

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

VOJKO BERGANT

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

SONČNE ELEKTRARNE ZA FIZIČNE OSEBE

Ljubljana, januar 2013

VOJKO BERGANT

IZJAVA O AVTORSTVU

Spodaj podpisani(-a) _____, študent(-ka) Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, izjavljam, da sem avtor(-ica) zaključne strokovne naloge/diplomskega dela/specialističnega dela/magistrskega dela/doktorske disertacije z naslovom _____, pripravljene(-ga) v sodelovanju s svetovalcem/svetovalko _____ in sosvetovalcem/sosvetovalko _____.

Izrecno izjavljam, da v skladu z določili Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami) dovolim objavo zaključne strokovne naloge/diplomskega dela/specialističnega dela/magistrskega dela/doktorske disertacije na fakultetnih spletnih straneh.

S svojim podpisom zagotavljam, da

- je predloženo besedilo rezultat izključno mojega lastnega raziskovalnega dela;
- je predloženo besedilo jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem
 - poskrbel(-a), da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam v zaključni strokovni nalogi/diplomskem delu/specialističnem delu/magistrskem delu/doktorski disertaciji, citirana oziroma navedena v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, in
 - pridobil(-a) vsa dovoljenja za uporabo avtorskih del, ki so v celoti (v pisni ali grafični obliki) uporabljena v tekstu, in sem to v besedilu tudi jasno zapisal(-a);
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah (Ur. l. RS, št. 21/1995 s spremembami);
- se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predložene zaključne strokovne naloge/diplomskega dela/specialističnega dela/magistrskega dela/doktorske disertacije dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom.

V Ljubljani, dne _____

Podpis avtorja(-ice): _____

KAZALO

UVOD	1
1 SONČNE ELEKTRARNE.....	2
1.1 Energetika	2
1.2 Razvoj sončnih elektrarn	3
2 SONČNE ELEKTRARNE V SLOVENIJI.....	6
2.1 Proizvodnja električne energije	6
2.2 Sončna energija v Sloveniji	8
2.3 SE v Sloveniji	10
2.4 Finančna podpora	12
2.4.1 Referenčni stroški električne energije (<i>RSEE</i>)	12
2.4.2 Podporna shema	13
2.5 Cena električne energije	14
2.6 Pravni in davčni vidik proizvodnje električne energije v SE	16
3 INVESTICIJE V SE	17
3.1 Okviri investicije	18
3.2 Finančna analiza	19
3.2.1 Denarni tokovi	19
3.2.2 Stroški financiranja.....	22
3.2.2.1 Strošek lastniškega kapitala	23
3.2.2.3 Strošek kapitala (<i>WACC</i>).....	27
3.2.3 Investicijski kriteriji	28
3.2.4 Analiza tveganja.....	30
SKLEP.....	33
LITERATURA IN VIRI	35

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Letna bilanca proizvodnje in porabe električne energije v GWh</i>	7
<i>Tabela 2: Znižanje RSEE v obdobju od 2009 do 2012 (SE do 50 kW)</i>	13
<i>Tabela 3: Minimalni mesečni prispevki za opravljanje dejavnosti v oktobru 2012</i>	17
<i>Tabela 4: Izračun prejemkov za obdobje 15 let delovanja SE</i>	20
<i>Tabela 5: Cena lastniškega kapitala pri različni strukturi financiranja</i>	24
<i>Tabela 6: Izračun stroškov dolžniškega kapitala pri različni strukturi financiranja</i>	27
<i>Tabela 7: Izračun WACC pri različni strukturi financiranja</i>	27
<i>Tabela 8: Izračun investicijskih kazalnikov za investitorja C</i>	29
<i>Tabela 9: Analiza občutljivosti NSV pri investitorju C (€)</i>	32

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Dinamika gibanja cen SE v Evropi</i>	5
<i>Slika 2: Desetletno (1994-2003) povprečje letnega sončnega obseva</i>	8
<i>Slika 3: Desetletna povprečja mesečnega globalnega obseva Hgm (MJ/m²)</i>	9
<i>Slika 4: Gibanje cen električne energije na borzi EEX</i>	15
<i>Slika 5: Vpliv časovne vrednosti denarja na vrednotenje investicije v SE pri investitorju C</i>	30

UVOD

Svetovna gospodarska kriza z začetkom leta 2008 je pustila ogromne posledice v številnih gospodarstvih, ki bodo odpravljene šele v daljšem obdobju. Medtem ko so na eni strani zastale pomembne gospodarske panoge (gradbeništvo, avtomobilska industrija ...), je na drugi strani prišlo do razcveta industrije izkoriščanja alternativnih virov energije, še posebej na področju sončnih elektrarn (v nadaljevanju SE) oziroma fotovoltaike.

