrarna. Sončna elektrarna je poljuden način poimenovanja obeh omenjenih strokovnih izrazov.

mesto, ki je dovolj visoko in odprto, tako da ga vsaj na južni strani ne omejujejo ovire. Največ energije lahko prejmejo elektrarne s spremenljivim naklonom, z azimutom ali z obojim (Kastelec, Rakovec & Zakšek, 2007, str. 102–104).

Sončne elektrarne sicer ne zavzamejo veliko prostora, vendar ga zavzamejo veliko več kot elektrarne, ki proizvajajo energijo iz fosilnih goriv. Deloma se ta problem odpravi tako, da se sončne celice namestijo na že obstoječe strehe in druge dele zgradb, ki že zasedajo določen prostor. Pomembnejša slabost pa je, da je fotovoltaična tehnologija ena izmed najdražjih načinov pridobivanja električne energije, potemtakem je cena tako pridobljenega kilovata električne energije zelo visoka. Sončne celice, ki predstavljajo največjo utež v stroških izgradnje sočne elektrarne, so še vedno zelo drage, čeprav cena v zadnjem obdobju upada. V prihodnje se pričakuje, da se bodo stroški izgradnje sončnih elektrarn zaradi razvoja novih tehnologij in predvsem zaradi ekonomij obsega še naprej zniževali (Breeze, 2005, str. 198–202).

3 SLOVENSKA ZAKONODAJA NA PODROČJU FOTOVOLTAIKE

V Sloveniji je trg sončnih elektrarn zaživel leta 2005. Do konca leta 2004 je bilo v obratovanju le za približno 100 kW sončnih elektrarn, ob koncu leta 2005 jih je bilo že za 200 kW, kar predstavlja povečanje za 100 %. Povečanje je posledica sprejetja uredbe o kvalificiranih proizvajalcih električne energije v letu 2002² in sklepa o cenah v letu 2004 (Nemac, 2009, str. 72–74).

Natančneje, Sklep o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije (UR.l. RS, št. 8/2004) je za sončne elektrarne zagotovil povečano odkupno ceno elektrike, ki je znašala 0,37419 EUR za kWh³, ali premijo⁴ v višini 0,34080 EUR za kWh. V letu 2002 je bila zagotovljena cena v višini 0,26728 EUR in premija v višini 0,23389 EUR za kWh. To je bilo bistveno povečanje, zaradi katerega so investicije v sončne elektrarne postale ekonomsko bolj zanimive, kar je moč razbrati iz Slike 2, ki prikazuje kumulativno inštalirano moč sončnih elektrarn v Sloveniji po letih.

Cena 0,37419 EUR za kWh je bila omejena na elektrarne z močjo do 36 kW, za elektrarne z večjo močjo so veljale bistveno manjše odkupne cene in premije⁵. Ta omejitev je bila v juliju 2006 odpravljena, tako da je bila odkupna cena enaka za vse fotonapetostne elektrarne ne glede na njihovo inštalirano moč⁶. Tako je bilo moč opaziti povečanje gradenj večjih elektrarn v letu 2007 (Papler, 2009a, str. 86).

² Uredba je prenehala veljati 19. 5. 2009.

³ kWh je oznaka za kilovatno uro. Ustreza delu, ki je z močjo 1 kW opravljeno v 1 uri.

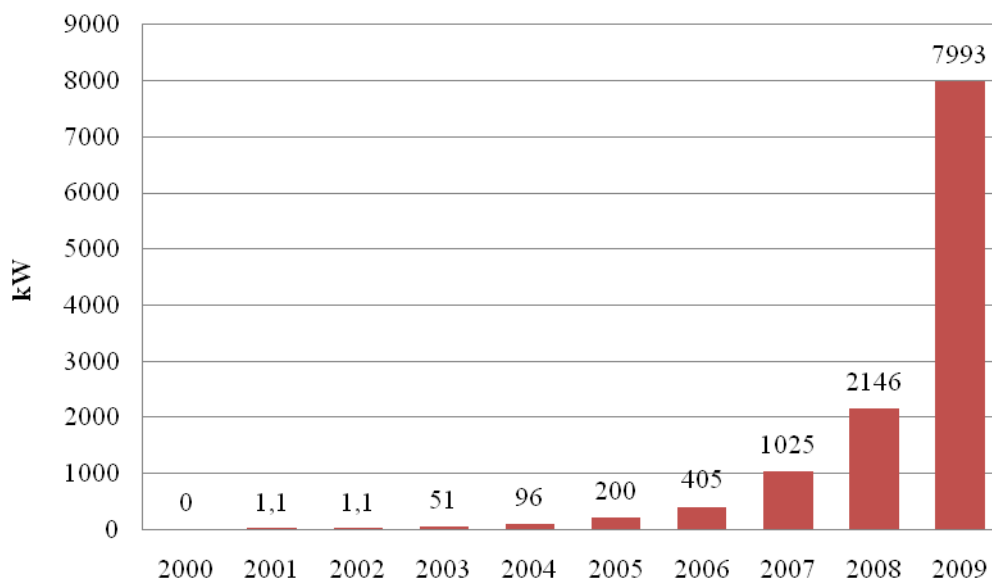
⁴ Premija je predhodnik obratovalne podpore, ki je razložena kasneje v besedilu.

⁵ Odkupna cena je bila 0,06451 EUR in premija 0,03113 EUR za kWh

⁶ Po Sklepu o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije (UR.l. RS, št. 75/2006) je veljala enotna odkupna cena 0,37419 EUR in enotna premija v višini 0,33663 EUR za kWh.

Leta 2005 je Agencija za prestrukturiranje energetike⁷ ustanovila Slovensko tehnološko platformo za fotovoltaike, zato da bi dvignila raven in razširjala znanja s področja fotovoltaike. Prav tako želijo na dolgi rok z delovanjem platforme spodbuditi povpraševanje in ponudbo sončnih elektrarn in tako ustvariti trg sončnih elektrarn v Sloveniji, kot tudi spodbuditi slovenske proizvajalce za vstop na tuje trge (O platformi - Vizija, 2010).

Slika 2: Kumulativna inštalirana moč sončnih elektrarn v Sloveniji po letih



Vir: Agencija za prestrukturiranje energetike, interni podatki, 2010.

Trenutno veljavne državne podpore OVE določa Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (UR.l. RS, št. 37/2009, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010). Uredba zagotavlja 15-letno izplačevanje podpor fotovoltaičnim elektrarnam od priklopa na omrežje, če pridobijo odločbo o dodelitvi podpore električni energiji, proizvedeni iz OVE, od Javne agencije Republike Slovenije za energijo (v nadaljevanju agencija). Lastnik ali najemnik proizvodne naprave, ki bo proizvajala električno energijo, mora najprej podati vlogo za pridobitev deklaracije za proizvodno napravo na agencijo. Če proizvodna naprava izpolnjuje vse pogoje za pridobitev deklaracije in je vloga popolna, agencija izda odločbo o podelitvi deklaracije za določen čas⁸. Proizvajalec, ki je pridobil deklaracijo, lahko na agencijo poda vlogo za pridobitev odločbe o dodelitvi podpore. Če je vloga popolna in so izpolnjeni vsi predpisani pogoji za pridobitev podpore, agencija proizvajalcu izda odločbo o dodelitvi podpore. Na podlagi omenjene odločbe proizvajalec sklene pogodbo o zagotavljanju podpore s Centrom za podpore, ki podpore izplačuje. Proizvajalci so upravičeni do podpore

⁷ Agencija za prestrukturiranje energetike je bila investitor v prvo sončno elektrarno v Sloveniji, ki je bila postavljena leta 2001. Prva elektrarna je bila postavljena kot pilotni projekt, ki je služil predvsem v promocijske, demonstracijske, raziskovalne in izobraževalne namene (Projekti- Sončna elektrarna ApE, 2010).

⁸ V primeru sončne elektrarne izda odločbo za 5 let. Pred pretekom veljavnosti pridobljene deklaracije je potrebno pridobiti novo deklaracijo, sicer upravičenost do podpore s prenehanjem veljavnosti deklaracije usahne.

samo za tisto proizvedeno električno energijo, za katero so pridobili potrdila o izvoru. Potrdila o izvoru lahko proizvajalci pridobijo na podlagi veljavne deklaracije za proizvodno napravo pri agenciji, za kar morajo podati zahtevo za izdajanje potrdil o izvoru (Postopek pridobitve podpore, 2010).

Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (UR.l. RS, št. 37/2009, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010) zopet uvaja različne cene izplačanih podpor glede na moč elektrarne. Višine podpor so navedene v Tabeli 1.

Tabela 1: Višina obratovalnih podpor in cene zagotovljenega odkupa električne energije iz proizvodnih naprav na sončno energijo za leto 2009

	Proizvodne naprave OVE na sončno energijo, ki so postavljene na stavbah ali gradbenih konstrukcijah	
Velikostni razred proizvodne naprave	Cena zagotovljenega odkupa (EUR/kWh)	Obratovalna podpora (EUR/kWh)
Mikro (manj od 50 kW)	0,41546	0,35826
Mala (nad 50 do pod 1.000 kW)	0,38002	0,32282
Srednja (nad 1000 do pod 5.000 kW)	0,31536	0,25621 ⁹

Vir: Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (UR.l. RS, št. 37/2009, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010).

Upravičenci lahko izbirajo med dvema vrstama podpor OVE (O sistemu podpor, 2010):

- **Zagotovljeni odkup električne energije:** Pri zagotovljenem odkupu Center za podpore prevzema proizvedeno električno energijo, ki je oddana v javno omrežje. Plačuje jo 15 let po ceni, ki je vnaprej določena. Napravam (sončnim elektrarnam), ki imajo to vrsto podpore, Center za podpore ureja izravnavo razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo, pri čemer so naprave uvrščene v posebno bilančno skupino oziroma podskupino, ki jo oblikuje Center za podpore.
- **Obratovalna podpora:** Pri obratovalni podpori Center za podpore ne prevzema in ne plačuje proizvedene električne energije, ampak na podlagi proizvedenih neto količin električne energije izplačuje obratovalno podporo 15 let od priklopa na omrežje. Namen podpore je, da se nadomesti razlika med proizvodnimi stroški električne energije in tržno ceno, ki se iztrži na prostem trgu, pod pogojem, da so proizvodni stroški višji od tržne cene električne energije. Prejemniki obratovalnih podpor niso vključeni v bilančno skupino Centra za podpore, zato si morajo sami urediti izravnavo razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo kot tudi bilančno pripadnost.