Republika Slovenija je kot podpisnica Kjotskega protokola v obdobju od leta 2008 do 2012 skladno z Zakonom o ratifikaciji Kjotskega protokola k Okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja (Ur. l. RS, št. 60/2002) v procesu izpolnjevanja kjotskih obveznosti. Na področju energetike med drugim država deluje s finančnimi spodbudami v okviru programov za učinkovito rabo energije (v nadaljevanju URE) in obnovljive vire energije (v nadaljevanju OVE). V 64.n členu Energetskega zakona (Ur. l. RS, št. 27/2007-UPB2, 70/2008, 22/2010, 37/20 Odl. US: U-I-257/09-22, 10/2012, 94/2012-ZDoh-2L, v nadaljevanju EZ) so SE kot del OVE deležne subvencioniranih odkupnih cen za proizvedeno električno energijo, ki je oddana v omrežje za obdobje 15 let. Finančne spodbude so pospešile številne investicije v izgradnjo SE. Visoka začetna investicija se po mnenju strokovnjakov s področja fotovoltaike povrne prej kot v 10 letih, ob zanemarljivi stopnji tveganja. Po 15 letih obratovanja investitor ni več deležen finančnih spodbud za proizvedeno električno energijo, vendar lahko skladno s 64.n členom EZ, do konca življenjske dobe investicije (dodatnih 10 let in še več) prodaja električno energijo po tržnih cenah. Investitor ima tako zagotovljen dohodek tudi po prenehanju finančnih spodbud. EZ v 64.r členu določa, da so finančna sredstva, namenjena za subvencionirani del odkupne cene električne energije, proizvedene iz OVE, zbrana na podlagi obveznega prispevka, ki ga plačujejo vsi končni odjemalci električne energije.

SE so v času pomanjkanja potencialnih investicij dobra naložba tudi za fizične osebe, ki želijo plemeniti svoje premoženje. Za sprejem investicije je ključen njen donos, ki je odvisen od množice tehnoloških in finančnih dejavnikov ter od ugodnih okoljskih pogojev (ugodne sončne lege).

V diplomskem delu bomo upoštevali ugodne okoljske pogoje kot osnovno izhodišče za investiranje v SE. Preverili bomo hipotezo, da lahko fizična oseba, ki ima interes in ugodne okoljske pogoje, ne glede na finančno stanje, investira v izgradnjo SE. S finančno podporo so zagotovljene stalne cene za električno energijo, proizvedeno v SE, ki zagotavljajo nizko tveganje investicije, na podlagi česar lahko investitor pridobi ugodnejše financiranje, kar pripomore k višji donosnosti investicije.

Hipotezo bomo preverili s finančno analizo investicije v SE, kjer bomo analizirali vpliv pravnega statusa fizičnih oseb (različni dodatni denarni tokovi) pri različni strukturi financiranja investicije (različni stroški financiranja). S tem bomo v celoti opredelili fizične osebe kot investitorje v SE. Za vrednotenje investicij bomo kot merilo uporabili dobo

odplačila investicije, neto sedanjo vrednost (v nadaljevanju NSV) ter notranjo stopnjo donosa (v nadaljevanju ISD). Na podlagi meril bomo določili smotrnost investicij v SE za fizične osebe pri določenih pogojih.

Področje SE je zaradi prepletenosti države, fotovoltaične industrije in investorjev izredno dinamično, saj vsaka stran zasleduje svoj interes. Dinamika vpliva na spremembe vhodnih podatkov, ki jih bomo uporabili v finančni analizi, kar vpliva tudi na izhodne podatke. Proces finančne analize se ne spreminja. Finančna analiza bo opravljena na podlagi veljavnih podatkov za obdobje od 1. 7. 2012 do 31. 12. 2012.

Diplomsko delo je vsebinsko razdeljeno na tri dele. V prvem, splošnem delu bomo predstavili problematiko energetike, razvoj in potencial SE. V tem delu bo nakazana povezava med državo in fotovoltaično industrijo, ki je osnova za spodbujanje investicij na področju SE.

V drugem delu bomo predstavili in definirali vse parametre, ki so potrebni za finančno analizo. Predstavljeni bodo okoljski, tehnični, finančni in pravni parametri, ki veljajo za Slovenijo in neposredno ali posredno vplivajo na investicijsko odločanje. Umestitev SE v elektroenergetski prostor Slovenije je v tem delu potrebna za razumevanje interesa Republike Slovenije na področju finančnih spodbud pri investicijah v SE.

V tretjem delu bomo opravili finančno analizo investicije. Rezultati analize bodo osnova za presojo hipoteze diplomskega dela. Pri finančni analizi bomo upoštevali vrednosti definiranih parametrov iz drugega dela. Končali jo bomo z izračunom investicijskih kriterijev in analizo tveganj, na podlagi česar bomo sprejeli ali zavrnili hipotezo.

1 SONČNE ELEKTRARNE

1.1 Energetika

Energija in energetika sta bistvena dejavnika človekovega okolja. Novak in Medved (2000, str. 5) pripisujeta energiji in energetiki bistven vpliv na naš življenjski in kulturni standard ter gospodarski razvoj. Električna energija je najuporabnejša oblika energije. Proizvodnja električne energije (sekundarna energija) poteka s procesom pretvorbe primarne energije (nafta, premog, zemeljski plin, jedrska, vodna in sončna energija). Zanesljiva oskrba z električno energijo je še posebej pomembna, ker jo lahko pretvorimo v vse druge oblike energije (toploto, svetlobo, mehansko delo) z enostavnimi in ceneni napravami (Novak & Medved, 2000, str. 47).

Večina električne energije v Evropi je proizvedena s pretvorbo fosilnih goriv in jedrske energije. Zaradi množične uporabe omenjene primarne vire energije imenujemo tudi konvencionalni viri energije. Uporaba konvencionalnih virov energije je razširjena zaradi cenovne dostopnosti in razvite tehnologije za njihovo uporabo. Po podatkih Eurostat-a

(Electricity Statistics, 2011) je bilo leta 2011 v EU-27 54 % vse električne energije proizvedene v termoelektrarnah, 27 % v jedrskih, preostanek pa je bil proizveden z OVE.

Uporaba fosilnih goriv pri pridobivanju električne energije je problematična z vidika trajnosti fosilnih goriv ter negativnih eksternalij v emisijah toplogrednih plinov (v nadaljevanju TGP). Z naraščanjem vsebnosti TGP v ozračju narašča temperatura ozračja, kar vpliva na spremembo življenjskih razmer (Novak & Medved, 2000, str. 29). Leta 1997 so se države, zavedajoč se problematike TGP, s podpisom Kjotskega protokola zavezale k nujnemu zmanjšanju emisij TGP. Protokol je postal veljaven s podpisanimi vsaj 55 državami, ki na leto proizvedejo vsaj 55 % svetovnih emisij TGP.

Podpisnice v obdobju od leta 2008 do 2012 izpolnjujejo obveznosti iz sporazuma z ukrepi na področju URE in OVE. Ne glede na uresničitev zavez, ima EU 27 namen nadaljevati dobro prakso in do leta 2020 zmanjšati TGP za 20 % glede na leto 1990, povečati OVE v končni uporabi na 20 % in za 20 % povečati URE. Za posamezne države članice EU 27 je z direktivo 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (Ur. l. EU, št. L140/2009) določen natančen delež OVE v skupni rabi do leta 2020. Medtem ko bo Nemčija do leta 2020 morala zagotoviti 18 % energije iz OVE, bo morala Slovenija v enakem obdobju zagotoviti 25 % energije iz OVE.

Ukrepi za spodbujanje OVE so načrtovani dolgoročno, z namenom doseči trajnostno oskrbo z energijo. World Energy Council (2012, str. 2, v nadaljevanju WEC) opozarja na t. i. trilemo ciljev pri zagotavljanju trajnostne oskrbe z energijo, ki naj bi zadostila:

- energetske varnosti; zagotavljanje zanesljive trenutne in bodoče oskrbe z energijo,
- socialni pravičnosti; fizična in cenovna dostopnost energije za vso populacijo,
- zmanjševanju vplivov na okolje; oskrba z energijo z minimalnim vplivom na okolje.

»Trilema« pomeni med sabo trenutno izključujoče se zgornje cilje, saj je v katerikoli kombinaciji eden od pogojev vedno v nasprotju s preostalima. Trenutno ne uporabljamo takšnega vira energije, ki bi lahko izpolnil vsa omenjena merila. Potencial za trajnostno oskrbo z energijo ima neposredna uporaba sončne energije. Sonce je glavni vir energije, ki jo dobiva Zemlja in je na voljo vsakomur. Fotovoltaični učinek, tj. pretvorba svetlobe v električno energijo, pa je znan že od leta 1839, ko ga je odkril A. E. Becquerel.

1.2 Razvoj sončnih elektrarn

Prva silicijeva sončna celica, ki je bila izdelana leta 1954 v Bellovih laboratorijih, je imela izkoristek pretvorbe sončne svetlobe v električno energijo okoli 4 %. Sončne celice so danes v večini izdelane iz silicijevih rezin (monokristalne, polikristalne celice).