⁹ Pri obratovalni podpori ta cena velja za velikostni razred do 10.000 kW, nato pa velja cena 0,25782 EUR za velikostni razred do 125.000 kW.

Če nam za proizvedeno električno energijo uspe iztržiti na trgu več kot 0,0572 EUR za kWh, kolikor znaša razlika med zagotovljeno odkupno ceno in obratovalno podporo, potem se investitorju bolj splača odločiti za obratovalno podporo. Ker pa se majhni proizvajalci težje izpogajajo za višjo tržno ceno električne energije in ker moramo pri odločitvi za podpore upoštevati tudi stroške bilančne pripadnosti ter izravnave razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo, se za majhne investitorje bolj splača odločitev za odkupne cene.

Uredba dalje predvideva znižanje podpornih cen za 7 odstotnih točk vsako leto (od leta 2010 do leta 2013) glede na veljavne odkupne cene v letu 2009 zaradi pričakovanih manjših investicijskih stroškov v prihodnosti¹⁰. Tako so odkupne cene, če je elektrarna priključena na omrežje:

- v letu 2010 nižje za 7 %,
- v letu 2011 nižje za 14 %,
- v letu 2012 nižje za 21 %,
- v letu 2013 nižje za 28 %.

Predpis, ki je podlaga omenjeni uredbi, je Energetski zakon (UR.l. RS, št. 27/2007-UPB2, 70/2008, 22/2010). Energetski zakon določa načela slovenske energetske politike. Skupaj z ostalimi predpisi Energetski zakon določi dejavnosti Centra za podpore, ki je s 1. januarjem 2009 v okviru družbe Borzen¹¹ pričel z izvajanjem naslednjih nalog (O centru za podpore, 2010):

- upravljanje s sredstvi prispevkov končnih odjemalcev električne energije;
- sklepanje pogodb o podporah;
- izplačevanje podpor;
- odkup električne energije po prvi alineji četrtega odstavka 64.n člena Energetskega zakona (zagotovljen odkup po ceni, ki jo določa vlada);
- odkup električne energije od proizvajalcev iz enajstega odstavka 64.n člena Energetskega zakona (»stare proizvodne naprave«);
- ureditev izravnave razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo za odkupljeno električno energijo (»eko bilančna skupina Centra za podpore«);
- prodaja odkupljene električne energije na trgu;
- naloge, povezane s potrdili o izvoru;
- vzdrževanje registrov, povezanih s sistemom podpor;
- obračun in finančna poravnava storitev Centra za podpore.

¹⁰ Manjši investicijski stroški so pričakovani zaradi razvoja tehnologije in razvoja konkurence na trgu fotonapetostnih modulov.

¹¹ Borzen je gospodarska javna služba organiziranja trga z električno energijo.

4 PREDSTAVITEV PROJEKTA INVESTICIJE V SONČNO ELEKTRARNO PREVOLA

Investitor v sončno elektrarno je javna ustanova, objekt, na katerem bo nameščena sončna elektrarna, je javnega značaja. Investitor ne želi biti imenovan, prav tako ne želi razkriti objekta, na katerem bodo nameščeni fotonapetostni moduli. Sončna elektrarna Prevola bo predvidoma zgrajena in priključena na omrežje do konca leta 2010.

Investitor je vlogo projektne zasnove in inženiringa dodelil podjetju Gorenjske elektrarne¹², ki je v skladu z zahtevami preučilo možnosti izgradnje sončne elektrarne na obstoječi strehi objekta in pridobilo ponudbo možnega proizvajalca¹³ fotonapetostnih modulov. Sončna elektrarna Prevola bo nameščena na južnem delu strehe objekta, na katerem je, po navedbah proizvajalca modulov, moč namestiti sončno elektrarno do največ 108 kW nazivne moči. Ker gre pri taki maksimalni moči elektrarne Prevola za relativno majhno proizvodnjo električne energije, se je investitor odločil za sistem zagotovljenih odkupnih cen in ne za obratovalne podpore. Lokacija sončne elektrarne Prevola in predvidena postavitve modulov pri polnem izkoristku strehe objekta je prikazana v Prilogi 2.

Prav zaradi različnih odkupnih cen pri različnih velikostnih razredih sončnih elektrarn ima investitor dve možnosti:

- namestitev sončne elektrarne s polnim izkoristkom površine strehe objekta, z močjo 108 kW ali
- namestitev sončne elektrarne z delnim izkoristkom površine strehe objekta, z močjo pod 50 kW¹⁴.

Ekonomika investicijskega projekta bo tako temeljila na dveh modelih s poudarkom na različnih virih financiranja, ki jih je mogoče pridobiti za takšen projekt. Prvi model, imenovan EVA, bo imel po navedbah proizvajalca nazivno moč elektrarne 108 kW. Drugi model, imenovan ADAM, bo imel po navedbah proizvajalca nazivno moč elektrarne 49,2 kW. Na podlagi finančne analize bo investitor izbral najdonosnejši model in ekonomsko najbolj smiseln vir financiranja.

4.1 Model EVA

Model EVA predvideva izgradnjo 450 sončnih modulov, moč posameznega modula je $240 W_p$ ¹⁵, kar pomeni, da je moč celotne elektrarne 108 kW_p. Predvidena letna proizvodnja prvega

¹² Gorenjske elektrarne, d. o. o., imajo v lasti 6 sončnih elektrarn in imajo na Gorenjskem prepoznavno vlogo proizvajalca električne energije iz obnovljivih virov (Gorenjske elektrarne - Sončne elektrarne, 2010). Za leto 2010 načrtujejo skupno proizvodnjo 335.358 kWh energije, pridobljene iz sončnih elektrarn, kar pomeni prihranek 167,679 ton emisij CO₂ oziroma 402,43 ton premoga na letni ravni (Papler, 2010a, str. 134).

¹³ Investitor ne želi razkriti proizvajalca sončnih modulov.

¹⁴ Ta možnost je zanimiva, ker predpostavlja večje zagotovljene odkupne cene.

¹⁵ W_p (ang. *W peak*) ali vršna moč fotonapetostnih modulov. Z W_p označujemo nominalno moč fotonapetostnih naprav, ki je izmerjena v standardiziranih pogojih osvetlitve.

leta obratovanja je 106.453 kWh in upada za odstotno točko vsako leto do konca 20. leta, ko se predvidena letna proizvodnja ustali na ravni 80 % proizvodnje prvega leta in traja do konca življenjske dobe elektrarne. Po zagotovitvi proizvajalca je življenjska doba elektrarne 25 let.

4.1.1 Predračunska vrednost investicije

Predračunska vrednost investicije znaša 292.890 EUR. V ceno so vključeni:

- sončni moduli (206.100 EUR),
- razsmerniki in pripadajoča inštalacija (35.496 EUR),
- ostala inštalacija (38.439 EUR),
- merilno mesto in priključek (10.725 EUR),
- dokumentacija (2.130 EUR).

4.1.2 Projekcija prihodkov od prodaje električne energije

Glede na zakonsko razvrstitev v velikostni razred spada sončna elektrarna po modelu EVA med male elektrarne (od 50 do pod 1000 kW). Ker gre za elektrarno na stavbah ali gradbenih konstrukcijah, velja zanjo 15-letna odkupna cena s strani države v višini 0,38002 EUR za kWh, zmanjšana za 7 %, ker bo Prevola priključena na omrežje leta 2010. Veljavna 15-letna odkupna cena za leto 2010 znaša 0,35342 EUR za kWh¹⁶.

Po izteku 15 let do konca obratovanja elektrarne bo odkupna cena proizvedene električne energije tržna, ki trenutno znaša 0,05720 EUR za kWh. Ocenjevalci trga električne energije predvidevajo 1- do 2-odstotno rast tržne odkupne cene na leto (Papler, 2010b, str. 132-136). Pri izračunu prihodkov od prodaje je upoštevana srednja vrednost rasti tržne odkupne cene 1,5-odstotno povečanje vsako leto.

Predvidena proizvodnja električne energije v prvem letu obratovanja je 106.453 kWh, kar pomeni 37.623 EUR prihodkov od prodaje električne energije v istem letu. Prihodki od prodaje električne energije skozi celotno življenjsko dobo sončne elektrarne so prikazani v Prilogi 3.

4.1.3 Projekcija stroškov

Predvideni stroški, ki so upoštevani v izračunu upravičenosti investicije, so naslednji:

- menjava vseh razsmernikov po 15 letih v višini 35.496 EUR,
- stroški zavarovanja v višini 0,25 % vrednosti investicije letno, kar znese 732 EUR letno,
- stroški GSM-komunikacije v višini 100 EUR letno,
- stroški delovanja in vzdrževanja v višini 540 EUR letno,

¹⁶ Natančneje 0,3534186 EUR za kWh.

- strošek amortizacije, ki ne predstavlja denarnega odliva in znaša 12.662 EUR letno za prvih 15 let oziroma 13.845 EUR za nadaljnjih 10 let.

Pri izračunu stroška amortizacije je bila uporabljena metoda enakomerne časovne amortizacije. Za razsmernike je bila uporabljena 6,67-odstotna amortizacijska stopnja, za sončne module in ostalo pa 4-odstotna amortizacijska stopnja. Po 15 letih je predvidena menjava razsmernikov. Novi razsmerniki se amortizirajo po stopnji 10 %, ker bodo v primerjavi s prejšnjimi v uporabi le 10 let.

Pri izračunu upravičenosti investicije so upoštevani tudi stroški financiranja, ki so obravnavani v poglavju o virih financiranja investicije.

4.2 Model ADAM

Model ADAM predvideva izgradnjo 205 sončnih modulov, moč posameznega modula je 240 W_p , kar pomeni, da je moč celotne elektrarne 49,2 kW_p . Predvidena letna proizvodnja prvega leta obratovanja je 54.120 kWh in upada za odstotno točko vsako leto do konca 20. leta, ko se predvidena letna proizvodnja ustali na ravni 80 % proizvodnje prvega leta in traja do konca življenjske dobe elektrarne. Življenjska doba elektrarne je 25 let.