Po podatkih slovenskega portala za fotovoltaike (Celice, 2012) dosegajo te celice izkoristke tudi več kot 20 %, vendar so v množični uporabi predvsem sončne celice z izkoristkom okoli

14 %. Slabost monokristalnih in polikristalnih sončnih celic je v dolgotrajnem postopku, ki vpliva na višje proizvodne stroške. Nižje proizvodne stroške zagotavljajo tankoplastne sončne celice (amorfni silicij, kadmijev telurid itd.), vendar pa imajo te celice nižji izkoristek, po podatkih PV portala (Celice, 2012) od 8 do 10 %. Kljub temu imajo tankoplastne celice v prihodnje prav zaradi nižjih proizvodnih stroškov večji potencial kot mono- in polikristalne sončne celice.

Sončne celice so zaradi doseganja večje skupne moči povezane v module. Moduli skupaj z razsmerniki, ki pretvarjajo enosmerni električni tok v izmeničnega, tvorijo SE. Velikost SE je odvisna od števila modulov in njihove vršne moči. SE je mogoče postaviti na stavbah (lahko tudi kot del stavb) in na prostem kot samostojen objekt. Velikost SE na stavbah je omejena s površino stavb (strehe), medtem ko velikost SE na prostem ni omejena oziroma so omejitve manjše. Ne glede na razliko v izkoristkih pretvorbe sončne energije osnovnih sončnih celic, se velikost SE določa glede na skupno instalirano moč. Pri celicah s slabšim izkoristkom je treba za doseg določene moči (npr. 10 kW) postaviti SE z večjo površino kot pri sončnih celicah z boljšim izkoristkom. Če ni omejitev s prostorom oziroma površino, pa je investitor indiferenten, saj je cena investicije določena na instalirano moč SE.

1.2.1 Cena sončnih elektrarn

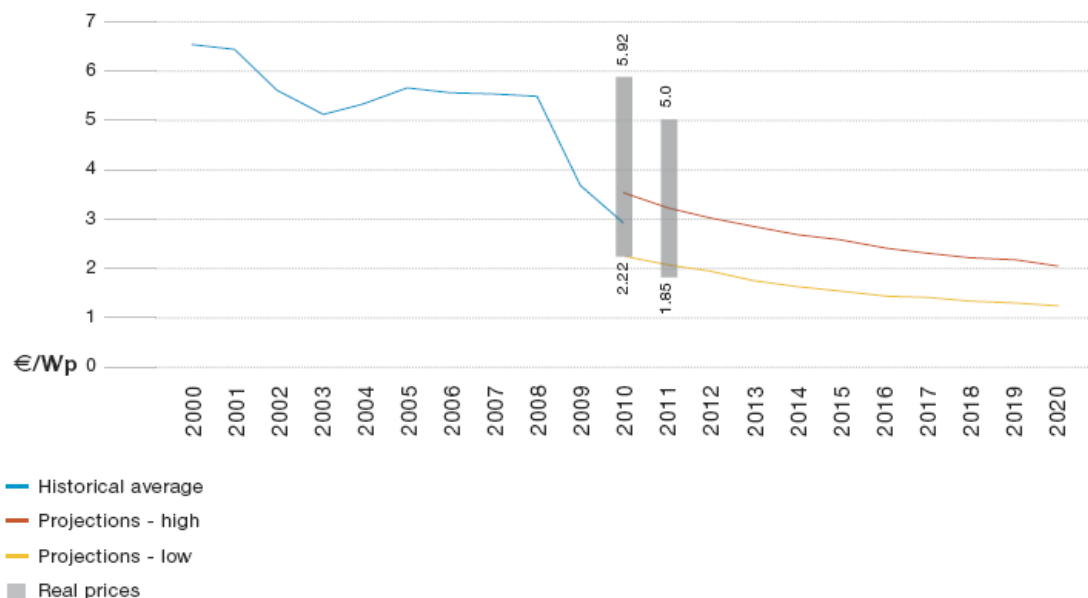
Slabost SE je cenovni faktor, saj zaradi dražje tehnologije (začetna investicija) proizvodnja električne energije v SE ni cenovno konkurenčna električni energiji, proizvedeni iz konvencionalnih virov. Lastna cena SE je višja od ekonomske vrednosti, vendar za področje fotovoltaike velja 80-odstotna krivulja izkušenj. Po podatkih European Photovoltaic Industry Association (2011, str. 14, v nadaljevanju EPIA) so se v zadnjih 20 letih cene modulov zmanjšale za 20 % vsakokrat, ko se je prodaja modulov podvojila.

SE so z ukrepi spodbujanja OVE deležne finančnih podpor, s katerimi je pokrita razlika med lastno ceno proizvedene električne energije v SE in tržno ceno električne energije. S finančnimi podporami se spodbujajo vlaganja, kar vpliva na padanje cen SE in na njihovo širšo dostopnost. Trenutno so SE tržno zanimive le zaradi zagotovljenih finančnih podpor. Dokler lastna cena električne energije, proizvedene v SE, ne bo dosegla cene električne energije iz omrežja, bo vloga države pomembno vplivala na naložbe v SE z regulacijo finančnih podpor. Finančne podpore za SE se med državami razlikujejo, zato bomo v nadaljevanju (poglavje 3.4) predstavili mehanizem finančnih podpor v Sloveniji.

Finančne spodbude so pospešile vlaganja v SE. V Evropi je bilo leta 2003 skupaj postavljenih SE z močjo 1 GW. Leta 2010 je moč na novo nameščenih SE znašala 13 GW, leta 2011 pa 21,9 GW (EPIA, 2011, str. 13). Skladno s povečanjem na novo postavljenih SE se je zniževala investicijska cena SE. Na sliki 1 je prikazano gibanje cen SE v obdobju od leta 2000 do 2011. Cena SE na ključ je splošno določena glede na instalirano moč (W_p). Cene SE so se v Evropi v zadnjih 5 letih znižale za 50 %. V letu 2011 so se cene SE gibale od

1,85 €/W_p do 5,0 €/W_p. Za naslednjih 10 let je za SE predviden padec cen od 36 do 51 % (EPIA, 2011, str. 15).

Slika 1: Dinamika gibanja cen SE v Evropi



Vir: EPIA, *Solar photovoltaics competing in the energy sector: On the road to competitiveness*, 2011, str. 15.

Nadaljnje zniževanje cen na podlagi krivulje učenja zahteva eksponentno rast na novo postavljenih SE, vendar je v EU 27 ocenjena kumulativna moči SE do leta 2020 na 200 GW. Slednje pomeni, da se bo rast na novo postavljenih SE upočasnila (EPIA, 2011, str. 39).

Do leta 2010 so bile cene SE večinoma še izenačene, saj so bili med glavnimi ponudniki evropski proizvajalci (Nemčija). Ti so imeli na voljo ogromen evropski trg, ki jim je omogočal dobičke. Z vstopom kitajskih ponudnikov SE se je trg povsem odprl. Problematika uvoza kitajskih SE je v dumpinških cenah, s katerimi Kitajska vstopa na evropski trg (Kavilanz, 2012). Proizvodnja sončnih celic zaradi enostavnosti procesa ne zahteva specifičnih znanj, kar posledično omogoča lažje kopiranje. Razvoj novih tehnologij in postopkov na področju fotovoltaike, ki bi zagotovil tržno konkurenčnost panoge, je ogrožen, saj je Kitajska izvozom enostavnejših (mono- in polikristalnih) sončnih celic cenovno konkurenčnejša od dolgoročno perspektivnejših tankoplastnih sončnih celic. Strokovnjaki ugotavljajo, da so proizvodnji in razvoju sončnih celic v zahodnih državah šteti dnevi (Shultz, 2012).

Prihodnje zniževanje cen SE je lahko posledica razvojnega preboja, ki bi pripomogel k zniževanju lastne cene 1 W vršne moči (Wp) postavljene SE. Preboj je dosegljiv z uporabo cenejših materialov, cenejših postopkov in na drugi strani z doseganjem višje kvalitete proizvodov, ki omogočajo večji izkoristek ter daljšo življenjsko dobo.

2 SONČNE ELEKTRARNE V SLOVENIJI

Naložbo v SE določajo okoljski, finančni in pravni parametri, ki se razlikujejo med državami EU-27. Finančna analiza investicije v SE bo izdelana za Slovenijo, zato bomo v nadaljevanju analizirali parametre, veljavne za Slovenijo, na katerih bo temeljila finančna analiza. Glavni regulator investicij v SE je država, neposredno z mehanizmom finančnih podpor in posredno z davčno zakonodajo. Spodbuda države na področju SE je odvisna od strategije izpolnjevanja ciljev evropske direktive 2009/28/ES, ki bo prilagojena za razmere v energetiki oziroma v našem primeru v elektroenergetiki.