4.2.1 Predračunska vrednost investicije

Predračunska vrednost investicije znaša 149.000 EUR. V ceno so vključeni:

- sončni moduli (93.890 EUR),
- razsmerniki in pripadajoča inštalacija (17.748 EUR),
- ostala inštalacija (24.507 EUR),
- merilno mesto in priključek (10.725 EUR),
- dokumentacija (2.130 EUR).

4.2.2 Projekcija prihodkov od prodaje električne energije

Glede na zakonsko razvrstitev v velikostni razred spada sončna elektrarna po modelu ADAM med mikro elektrarne (do 50 kW). Ker gre za elektrarno na stavbah ali gradbenih konstrukcijah, zanjo velja 15-letna odkupna cena s strani države v višini 0,41546 EUR za kWh, zmanjšana za 7 %, ker bo Prevola priključena na omrežje leta 2010.

Veljavna 15-letna odkupna cena za leto 2010 znaša 0,38638 EUR za kWh¹⁷. Po izteku 15 let do konca obratovanja elektrarne bo odkupna cena proizvedene električne energije tržna, ki trenutno znaša 0,05720 EUR za kWh in po predpostavki narašča za 1,5 % vsako leto.

¹⁷ Natančneje 0,3863778 EUR za kWh.

Predvidena proizvodnja električne energije v prvem letu obratovanja je 54.120 kWh, kar pomeni 20.911 EUR prihodkov od prodaje električne energije v istem letu. Prihodki od prodaje električne energije skozi celotno življenjsko dobo sončne elektrarne so prikazani v Prilogi 4.

4.2.3 Projekcija stroškov

Predvideni stroški, ki so upoštevani v izračunu upravičenosti investicije, so naslednji:

- menjava vseh razsmernikov po 15 letih v višini 17.748 EUR,
- stroški zavarovanja v višini 0,25 % vrednosti investicije na leto, kar znesi 373 EUR na leto,
- stroški GSM-komunikacije v višini 100 EUR na leto,
- stroški delovanja in vzdrževanja v višini 540 EUR na leto,
- strošek amortizacije, ki ne predstavlja denarnega odliva in znaša 6.433 EUR letno za prvih 15 let oziroma 7.025 EUR za nadaljnjih 10 let, pri čemer so uporabljene enake predpostavke kot pri modelu EVA.

Pri izračunu upravičenosti investicije so upoštevani tudi stroški financiranja, ki so obravnavani v poglavju o virih financiranja investicije.

4.3 Viri financiranja

Investitor nima na voljo dovolj lastnih sredstev, zato bo investicija financirana s posojilom. Posojilo je možno pridobiti na eni izmed bank ali pri Eko skladu, ki je največja finančna ustanova, namenjena spodbujanju okoljskih naložb v Republiki Sloveniji.

Za izgradnjo sončne elektrarne Prevola sta torej predvideni dve alternativni možnosti financiranja investicije:

- a) Bančno posojilo v vrednosti 80 % celotne investicije in 20 % lastnih sredstev¹⁸. Za ta namen so bili pridobljeni posojilni pogoji pri eni izmed bank, prisotnih v slovenskem prostoru, z najugodnejšo ponudbo kreditiranja naložb v sončne elektrarne.
- b) Posojilo Eko sklada v vrednosti 80 % celotne investicije in 20 % lastnih sredstev¹⁹.

¹⁸ Izbrana banka zahteva minimalni 20-odstotni vložek lastnih sredstev, zato je izbrana takšna struktura virov financiranja.

¹⁹ Pri Eko skladu je najvišji delež kredita v višini 90 % priznanih stroškov naložbe, vendar je zaradi boljše primerljivosti izbrana enaka struktura virov financiranja kot pri bančnem posojilu.

Znesek posojila za model EVA bo tako znašal **234.312 EUR**, za model ADAM pa **119.200 EUR**. Odplačilna doba posojila (tako pri bančnem posojilu kot pri posojilu Eko sklada) je 15 let in je skladna s številom let zagotovljenega odkupa električne energije. Posojilo se bo odplačevalo mesečno, brez moratorija. Izbran je obročni način odplačevanja posojila.

Bančno posojilo ima naslednje pogoje in nadomestila:

- spremenljiva obrestna mera: 3-mesečni Euribor + 3,30-odstotne točke letno;
- obdelava zahtevka za posojilo v višini 1,0 % enkratno od odobrenega zneska (najmanj 55 EUR in največ 1500 EUR);
- vodenje posojila v višini 4,50 EUR mesečno;
- odprtje dodatnega osebnega računa za prilive s strani izplačevalca podpor v višini 22 EUR in stroški vodenja računa v višini 2 EUR mesečno;
- posojilo se zavaruje z zastavo sončne elektrarne, kar je potrebno urediti v obliki notarskega zapisa.

Posojilo Eko sklada ima naslednje pogoje in nadomestila:

- spremenljiva obrestna mera: 3-mesečni Euribor + 1,50-odstotne točke;
- sklenitev posojilne pogodbe v višini 0,1 % od zneska odobrenega kredita, oziroma najmanj 100 in največ 600 EUR;
- vodenje posojila v višini 5,40 EUR mesečno;
- obrazec vloge za pridobitev posojila z razpisno dokumentacijo 60 EUR.

Pri izračunu obrestne mere je bil uporabljen 3-mesečni Euribor na dan 12. avgust 2010, kar znaša 0,899 % (Current Euribor rates, 2010). Skupni stroški obresti v vseh 15 letih odplačevanja posojila in drugi stroški v povezavi s pridobitvijo posojila za oba modela (EVA in ADAM) in za obe možnosti financiranja investicije so prikazani v Prilogi 5.

5 METODE OCENJEVANJA UPRAVIČENOSTI INVESTICIJE V SONČNO ELEKTRARNO PREVOLA

Upravičenost investicije v sončno elektrarno Prevola s ciljem izbire najustrežnejšega modela in vira financiranja bo ugotovljena s pomočjo različnih metod ocenjevanja upravičenosti investicije.

V splošnem metode ocenjevanja uspešnosti investicijskih projektov ločimo na statične in dinamične. Statične metode v večini primerov ne dajejo zadovoljivih rezultatov, ker ne upoštevajo časovne vrednosti denarja in donosov celotne življenjske dobe investicije. Zaradi svoje enostavnosti in razumljivosti se uporabljajo kot dodatni in hitri kazalci uspešnosti investicij (Pučko & Rozman, 1993, str. 302–306).

Dinamične metode odpravljajo pomanjkljivosti statičnih metod. Upoštevajo vse donose in vsa vložena sredstva skozi celotno življenjsko dobo investicije. Upoštevajo časovno vrednost denarja. Enaka donosa, npr. 100 denarnih enot v 2. in 5. letu, namreč nista enakovredna. Donos v 2. letu je vreden več, saj ga dobimo prej in ga lahko nato posodimo in zanj dobimo obresti. Če hočemo realno primerjati donose in vlaganja v različnih letih, jih moramo najprej preračunati na isti časovni trenutek, po navadi na začetno oziroma ničelno leto. Faktor, ki ga bomo upoštevali pri preračunu na ničelno leto, se imenuje diskontna stopnja (Pučko & Rozman, 1993, str. 306-307). Dinamične metode zaradi zgoraj omenjenega dajejo boljše rezultate kot statične metode, vendar pri ocenjevanju upravičenosti določene investicije običajno kombiniramo tako statične kot dinamične metode.

5.1 Tehtano povprečje stroškov kapitala

Diskontno stopnjo izračunamo kot tehtano povprečje stroškov kapitala (v nadaljevanju WACC). Diskontna stopnja WACC je določena v skladu z zahtevo, da investicijski projekt pokrije najmanj stroške kapitala oziroma stroške vseh virov financiranja investicijskega projekta.

Če investiran kapital izvira iz različnih virov, moramo za izračun diskontne stopnje upoštevati tehtano povprečje stroškov vseh virov financiranja investicijskega projekta, ki se med seboj razlikujejo glede na stroške. WACC izračunamo po obrazcu (Brigham & Houston, 2009, str. 310):

$$WACC = w_d r_d (1 - T) + w_c r_c$$

pri čemer je:

- w_d = delež dolga med vsemi viri financiranja,
- r_d = stroški dolga, v našem primeru obrestna mera bančnega posojila oziroma posojila Eko sklada,
- T = davčna stopnja,
- w_c = delež lastniškega kapitala med vsemi viri financiranja,
- r_c = stroški lastniškega kapitala.

Pri davčni stopnji obstajajo posebnosti. Davčna stopnja oziroma celoten člen $(1 - T)$ se izpusti, kadar investitor ni zavezan k plačilu davka (Brigham, Gapenski & Ehrhardt, 1999, str. 377). Investitor v sončno elektrarno Prevola je javni zavod in zato je oproščen plačila davka od dohodkov pravnih oseb. Poleg opravljanja temeljne dejavnosti lahko javni zavodi opravljajo tudi tržno dejavnost, ki jo morajo v poročilih izkazovati ločeno od javne službe. Ker bo sončna elektrarna Prevola sodila v tržno dejavnost zavoda, je po Zakonu o davku od dohodkov pravnih oseb (UR.l. RS, št. 117/2006, 90/2007, 56/2008, 76/2008, 92/2008, 5/2009, 96/2009, 43/2010) obdavčena po davčni stopnji 20 %, zato členu $(1 - T)$ ne izpustimo.

Omenjeni člen se upošteva, ker stroški obresti na dolžniške vire financiranja predstavljajo odbitno postavko pri ugotavljanju davčne osnove za davek od dohodkov pravnih oseb. Povedano drugače, stroški obresti predstavljajo davčni ščit.

Delež dolga je v našem primeru 0,8 in delež navadnega kapitala 0,2. Upoštevali bomo 20-odstotno davčno stopnjo in dva različna stroška dolga, 4,199 % za bančno posojilo in 2,399 % za posojilo Eko sklada. Stroške lastniškega kapitala lahko izračunamo po modelu CAPM. CAPM (*ang. Capital Asset Pricing Model*) je najbolj razširjena metoda ugotavljanja stroškov navadnega kapitala (Brigham & Houston, 2009, str. 314). Računa se po sledečem obrazcu:

$$CAPM = r_{RF} + (r_M - r_{RF})b,$$

pri čemer je:

- r_{RF} = pričakovan donos netvegane naložbe,
- r_M = pričakovan donos tvegane naložbe,
- b = koeficient beta, ki kaže tveganje investicije.