2.1 Proizvodnja električne energije

Področje električne energije v Sloveniji prikazuje letna bilanca proizvodnje in porabe električne energije, ki jo sestavlja Statistični urad Republike Slovenije (v nadaljevanju SURS). Po podatkih SURS-a je bilo v Sloveniji leta 2011 na generatorju proizvedenih 16056 GWh električne energije. Proizvodnja na generatorju upošteva vso proizvedeno električno energijo, vendar ker so elektrarne tudi porabnik električne energije, je primernejši podatek o proizvodnji na pragu, to je električna energija, ki jo elektrarne dejansko oddajo v omrežje in je leta 2011 znašala 14998 GWh.

Iz letnih bilanc (2005–2011), ki so prikazane v tabeli 1, je razvidna dolgoročno stabilna proizvodnja električne energije pri jedrski elektrarni in termoelektarnah. Proizvodnja električne energije v hidroelektarnah je odvisna posredno od vremenskih razmer oziroma količine padavin na določenem področju. Od leta 2008 SURS vodi v bilanci proizvodnjo električne energije iz SE. Leta 2008 je bila proizvedena 1 GWh električne energije. Leta 2011 pa je bilo proizvedenih že 66 GWh električne energije, kar je znašalo 0,4 % vse proizvedene energije v Sloveniji.

Poraba električne energije je bila največja v letih od 2006 do 2008, v obdobju gospodarske rasti. Po letu 2008 se je poraba električne energije v Sloveniji zmanjšala na račun manjše gospodarske dejavnosti v predelovalnih dejavnostih in gradbeništvu. Gospodinjstva so leta 2011 porabila 3211 GWh električne energije, kar znaša četrtno končne porabe. Glede na leto 2005, ko je poraba znašala 2951 GWh, se je poraba električne energije v obdobju od leta 2005 do 2010 povečala za 9 %.

Tabela 1: Letna bilanca proizvodnje in porabe električne energije v GWh

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Proizvodnja na generatorju	15117	15115	15043	16398	16401	16433	16056
Proizvodnja na pragu	14149	14117	14044	15357	15374	15403	14998
Hidroelektrarne	3407	3536	3215	3959	4642	4629	3646
Termoelektrarne	5129	5291	5400	5425	5268	5380	5384
Jedrska elektrarna	5614	5290	5428	5972	5460	5381	5902
Sončne elektrarne	0	0	0	1	4	13	66
Uvoz	7234	7071	6140	6218	6156	8625	7036
Izvoz	7558	7020	5911	7820	9222	10717	8298
Izgube v omrežju	954	870	935	809	886	952	824
Končna poraba	12872	13298	13337	12945	11422	12084	12719
Energetski sektor	129	133	142	139	130	118	112
Predelovalne dejavnosti in grad.	7172	7440	7468	6311	4966	5487	5864
Promet	197	198	195	196	156	173	164
Gospodinjstva	2951	3055	3021	3182	3137	3219	3211
Drugi porabniki	2423	2472	2579	3117	3033	3087	3368

Vir: SURS, Bilanca proizvodnje in porabe električne energije v GWh, Slovenija, letno, (b.l.).

Slovenija v povprečju proizvede več kot četrtno električne energije iz obnovljivih virov (hidroelektrarne). Leta 2010 je ta delež znašal celo 30 %. Preostala električna energija je proizvedena v termoelektrarnah (35 %) in v Nuklearni elektrarni Krško (NEK, 35 %). Po meddržavnem sporazumu med Slovenijo in Hrvaško polovica proizvedene električne energije NEK-a pripada Hrvaški.

Prihodnjo strukturo proizvodnje električne energije predvideva *Osnutek predloga Nacionalnega energetskega programa RS za obdobje do leta 2030*, pripravljen s strani Ministrstva za gospodarski razvoj in tehnologijo RS (2011, str. 6, v nadaljevanju MGRT RS), kjer so ključni izzivi v zagotavljanju ravnotežja med tremi cilji energetske oskrbe podobni ciljem WEC-a:

- čim manjši vplivi na okolje,
- ustrezna zanesljivost oskrbe,
- izboljšanje konkurenčnosti družbe in gospodarstva.

Pri proizvodnji električne energije je ciljni delež do leta 2020 40 % električne energije proizveden iz OVE ter 53 % do leta 2030 (MGRT RS, 2011, str. 24). Zastavljeni cilji bodo doseženi z nadaljnjim spodbujanjem investicij v OVE in predvsem s prednostnim dokončanjem hidroelektrarn na spodnji in srednji Savi.