Glede na to, da je investitor javni zavod in pridobitna dejavnost ni osnovni motiv njegovega delovanja, bo za stroške lastniškega financiranja upoštevana pričakovana stopnja donosa v višini 7 %, ki jo določa Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (UR.l. RS, št. 60/2006, 54/2010).

WACC torej znaša:

- a) **4,087 %** za sofinanciranje z bančnim posojilom,
- b) **2,935 %** za sofinanciranje s posojilom Eko sklada.

5.2 Statična metoda

5.2.1 Doba povračila investicije

Doba povračila pomeni število let, v katerih se povrne znesek investicije brez upoštevanja časovne vrednosti denarja (Berk, Lončarski & Zajc, 2007, str. 99). Za tistega, ki sprejema odločitve o realizaciji investicije po tej metodi, je pomemben samo čas, v katerem bodo vložena sredstva v celoti povrnjena. Boljša je tista investicija, ki ima krajšo dobo vračanja.

Doba povračila je zelo preprosta. Kljub pomanjkljivostim izraža likvidnost in tveganje investicijskega projekta (Brigham & Houston, 2009, str. 354).

- Projekt je bolj likviden, če je doba povračila krajša, kar zanima predvsem posojilodajalce.
- Projekt, katerega doba povračila je daljša, je bolj tvegan, ker so denarni tokovi, ki jih pričakujemo v bolj oddaljeni prihodnosti, v splošnem bolj tvegani.

Metoda ima dve bistveni pomanjkljivosti (Brealey, Myers & Marcus, 1995, str. 151–152):

- Denarni tokovi, ki nastanejo po dobi vračanja, niso upoštevani, ne glede na to, kako veliki so, kar lahko privede do napačnih odločitev.
- Časovna vrednost denarja ni upoštevana, denarni tokovi različnih let imajo enako težo.

5.3 Dinamične metode

5.3.1 Diskontirana doba povračila investicije

Ta metoda, za razliko od dobe povračila investicije, upošteva časovno vrednost denarja. Pomeni število let, v katerem se povrne znesek investicije, kadar upoštevamo diskontirane denarne tokove, ki jih investicija prinaša. Povedano drugače, za tistega, ki sprejema odločitev o realizaciji investicije po tej metodi, ni pomemben samo čas, v katerem bodo vložena sredstva v celoti povrnjena, temveč so pomembni tudi donosi, ki bi jih investitor v tej dobi povračila lahko zaslužil drugje in so posredno izraženi v diskontni stopnji. Boljša je tista investicija, ki ima krajšo dobo vračanja (Ross, Westerfield & Jordan, 1993, str. 228).

Računamo jo na enak način kot dobo povračila investicije, s tem da predhodno diskontiramo denarne tokove, ki jih investicija ustvari.

5.3.2 Neto sedanja vrednost

Neto sedanja vrednost (NSV) nam pove, kolikšen je celotni doprinos investicijskega projekta investitorju. Če je NSV investicijskega projekta pozitivna, potem ta projekt zvišuje vrednost podjetju, ki vanj investira. Večja kot je NSV, večji je doprinos investitorju. Če je NSV investicijskega projekta negativna, potem projekta ne izpeljemo, saj bi v primeru izvedbe projekta ta prinesel izgubo investitorju. Metoda NSV je najboljša metoda investicijskega odločanja, ker neposredno izraža doprinos (tako pozitiven kot negativen) projekta, ki ga bo investitor deležen ob izvedbi le-tega (Brigham & Houston, 2009, str. 338–339).

NSV pomeni vrednost, ki jo dobimo, ko seštejemo vse diskontirane denarne tokove, ki nastanejo skozi celotno življenjsko dobo investicije. NSV se izračuna po naslednjem obrazcu:

$$NSV = DT_0 + \sum_{t=1}^N \frac{DT_1}{(1+r)^1} + \sum_{t=1}^N \frac{DT_2}{(1+r)^2} + \dots + \sum_{t=1}^N \frac{DT_N}{(1+r)^N} = \sum_{t=0}^N \frac{DT_t}{(1+r)^t}$$

pri čemer je:

- DT_t = denarni tok v letu t ($t = 1, 2, \dots, n$),
- r = diskontna stopnja ali WACC,
- N = življenjska doba investicije.

DT oziroma denarni tok v posameznem poslovnem obdobju oziroma v posameznem letu obratovanja sončne elektrarne Prevola bo izračunan po sledeči metodi (Brigham & Houston, 2009, str. 68-69):

$$DT = EBIT(1 - T) + \text{amortizacija},$$

pri čemer je:

- EBIT = dobiček pred obrestmi in amortizacijo,
- T = davčna stopnja (v našem primeru 20 %),
- amortizacija = znesek amortizacije.

Ko izračunamo NSV, je odločitveni kriterij sledeč (Berk et al., 2007, str. 102–104):

- če je NSV ≥ 0 , je investicijski projekt sprejemljiv;
- če je NSV = 0, je investitor ravnodušen do investicije;
- če je NSV ≤ 0 , je investicijski projekt nesprejemljiv.

Ko imamo dve izključujoči se investiciji, izberemo tisto z višjo NSV, če je NSV pozitivna, sicer zavrnemo obe.

5.3.3 Indeks donosnosti

Indeks donosnosti je dopolnilni kriterij metode neto sedanje vrednosti za primere, ko imamo opravka z različno velikimi investicijskimi projekti, sredstva za vlaganja pa so omejena. Indeks donosnosti nam namreč pove, koliko z investicijo zaslužimo na denarno enoto vloženih sredstev (Ross et al., 1993, str. 242-243).

Indeks je definiran kot razmerje med sedanjo vrednostjo donosov in investicijskih stroškov:

$$\text{indeks donosnosti} = \frac{\text{sedanja vrednost prihodnjih denarnih tokov}}{\text{začetni investicijski vložek}}$$

Po tej metodi je izbrana investicija, ki ima indeks donosnosti večji od 1. Med več med seboj izključujočimi se investicijskimi projekti je izbran tisti, ki ima višji indeks donosnosti. Če pa sredstva niso omejena, je vedno izbran projekt, ki ima večjo neto sedanjo vrednost v absolutnem smislu.

5.3.4 Notranja stopnja donosa

Notranja stopnja donosa je tista stopnja donosa, pri kateri je neto sedanja vrednost investicije enaka 0. Povedano z drugimi besedami, je notranja stopnja donosa tista stopnja, ki izenači vsoto sedanjih investicijskih stroškov z vsoto sedanjih investicijskih donosov.

Izračun notranje stopnje donosa je enak izračunu NSV. Razlika je le ta, da pri izračunu NSV poznamo diskontno stopnjo in računamo NSV, pri izračunu notranje stopnje donosa pa poznamo NSV (ki je enaka 0) in ugotavljamo diskontno stopnjo (Brigham & Houston, 2009, str. 341–342).

Čeprav je neto sedanja vrednost v več pogledih boljše metoda kot notranja stopnja donosa, pa je uporaba slednje zelo razširjena in ima določene prednosti (Brigham & Houston, 2001, str. 511):

- Notranja stopnja donosa je pričakovana stopnja donosa investicije.
- Če je notranja stopnja donosa investicije višja od diskontne stopnje oziroma WACC, potem je investicija sprejemljiva, če je manjša, potem je bolje, da je ne izpeljemo.

Pri več medsebojno izključujočih se investicijskih projektih je ekonomsko bolj upravičen tisti, ki ima višjo notranjo stopnjo donosa pri predpostavki, da je ta stopnja višja od vnaprej določene diskontne stopnje.

5.3.5 Popravljen notranja stopnja donosa

Notranja stopnja donosa temelji na predpostavki, da se denarni tokovi reinvestirajo po stopnji, ki je enaka notranji stopnji donosa. Ta predpostavka ni pravilna in precenjuje izračunan donos investicije. Metoda popravljen notranje stopnje donosa odpravlja težave, ki lahko nastanejo pri uporabi notranje stopnje donosa, ker upošteva donosnost reinvestiranja v višini diskontne stopnje oziroma WACC (Brigham & Houston, 2009, str. 341-342).

Popravljen notranja stopnja donosa je opredeljena kot diskontna stopnja, ki izenači sedanjo vrednost začetnih investicijskih stroškov s sedanjo vrednostjo končne vrednosti investicijskih denarnih tokov. Končno vrednost investicijskih denarnih tokov (ob koncu življenjske dobe investicije) dobimo tako, da izračunamo prihodnje vrednosti investicijskih denarnih tokov, pri čemer je stopnja reinvestiranja enaka WACC (Berk et al., 2007, str. 102-103). Če je popravljen notranja stopnja donosa višja od WACC, je investicijski projekt sprejemljiv, sicer pa ne.

5.4 Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije

Tabela 4 prikazuje rezultate izračuna upravičenosti investicije v sončno elektrarno Prevola.

Tabela 2: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije

Kazalniki	Model EVA		Model ADAM	
	Financiranje		Financiranje	
	A	B	A	B
Doba povračila investicije (v letih)	9,77	9,72	9,13	9,05
Diskontirana doba povračila investicije (v letih)	12,89	11,70	11,79	10,75
Neto sedanja vrednost (v EUR)	48.420	81.919	34.711	52.930
Indeks donosnosti	1,165	1,280	1,233	1,355
Notranja stopnja donosa (v %)	6,20	6,27	7,07	7,19
Popravljen notranja stopnja donosa (v %)	4,70	3,92	4,93	4,15

Na podlagi **dobe vračanja investicije** so vse možnosti investiranja v sončno elektrarno sprejemljive. Investicija v model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada ima najkrajšo dobo vračanja, ki znaša 9 let.

Diskontirana doba vračanja investicije upošteva vrednost denarja v času. Investicija v model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada ima najkrajšo diskontirano dobo vračanja, ki znaša 10 let in 9 mesecev. Pomembno je poudariti, da se vse možnosti povrnejo v 15 letih, kolikor traja ta odplačevanje najetega posojila in sistem zagotovljenih državnih podpor.

Investicija v model EVA s sofinanciranjem Eko sklada ima najvišjo **neto sedanjo vrednost**, ki znaša 81.919 EUR. Sledi ji model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada, pri katerem znaša neto sedanja vrednost 52.930 EUR. Vse možnosti so po tej metodi sprejemljive, saj je pri vseh neto sedanja vrednost pozitivna.

Indeks donosnosti je dopolnilni kriterij metode neto sedanje vrednosti za primere, ko imamo opravka z različno velikimi investicijskimi projekti, sredstva za vlaganja pa so omejena. Investicija v model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada ima najvišji indeks donosnosti, ki znaša 1,355 EUR. To nam pove, da je bilo na vloženo denarno enoto z investicijo zaslužno 1,355 denarne enote. V primeru omejenih sredstev bi bila po tej metodi izbrana investicija v model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada, čeprav ima investicija v model EVA s sofinanciranjem Eko sklada večjo neto sedanjo vrednost. Vse možnosti imajo indeks donosnosti večji od 1 in so sprejemljive.

Notranja stopnja donosa je pričakovana stopnja donosa investicije. Investicija v model ADAM s sofinanciranjem Eko sklada ima najvišjo notranjo stopnjo donosa, ki znaša 7,19 %. Vse možnosti so sprejemljive, saj imajo v primerjavi z WACC višjo notranjo stopnjo donosa.

Vse investicije so sprejemljive, ker imajo višjo **popravljen notranjo stopnjo donosa** v primerjavi z WACC. Investicija v model ADAM pri bančnem sofinanciranju ima najvišjo popravljen notranjo stopnjo donosa, ki znaša 4,15 %. Investicije pri sofinanciranju Eko sklada so pri tem kazalniku podcenjene, saj je za izračun uporabljena nizka diskontna stopnja reinvestiranja, ki je posledica nizke obrestne mere posojila pri Eko skladu, ki ima 80-odstotno utež pri izračunu diskontne stopnje WACC. Korektno gledano, bi bili denarni tokovi reinvestirani po obrestni meri 4,125 %, kar je višina donosnosti 10-letne državne obveznice RS 67, izdane leta 2010 (Seonet, 2010).

6 ANALIZA OBCUTLJIVOSTI

Analiza občutljivost pomeni ponavljanje vseh zgoraj izračunanih kazalnikov ob spreminjanju posameznih vhodnih podatkov. Za presojo upravičenosti investicije v elektrarno Prevola so pomembni trije vhodni podatki, ki se zaradi razvoja dogodkov lahko bistveno spremenijo:

- **Investicijski stroški:** V času pisanja diplomskega dela je izbran proizvajalec sončnih modulov le-te podražil za 4 % zaradi trenutnega močnega povpraševanja. Investicija v sončno elektrarno po modelu EVA bi po podražitvi znašala 301.134 EUR, po modelu ADAM pa 152.756 EUR²⁰.
- **Odkupna cena električne energije:** Začetek rednega obratovanja sončne elektrarne Prevola je predviden ob koncu leta 2010. V primeru nepredvidenih zapletov pri izvedbi investicijskega projekta obstaja tveganje zamika začetka obratovanja sončne elektrarne v leto 2011. Če bi se to zgodilo, bi bila odkupna cena električne energije manjša in bi za model EVA znašala 0,32681 EUR za kWh²¹, za model ADAM pa 0,35730 EUR za kWh²².
- **3-mesečni Euribor:** Obrestna mera Euribor je bila v zadnjem obdobju zaradi splošne ekonomske krize relativno nizka. Euribor se najverjetneje v prihodnjih 15 letih, kolikor znaša odplačilna doba najetih posojil, ne bo obdržal na tako nizkih ravneh. Zato bo v diskontni stopnji WACC upoštevan nov strošek dolžniškega financiranja, ki temelji na spremenjenem 3-mesečnem Euriboru. Ta je izračunan na podlagi navadnega povprečja 3-mesečnih obrestnih mer Euribor prvega dne v letu za obdobje zadnjih deset let (Euribor 3 months, 2010). Povprečni 3-mesečni Euribor tako znaša 2,9695 %. Nova diskontna stopnja WACC znaša za sofinanciranje z bančnim posojilom 5,412 %, za sofinanciranje s posojilom Eko sklada pa 4,260 %.

²⁰ V izračunih je znesek najetega posojila, ne glede na podražitev investicijskih stroškov, za izvedbo investicije ostal enak zaradi poenostavitve.

²¹ Natančneje 0,3268172 EUR za kWh.

²² Natančneje 0,3572956 EUR za kWh.

Tabele 3, 4 in 5 prikazujejo rezultate izračunov upravičenosti investicije v primeru sprememb vhodnih podatkov.

Tabela 3: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru podražitve sončnih modulov

Kazalniki	Model EVA		Model ADAM	
	Financiranje		Financiranje	
	A	B	A	B
Doba povračila investicije (v letih)	10,06	10,00	9,37	9,29
Diskontirana doba povračila investicije (v letih)	13,41	12,12	12,20	11,09
Neto sedanja vrednost (v EUR)	40.167	73.675	30.955	49.174
Indeks donosnosti	1,133	1,245	1,203	1,322
Notranja stopnja donosa (v %)	5,80	5,87	6,70	6,81
Popravljen notranja stopnja donosa (v %)	4,59	3,80	4,83	4,05

V primeru podražitve sončnih modulov se izračuni upravičenosti investicije bistveno ne spremenijo. Izbor namestitve in sofinanciranja sončne elektrarne ostaja enak kot pred podražitvijo sončnih modulov.

Tabela 4: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru zmanjšanja odkupne cene električne energije

Kazalniki	Model EVA		Model ADAM	
	Financiranje		Financiranje	
	A	B	A	B
Doba povračila investicije (v letih)	10,57	10,51	9,89	9,80
Diskontirana doba povračila investicije (v letih)	14,35 (16,66 ²³)	12,87	13,11	11,83
Neto sedanja vrednost (v EUR)	24.951	56.503	21.667	38.803
Indeks donosnosti	1,085	1,193	1,145	1,260
Notranja stopnja donosa (v %)	5,18	5,25	5,96	6,08
Popravljen notranja stopnja donosa (v %)	4,42	3,36	4,63	3,85

²³ Če je v izračunu upoštevana menjava razsmernikov po 15 letih, se doba povračila investicije podaljša. Slabost metode povračilne dobe investicije je neupoštevanje prihodnjih denarnih tokov, ki nastopijo za obdobjem povračila investicije.

V primeru zmanjšanja odkupne cene električne energije so izračuni upravičenosti investicije občutneje slabši kot v primeru podražitve sončnih modulov. Izbor namestitve in sofinanciranja sončne elektrarne sicer ostane enak kot v primeru nezmanjšanih odkupnih cen.

Tabela 5: Zbirna tabela rezultatov izračuna upravičenosti investicije v primeru spremenjene 3-mesečne obrestne mere Euribor

Kazalniki	Model EVA		Model ADAM	
	Financiranje		Financiranje	
	A	B	A	B
Doba povračila investicije (v letih)	9,77	9,72	9,13	9,05
Diskontirana doba povračila investicije (v letih)	14,60 (17,55)	12,99	13,17	11,82
Neto sedanja vrednost (v EUR)	16.684	45.410	17.840	33.564
Indeks donosnosti	1,057	1,155	1,120	1,225
Notranja stopnja donosa (v %)	6,20	6,27	7,07	7,19
Popravljen notranja stopnja donosa (v %)	5,64	4,84	5,88	5,08

Primer spremenjene 3-mesečne obrestne mere Euribor ne vpliva na izbor namestitve in sofinanciranja sončne elektrarne Prevola. Poslabšanje rezultatov izračuna upravičenosti investicije je še bolj občutno kot v primeru zmanjšanja odkupne cene električne energije.

SKLEP

V EU se je od devetdesetih let prejšnjega stoletja do danes močno uveljavilo politično mnenje, da je politika spodbujanja rabe OVE potrebna zaradi reševanja problemov podnebnih sprememb in onesnaževanja zraka, izboljšanja varnosti dobave energije v članicah EU in povečanja konkurenčnosti ter razvoja industrijskih in tehnoloških inovacij. V tej luči je bila aprila leta 2009 sprejeta direktiva, ki je postavila zavezujoč cilj – 20-odstotni delež OVE v končni porabi energije v EU do leta 2020. Slovenija je v svojem nacionalnem akcijskem načrtu za obnovljivo energijo določila, da bo do leta 2020 dosegla najmanj 25-odstotni delež OVE v celotni porabi energije, kar predstavlja zelo ambiciozen cilj. V tem oziru je z zakonskimi podlagami začela spodbujati investicije v izkoriščanje OVE.

Cilj diplomskega dela je bil preveriti ekonomsko upravičenost konkretne investicije v sončno elektrarno, ki je zaradi zagotovljenih državnih subvencij postala eden izmed ekonomsko najbolj privlačnih načinov pridobivanja energije iz OVE. Sončna elektrarna z imenom Prevola bo postavljena na javnem objektu, na katerem je moč postaviti elektrarno z do 108 kW. Ker pa je investicija v sončno elektrarno sorazmerno visoka in so za manjše sončne elektrarne predvidene tudi višje odkupne cene, je v analizi upoštevana tudi alternativa, in sicer postavitev manjše elektrarne z 49,2 kW. Investicija bo v 20 % pokrita iz lastnih sredstev, za

preostali znesek pa je upoštevano pridobljeno posojilo pri eni izmed najugodnejših bank ponudnic oziroma pri Eko sklada.

Na podlagi izračunov je ugotovljeno, da je investiranje v sončne elektrarne smiselno v vseh kombinacijah namestitve in financiranja. V primeru namestitve večje elektrarne s sofinanciranjem Eko sklada je doprinos investitorju največji, ker je neto sedanja vrednost pri tej možnosti investicije največja. V primeru omejenih sredstev bi bil najprimernejši izbor namestitve manjše elektrarne s sofinanciranjem Eko sklada, ker so ostali kazalniki upravičenosti, razen neto sedanje vrednosti, ugodnejši kot v primeru večje elektrarne s sofinanciranjem Eko sklada.