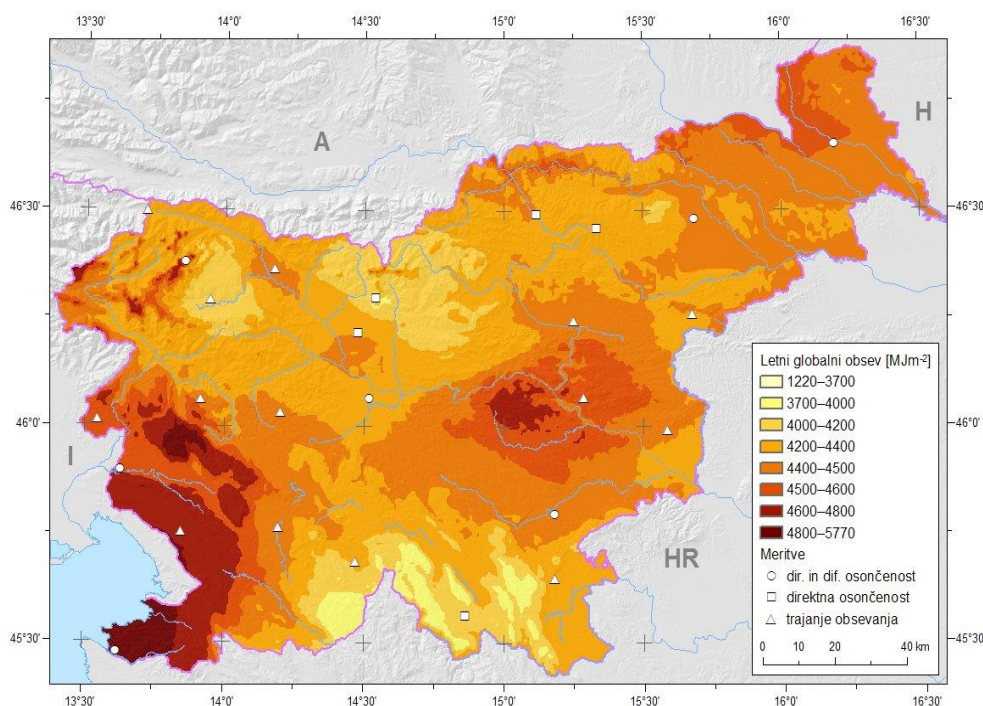
Za področje SE je zastavljen cilj doseči 337 MW instalirane moči SE do leta 2020 in 567 MW do leta 2030 (MGRT RS, 2011, str. 55). MGRT RS (2010, str. 119) je v *Akcijskem načrtu za obnovljive vire energije za obdobje 2010–2020* ocenilo, da naj bi leta 2020 instalirana moč SE znašala 139 MW. Novi cilji instaliranih SE do leta 2020 so se leta 2011, glede na leto 2010, povečali za 2,4-krat.

2.2 Sončna energija v Sloveniji

Potencial sončne energije je v Sloveniji tolikšen, da lahko dolgoročno pokrije vse potrebe po električni energiji (Nemac, 2011, str. 60). Sončno energijo v določenem intervalu (dan, mesec) imenujemo obsev oziroma osončenost in ga podajamo v J/m^2 . V praksi se namesto J pogosteje uporablja izpeljanka kWh ($1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ}$).

Avtorji raziskave *Sončna energija v Sloveniji*, Kastelec, Rakovec in Zakšek (2007, str. 62), so ugotovili, da znaša desetletno povprečje letnega globalnega obseva (1994–2003) v Sloveniji med 3790 in 5000 MJ/m^2 . Polovica Slovenije dobi med 4150 in 4540 MJ/m^2 sončne energije. Največ sončne energije imajo Primorje, Kras in Goriška (več kot 4680 MJ/m^2). Na podlagi omenjenih podatkov lahko približek povprečnega letnega obseva v Sloveniji 4350 MJ/m^2 primerjamo z zgornjo mejo 5000 MJ/m^2 in spodnjo mejo 3790 MJ/m^2 . Ugotovimo lahko, da relativna razlika spodnje in zgornje meje znaša manj kot 15 % glede na povprečje.