Iz izračunov je razvidna občutno višja donosnost katerekoli velikostne namestitve sončne elektrarne pri sofinanciranju Eko sklada v primerjavi z bančnim sofinanciranjem. Dodatno se je izkazalo, da bi v skladu z izračunano neto sedanjo vrednostjo investicije v primeru namestitve večje elektrarne z bančnim sofinanciranjem, le-ta bila ekonomsko celo manj smiselna kot investicija v manjšo elektrarno s sofinanciranjem Eko sklada. V skladu z izpolnjevanjem ciljnega 25-odstotnega deleža OVE v celotni energetski porabi Slovenije do leta 2020 ima Eko sklad pomembno vlogo, saj z ugodnimi posojilnimi pogoji nudi finančno podporo investicijskim projektom v OVE in jih na ta način spodbuja.

V času pisanja diplomskega dela je izbran proizvajalec sončnih modulov le-te podražil za 4 %. Povečani investicijski stroški ne bi vplivali na izbor velikosti namestitve sončne elektrarne, bi pa v manjši meri poslabšali izračun ekonomske upravičenosti. Če pa bi investitor zamudil rok izgradnje investicije in bi se ta zavlekla v leto 2011, bi se izračuni ekonomske upravičenosti zaradi zmanjšanja odkupnih cen občutneje poslabšali, vendar ne bi vplivali na izbor namestitve sončne elektrarne. Ob upoštevanju višje obrestne mere Euribor bi prav tako izbrali namestitev manjše elektrarne s sofinanciranjem Eko sklada v primeru omejenih sredstev in namestitev večje elektrarne s sofinanciranjem Eko sklada v primeru neomejenih sredstev. Poslabšanje rezultatov izračunov ekonomske upravičenosti investicije bi bilo še bolj občutno kot v primeru zmanjšanja odkupnih cen električne enegije.

V diplomskem delu je podan ekonomski predlog investitorju o odločitvi za investicijo v sončno elektrarno Prevola v primeru različnih okoliščin (inštalirana moč, leto izgradnje, vir financiranja). Ker gre v tem primeru za investicijo na javnem objektu, je namen diplomskega dela širši – podati ekonomski model za odločanje o tovrstnih naložbah na strehah drugih javnih ustanov, npr. vrtcev, šol, društev, kar bi za posledico imelo dodatno vlogo ozaveščanja javnosti na področju pridobivanja energije iz OVE. Javni sektor bi z izvajanjem tovrstnih investicij tako lahko postal zgled za ostale sektorje. V primeru omejenih sredstev bi veljalo razmisliti o spodbujanju OVE v javno-zasebnem partnerstvu.

LITERATURA IN VIRI

1. Agencija za prestrukturiranje energetike (2010). Interni podatki. Ljubljana: Agencija za prestrukturiranje energetike.
2. Ministrstvo za gospodarstvo RS. (2010). *Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020 (AN OVE)*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo RS.
3. Berk, A., Lončarski, I. & Zajc, P. (2007). *Poslovne finance* (3. izd.). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
4. Brealey, R., Myers, S. & Marcus, A. (1995). *Fundamentals of Corporate Finance*. New York: McGraw-Hill.
5. Breeze, P. (2005). *Power Generation Technologies*. Oxford: Newnes.
6. Brigham, E., Gapenski, L. & Ehrhardt, M. (1999). *Financial Management: Theory and Practise* (9th ed.). Fort Worth: The Dryden Press.
7. Brigham, E., & Houston, J. (2001). *Fundamentals of Financial Management* (9th ed.). Fort Worth: Harcourt College.
8. Brigham, E., & Houston, J. (2009). *Fundamentals of Financial Management* (6th ed.). Mason: South-Western.
9. *Current Euribor rates*. Najdeno 12. avgusta na spletnem naslovu <http://www.euribor-rates.eu/current-euribor-rates.asp>
10. Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta. *Uradni list EU* št. L 140/16.
11. Energetski zakon. *Uradni list RS* št. 27/2007-UPB2, 70/2008, 22/2010.
12. *Euribor 3 months*. Najdeno 22. septembra na spletnem naslovu <http://www.euribor-rates.eu/euribor-rate-3-months.asp>
13. European Photovoltaic Industry Association. (2010). *Global Market Outlook for Photovoltaics until 2014*. Bruselj: European Photovoltaic Industry Association.
14. *Europe's Energy Portal*. Najdeno 6. avgusta na spletnem naslovu <http://www.energy.eu/>
15. Freris, L., & Infield, D. (2008). *Renewable Energy in Power Systems*. Chichester: Wiley.

16. *Gorenjske elektrarne- Sončne elektrarne*. Najdeno 30. junija na spletnem naslovu <http://www.gorenjske-elektrarne.si/Nase-elektrarne/Soncne-elektrarne>
17. Interni podatki investitorja (2010).
18. Kastelec, D., Rakovec, J. & Zakšek, K. (2007). *Sončna energija v Sloveniji*. Ljubljana: Založba ZRC.
19. Komisija Evropskih skupnosti (1997, 26. november). *Energija prihodnosti: obnovljivi viri energije*. Sporočilo Komisije Parlamentu in Svetu. Bruselj: Komisija Evropski skupnosti.
20. Komisija Evropskih skupnosti (2006, 8. marec). *Zelena knjiga – Evropska strategija za trajnostno, konkurenčno in varno energijo*. Sporočilo Komisije Parlamentu in Svetu. Bruselj: Komisija Evropski skupnosti.
21. Komisija Evropskih skupnosti (2007, 10. januar). *Energetska politika za Evropo*. Sporočilo Komisije Parlamentu in Svetu. Bruselj: Komisija Evropskih skupnosti.
22. Luque, A., & Hegedus, S. (2003). *Handbook of Photovoltaic Science and Engineering*. Chichester: Wiley.
23. Malgaj, M. (2009). Obnovljivi viri v EU in položaj Slovenije. V J. Volfand (ur.), *Obnovljivi viri energije (OVE) v Sloveniji* (str. 5-15). Celje: Fit media.
24. Nemac, F. (2009). Slovenska tehnološka platforma za fotovoltaike in OVE. V J. Volfand (ur.), *Obnovljivi viri energije (OVE) v Sloveniji* (str. 72-79). Celje: Fit media.
25. *O Centru za podpore*. Najdeno 29. junija na spletnem naslovu <http://www.borzen.si/slo/centerzapodpore/ocentruzapodpore>
26. *O platformi- Vizija*. Najdeno 27. junija na spletnem naslovu <http://www.pv-platforma.si>
27. *O sistemu podpor*. Najdeno 27. junija na spletnem naslovu <http://www.borzen.si/slo/centerzapodpore/sistempodporovespte/osistemupodpor>
28. Papler, D. (2009). Trajnostni projekti fotonapetostnih elektrarn. *Eges*, 13(4), 84-87.
29. Papler, D. (2010a). V Škofji Loka zgrajena prva sončna elektrarna Trata. *Eges*, 14(1), 132-134.
30. Papler, D. (2010b). Cenovne spodbude za naložbe v sončne elektrarne. *Eges*, 14(3), 132-136.

31. *Postopek pridobitve podpore*. Najdeno 31. avgusta na spletnem naslovu http://www.agencija.si/sl/informacija.asp?id_meta_type=29&id_informacija=1122
32. *Potencialni ukrepi Evropske energetske politike*. Najdeno 26. junija na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/energetika/potencialni-ukrepi-evropske-energetske-politike>
33. *Projekti- Sončna elektrarna ApE*. Najdeno 30. junija na spletnem naslovu <http://www.ape.si>
34. Pučko, D., & Rozman, R. (1993). *Ekonomika in organizacija podjetja. Knjiga 1: Ekonomika podjetja* (2. izd.). Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
35. Ross, S., Westerfield, R. & Jordan, B. (1993). *Fundamentals of Corporate Finance* (2nd ed.). Homewood: Irwin.
36. Scheer, H. (2007). *Energy Autonomy. The Economic, Social and Technological Case for Renewable Energy*. London: Earthscan.
37. *Seonet*. Najdeno 18. avgusta na spletnem naslovu http://seonet.ljse.si/?doc_id=39797
38. Sklep o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije. *Uradni list RS* št. 8/2004.
39. Sklep o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije. *Uradni list RS* št. 75/2006.
40. *Strateški cilji, ki usmerjajo Evropsko energetske politiko*. Najdeno 26. junija na spletnem naslovu <http://www.evropa.gov.si/si/energetika/strateski-cilji-ki-usmerjajo-evropsko-energetske-politiko>
41. Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ. *Uradni list RS* št. 60/2006, 54/2010.
42. Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije. *Uradni list RS* št. 37/2009, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010.
43. Zakon o davku od dohodkov pravnih oseb. *Uradni list RS* št. 117/2006, 90/2007, 56/2008, 76/2008, 92/2008, 5/2009, 96/2009, 43/2010.

PRILOGE

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Deleži OVE v letu 2006 in ciljni deleži OVE v celotni porabi energije po posameznih članicah EU-27	1
Priloga 2: Lokacija sončne elektrarne Prevola in predvidena postavitvev modulov pri polnem izkoristku strehe objekta.....	2
Priloga 3: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola – model EVA	3
Priloga 4: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola – model ADAM	4
Priloga 5: Skupni stroški obresti in ostali stroški pridobitve in vodenja posojila	5
Priloga 6: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja	6

Priloga 1: Deleži OVE v letu 2006 in ciljni deleži OVE v celotni porabi energije po posameznih članicah EU-27

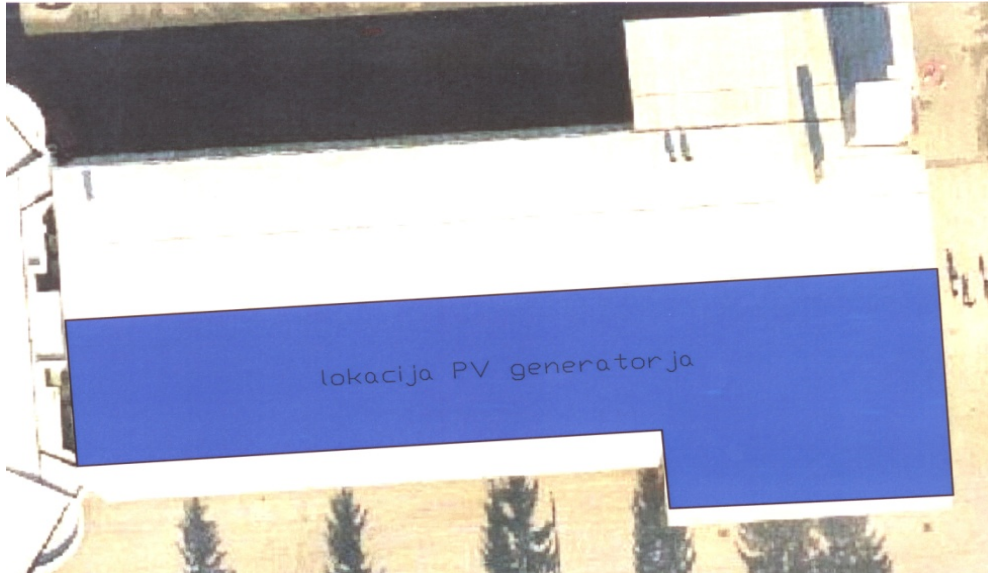
Tabela 1: Deleži OVE v letu 2006 in ciljni deleži OVE v celotni porabi energije po posameznih članicah EU-27

Država članica:	Delež OVE leta 2006 (v %)	Ciljni delež OVE v letu 2020 (v %)	Razmik (v % točkah)
Velika Britanija	1,5	15	13,5
Irska	2,9	19	13,1
Danska	17,2	30	12,8
Francija	10,5	23	10,8
Nizozemska	2,7	14	11,3
Španija	8,7	20	11,3
Grčija	7,1	18	10,9
EU-27	9,2	20	10,8
Italija	6,3	17	10,7
Latvija	31,4	42	10,6
Belgija	2,6	13	10,4
Ciper	2,7	13	10,3
Nemčija	7,8	18	10,2
Luksemburg	1	11	10
Malta	0	10	10
Portugalska	21,5	31	9,5
Slovenija	15,5	25	9,5
Finska	28,9	38	9,1
Avstrija	25,1	34	8,9
Litva	14,6	23	8,4
Estonija	16,6	25	8,4
Madžarska	5,1	13	7,9
Švedska	41,3	49	7,7
Poljska	7,5	15	7,5
Slovaška	6,8	14	7,2
Bolgarija	8,9	16	7,1
Romunija	17	24	7
Češka	6,5	13	6,5

Vir: Europe's Energy Portal, 2010.

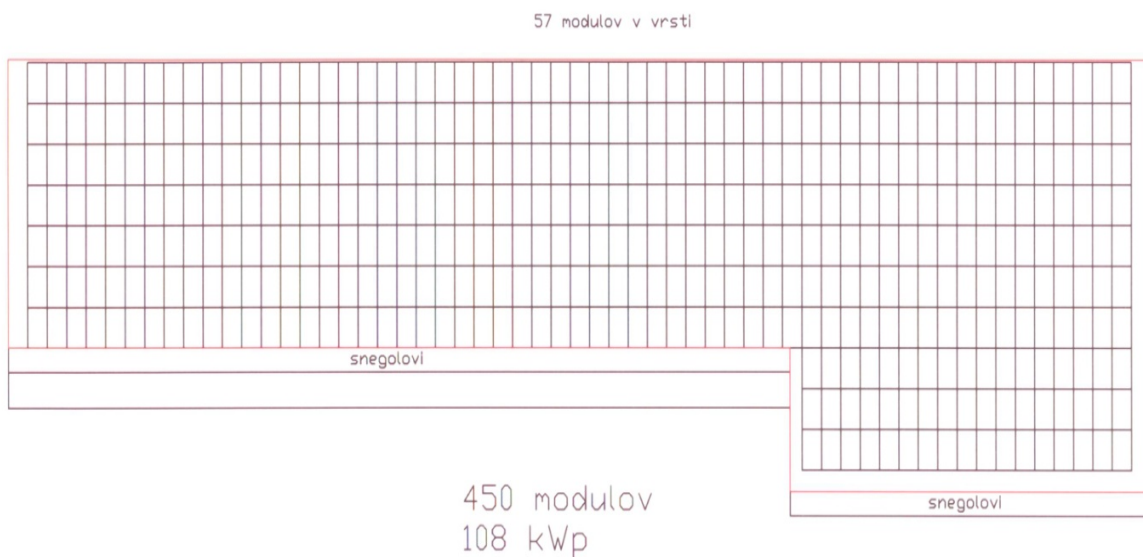
Priloga 2: Lokacija sončne elektrarne Prevola in predvidena postavitvev modulov pri polnem izkoristku strehe objekta

Slika 1: Lokacija sončne elektrarne Prevola



Vir: Interni podatki investitorja, 2010.

Slika 2: Predvidena postavitvev fotonapetostnih modulov pri polnem izkoristku strehe objekta



Vir: Interni podatki investitorja, 2010.

Piloga 3: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola – model EVA

Tabea 2: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola - model EVA

Leto	Predvidena proizvodnja (v %)	Predvidena proizvodnja (v kWh)	Predvidena odkupna cena ²⁴ (EUR/kWh)	Prihodki od prodaje električne energije (v EUR)
1	100 %	106.453	0,35342	37.622
2	99 %	105.388	0,35342	37.246
3	98 %	104.324	0,35342	36.870
4	97 %	103.259	0,35342	36.494
5	96 %	102.195	0,35342	36.118
6	95 %	101.130	0,35342	35.741
7	94 %	100.066	0,35342	35.365
8	93 %	99.001	0,35342	34.989
9	92 %	97.937	0,35342	34.613
10	91 %	96.872	0,35342	34.236
11	90 %	95.808	0,35342	33.860
12	89 %	94.743	0,35342	33.484
13	88 %	93.679	0,35342	33.108
14	87 %	92.614	0,35342	32.732
15	86 %	91.550	0,35342	32.355
16	85 %	90.485	0,07151	6.471
17	84 %	89.421	0,07259	6.491
18	83 %	88.356	0,07367	6.510
19	82 %	87.291	0,07478	6.528
20	81 %	86.227	0,07590	6.545
21	80 %	85.162	0,07704	6.561
22	80 %	85.162	0,07820	6.659
23	80 %	85.162	0,07937	6.759
24	80 %	85.162	0,08056	6.861
25	80 %	85.162	0,08177	6.964
			Skupaj	591.181

²⁴ Tržna začne veljati v 16. letu, od 1. do 15. leta se upošteva državna zagotovljena odkupna cena, ki znaša 0,35342 EUR za kWh.

Priloga 4: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola – model ADAM

Tabela 3: Letni prihodki od prodaje električne energije za celotno življenjsko dobo elektrarne Prevola - model ADAM

Leto	Predvidena proizvodnja (v %)	Predvidena proizvodnja (kWh)	Predvidena odkupna cena ²⁵ (EUR/kWh)	Prihodki od prodaje električne energije (v EUR)
1	100 %	54.120	0,38638	20.911
2	99 %	53.579	0,38638	20.702
3	98 %	53.038	0,38638	20.493
4	97 %	52.496	0,38638	20.283
5	96 %	51.955	0,38638	20.074
6	95 %	51.414	0,38638	19.865
7	94 %	50.873	0,38638	19.656
8	93 %	50.332	0,38638	19.447
9	92 %	49.790	0,38638	19.238
10	91 %	49.249	0,38638	19.029
11	90 %	48.708	0,38638	18.820
12	89 %	48.167	0,38638	18.611
13	88 %	47.626	0,38638	18.401
14	87 %	47.084	0,38638	18.192
15	86 %	46.543	0,38638	17.983
16	85 %	46.002	0,07151	3.290
17	84 %	45.461	0,07259	3.300
18	83 %	44.920	0,07367	3.309
19	82 %	44.378	0,07478	3.319
20	81 %	43.837	0,07590	3.327
21	80 %	43.296	0,07704	3.336
22	80 %	43.296	0,07820	3.386
23	80 %	43.296	0,07937	3.436
24	80 %	43.296	0,08056	3.488
25	80 %	43.296	0,08177	3.540
			Skupaj	325.436

²⁵ Tržna začne veljati v 16. letu, od 1. do 15. leta se upošteva državna zagotovljena odkupna cena, ki znaša 0,35342 EUR za kWh.

Priloga 5: Skupni stroški obresti in ostali stroški pridobitve in vodenja posojila

Tabela 4: Skupni stroški obresti in ostali stroški pridobitve in vodenja bančnega posojila

	Model EVA	Model ADAM
Znesek posojila (v EUR)	234.312	119.200
Skupni znesek plačanih obresti v 15 letih (v EUR)	74.201	37.748
Obdelava zahtevka (v EUR)	1500	1192
Zavarovanje z zastavno pravico (v EUR)	480–500	390–400
Vodenje posojila (letno v EUR)	54	54
Odprtje računa (v EUR)	22	22
Vodenje računa (letno v EUR)	24	24

Tabela 5: Skupni stroški obresti in ostali stroški pridobitve in vodenja posojila Eko sklada

	Model EVA	Model ADAM
Znesek posojila (v EUR)	234.312	119.200
Skupni znesek plačanih obresti v 15 letih (v EUR)	42.393	21.566
Sklenitev posojilne pogodbe (v EUR)	234,3	119,2
Vodenje posojila (letno v EUR)	64,8	64,8
Stroški obrazca in razpisne dokumentacije (v EUR)	60	60

Priloga 6: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja

Tabela 6: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja (model EVA, financiranje A)

Leto	Prihodki (v EUR)	Investicija (v EUR)	Stroški obresti (v EUR)	Ostali stroški posojila (v EUR)	Stroški obratov., vzdržev. in zavarov. (v EUR)	Stroški amort. (v EUR)	Čisti dobiček (v EUR)	Čisti dobiček po davku (v EUR)	EBIT (v EUR)	Neto denarni tok ²⁶ (v EUR)
0		292.890								-292.890
1	37.622		9.538	2.090	1.372	12.662	11.960	9.568	21.498	29.861
2	37.246		8.882	78	1.372	12.662	14.252	11.402	23.134	31.169
3	36.870		8.226	78	1.372	12.662	14.532	11.625	22.758	30.868
4	36.494		7.570	78	1.372	12.662	14.811	11.849	22.382	30.567
5	36.118		6.914	78	1.372	12.662	15.091	12.073	22.005	30.266
6	35.741		6.259	78	1.372	12.662	15.371	12.297	21.629	29.966
7	35.365		5.603	78	1.372	12.662	15.650	12.520	21.253	29.665
8	34.989		4.947	78	1.372	12.662	15.930	12.744	20.877	29.364
9	34.613		4.291	78	1.372	12.662	16.210	12.968	20.501	29.063
10	34.236		3.635	78	1.372	12.662	16.489	13.192	20.124	28.762
11	33.860		2.979	78	1.372	12.662	16.769	13.415	19.748	28.461
12	33.484		2.323	78	1.372	12.662	17.049	13.639	19.372	28.160
13	33.108		1.667	78	1.372	12.662	17.328	13.863	18.996	27.859
14	32.732		1.011	78	1.372	12.662	17.608	14.087	18.619	27.558
15	32.355		355	78	1.372	12.662	17.888	14.310	18.243	27.257
16	6.471	35.496			1.372	13.845	-44.242	-44.242	-44.242	-21.549
17	6.491				1.372	13.845	-8.727	-8.727	-8.727	6.864
18	6.510				1.372	13.845	-8.708	-8.708	-8.708	6.879
19	6.528				1.372	13.845	-8.690	-8.690	-8.690	6.894
20	6.545				1.372	13.845	-8.673	-8.673	-8.673	6.907
21	6.561				1.372	13.845	-8.656	-8.656	-8.656	6.920
22	6.659				1.372	13.845	-8.558	-8.558	-8.558	6.999
23	6.759				1.372	13.845	-8.458	-8.458	-8.458	7.079
24	6.861				1.372	13.845	-8.357	-8.357	-8.357	7.160
25	6.964				1.372	13.845	-8.254	-8.254	-8.254	7.242
Skupaj	591.181	328.386	74.201	3.182	34.300	328.386	115.616	68.228	189.817	187.349

²⁶Neto denarni tok = EBIT (1-T) + amortizacija

Tabela 7: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja (model EVA, financiranje B)

Leto	Prihodki (v EUR)	Investicija (v EUR)	Stroški obresti (v EUR)	Ostali stroški posojila (v EUR)	Stroški obratov., vzdržev. in zavarov. (v EUR)	Stroški amort. (v EUR)	Čisti dobiček (v EUR)	Čisti dobiček po davku (v EUR)	EBIT (v EUR)	Neto denarni tok (v EUR)
0		292.890								-292.890
1	37.622		5.449	359	1.372	12.662	17.780	14.224	23.229	31.246
2	37.246		5.075	65	1.372	12.662	18.073	14.458	23.147	31.180
3	36.870		4.700	65	1.372	12.662	18.071	14.457	22.771	30.879
4	36.494		4.325	65	1.372	12.662	18.070	14.456	22.395	30.578
5	36.118		3.950	65	1.372	12.662	18.068	14.455	22.019	30.277
6	35.741		3.576	65	1.372	12.662	18.067	14.453	21.642	29.976
7	35.365		3.201	65	1.372	12.662	18.065	14.452	21.266	29.675
8	34.989		2.826	65	1.372	12.662	18.064	14.451	20.890	29.374
9	34.613		2.451	65	1.372	12.662	18.062	14.450	20.514	29.073
10	34.236		2.077	65	1.372	12.662	18.061	14.449	20.137	28.772
11	33.860		1.702	65	1.372	12.662	18.059	14.447	19.761	28.471
12	33.484		1.327	65	1.372	12.662	18.058	14.446	19.385	28.170
13	33.108		952	65	1.372	12.662	18.056	14.445	19.009	27.869
14	32.732		578	65	1.372	12.662	18.055	14.444	18.633	27.568
15	32.355		203	65	1.372	12.662	18.053	14.443	18.256	27.267
16	6.471	35.496			1.372	13.845	-44.242	-44.242	-44.242	-21.549
17	6.491				1.372	13.845	-8.727	-8.727	-8.727	6.864
18	6.510				1.372	13.845	-8.708	-8.708	-8.708	6.879
19	6.528				1.372	13.845	-8.690	-8.690	-8.690	6.894
20	6.545				1.372	13.845	-8.673	-8.673	-8.673	6.907
21	6.561				1.372	13.845	-8.656	-8.656	-8.656	6.920
22	6.659				1.372	13.845	-8.558	-8.558	-8.558	6.999
23	6.759				1.372	13.845	-8.458	-8.458	-8.458	7.079
24	6.861				1.372	13.845	-8.357	-8.357	-8.357	7.160
25	6.964				1.372	13.845	-8.254	-8.254	-8.254	7.242
Skupaj	591.181	328.386	42.393	1.266	34.300	328.386	149.340	95.207	191.732	188.882

Tabela 8: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja (model EVA, financiranje A)

Leto	Prihodki (v EUR)	Investicija (v EUR)	Stroški obresti (v EUR)	Ostali stroški posojila (v EUR)	Stroški obratov., vzdržev. in zavarov. (v EUR)	Stroški amort. (v EUR)	Čisti dobiček (v EUR)	Čisti dobiček po davku (v EUR)	EBIT (v EUR)	Neto denarni tok (v EUR)
0		149.000								-149.000
1	20.911		4.852	1.687	1.013	6.433	6.925	5.540	11.777	15.855
2	20.702		4.519	78	1.013	6.433	8.659	6.927	13.177	16.975
3	20.493		4.185	78	1.013	6.433	8.783	7.027	12.968	16.808
4	20.283		3.851	78	1.013	6.433	8.908	7.126	12.759	16.641
5	20.074		3.518	78	1.013	6.433	9.033	7.226	12.550	16.473
6	19.865		3.184	78	1.013	6.433	9.157	7.326	12.341	16.306
7	19.656		2.850	78	1.013	6.433	9.282	7.425	12.132	16.139
8	19.447		2.517	78	1.013	6.433	9.406	7.525	11.923	15.971
9	19.238		2.183	78	1.013	6.433	9.531	7.625	11.714	15.804
10	19.029		1.849	78	1.013	6.433	9.655	7.724	11.505	15.637
11	18.820		1.515	78	1.013	6.433	9.780	7.824	11.295	15.470
12	18.611		1.182	78	1.013	6.433	9.905	7.924	11.086	15.302
13	18.401		848	78	1.013	6.433	10.029	8.023	10.877	15.135
14	18.192		514	78	1.013	6.433	10.154	8.123	10.668	14.968
15	17.983		181	78	1.013	6.433	10.278	8.223	10.459	14.800
16	3.290	17.748			1.013	7.025	-22.496	-22.496	-22.496	-10.972
17	3.300				1.013	7.025	-4.738	-4.738	-4.738	3.234
18	3.309				1.013	7.025	-4.728	-4.728	-4.728	3.242
19	3.319				1.013	7.025	-4.719	-4.719	-4.719	3.249
20	3.327				1.013	7.025	-4.711	-4.711	-4.711	3.256
21	3.336				1.013	7.025	-4.702	-4.702	-4.702	3.263
22	3.386				1.013	7.025	-4.652	-4.652	-4.652	3.303
23	3.436				1.013	7.025	-4.602	-4.602	-4.602	3.344
24	3.488				1.013	7.025	-4.550	-4.550	-4.550	3.385
25	3.540				1.013	7.025	-4.498	-4.498	-4.498	3.427
Skupaj	325.435	166.748	37.748	2.779	25.325	166.748	75.088	47.191	112.836	108.017

Tabela 9: Časovni potek investicije v sončno elektrarno Prevola in njenih učinkov ter izračun kazalcev investiranja (model EVA, financiranje B)

Leto	Prihodki (v EUR)	Investicija (v EUR)	Stroški obresti (v EUR)	Ostali stroški posojila (v EUR)	Stroški obratov., vzdržev. in zavarov. (v EUR)	Stroški amort. (v EUR)	Čisti dobiček (v EUR)	Čisti dobiček po davku (v EUR)	EBIT (v EUR)	Neto denarni tok (v EUR)
0		149.000								-149.000
1	20.911		2.772	244	1.013	6.433	10.448	8.359	13.220	17.010
2	20.702		2.582	65	1.013	6.433	10.609	8.487	13.191	16.986
3	20.493		2.391	65	1.013	6.433	10.591	8.472	12.981	16.818
4	20.283		2.200	65	1.013	6.433	10.572	8.458	12.772	16.651
5	20.074		2.010	65	1.013	6.433	10.554	8.443	12.563	16.484
6	19.865		1.819	65	1.013	6.433	10.535	8.428	12.354	16.317
7	19.656		1.628	65	1.013	6.433	10.517	8.413	12.145	16.149
8	19.447		1.438	65	1.013	6.433	10.498	8.399	11.936	15.982
9	19.238		1.247	65	1.013	6.433	10.480	8.384	11.727	15.815
10	19.029		1.056	65	1.013	6.433	10.461	8.369	11.518	15.647
11	18.820		866	65	1.013	6.433	10.443	8.354	11.309	15.480
12	18.611		675	65	1.013	6.433	10.424	8.339	11.100	15.313
13	18.401		485	65	1.013	6.433	10.406	8.325	10.890	15.146
14	18.192		294	65	1.013	6.433	10.387	8.310	10.681	14.978
15	17.983		103	65	1.013	6.433	10.369	8.295	10.472	14.811
16	3.290	17.748			1.013	7.025	-22.496	-22.496	-22.496	-10.972
17	3.300				1.013	7.025	-4.738	-4.738	-4.738	3.234
18	3.309				1.013	7.025	-4.728	-4.728	-4.728	3.242
19	3.319				1.013	7.025	-4.719	-4.719	-4.719	3.249
20	3.327				1.013	7.025	-4.711	-4.711	-4.711	3.256
21	3.336				1.013	7.025	-4.702	-4.702	-4.702	3.263
22	3.386				1.013	7.025	-4.652	-4.652	-4.652	3.303
23	3.436				1.013	7.025	-4.602	-4.602	-4.602	3.344
24	3.488				1.013	7.025	-4.550	-4.550	-4.550	3.385
25	3.540				1.013	7.025	-4.498	-4.498	-4.498	3.427
Skupaj	325.436	166.748	21.566	1.151	25.325	166.748	92.897	61.439	114.463	109.319