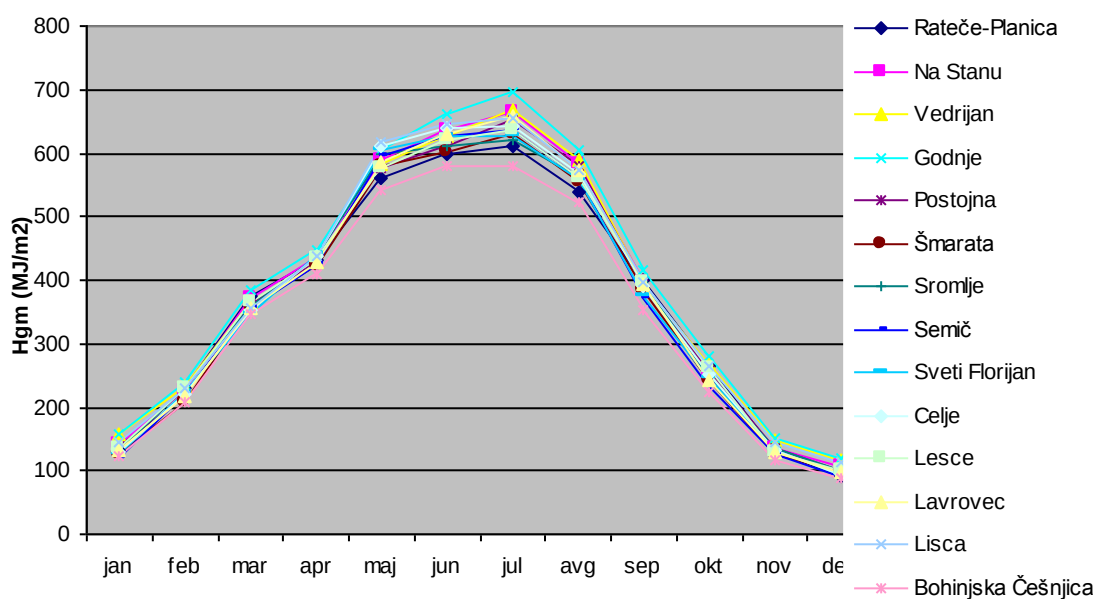
Slika 2: Desetletno (1994–2003) povprečje letnega sončnega obseva



Vir: D. Kastelec, J. Rakovec, & K. Zakšek, *Sončna energija v Sloveniji*, 2007, str.76.

Sončni obsev ni enakomeren vse leto, ampak se spreminja oziroma je odvisen od položaja Zemlje glede na Sonce. Na podlagi podatkov ocenjenih vrednosti dnevnega globalnega obseva štirinajstih merilnih postaj (Kastelec et al., 2007, str. 43) je opravljena porazdelitev globalnega obseva v Sloveniji po mesecih. Sončni obsev je največji maja, junija, julija in avgusta, saj takrat skupaj dobimo okoli 55 % letne sončne energije. V novembru, decembru in januarju pa sončni obsev znaša le 8 % letnega obseva.

Slika 3: Desetletna povprečja mesečnega globalnega obseva H_{gm} (MJ/m²)



Vir: D. Kastelec, J. Rakovec, & K. Zakšek, *Sončna energija v Sloveniji*, 2007, str. 38.

Sončni obsev je odvisen od naklona in orientacije ploskve (SE), na katero vpada sončno sevanje. Največji je pri ploskvah, usmerjenih proti Soncu (jug), z naklonom 30°. Z uporabo kotnih funkcij izračunamo, da odklon ploskve v dveh točkah od optimuma (sprememba naklona ali usmerjenosti proti jugu) za npr. 5° zmanjša sončni obsev za manj kot 0,4 %. Odklon ploskve v treh točkah (sprememba naklona in usmerjenosti proti jugu) za 5° zmanjša sončni obsev za okoli 0,75 %. Vendar bi to veljalo le v primeru, če bi bila Sonce in Zemlja v fiksnem položaju in se relacija med njima ne bi spreminjala.

Vpadni kot sončnega obseva se zaradi nagiba vrtilne osi Zemlje (ki se ne spreminja med kroženjem Zemlje okoli Sonca) v letu spreminja. Na severni polobli je v poletnem času vpadni kot večji, kar pomeni, da največ sončne energije dobijo položnejše ploskve, medtem ko je v zimskem času vpadni kot manjši, zato je večji obsev na strmejših ploskvah. Pri usmerjenosti proti jugu je odklon v poletnem času zanemarljiv, ker vzhaja in zahaja nekaj stopinj severneje od orientacije V–Z (daljši dan).

Zaradi spreminjanja vpadnega kota sončnega obseva in različnosti trajanja sončnega obseva je vpliv odmikov ploskev še manjši, kot je izračunano zgoraj. Papler (2010, str. 72) poudarja, da se pri odklonu ploskve od južne lege za $\pm 30^\circ$ ter naklonu med 15° in 45° sončni obsev zmanjša za največ 3 %.

2.3 SE v Sloveniji

Evidenco o postavljenih SE v Sloveniji vodi Javna agencija RS za energijo v Registru deklaracij za proizvodne naprave električne energije iz obnovljivih virov (v nadaljevanju Register). V Sloveniji so registrirane SE, ki se po velikostni klasifikaciji uvrščajo med mikro in male SE, saj ne presegajo skupne moči 1 MW. Po podatkih Registra (Register Deklaracij, 2012) je bilo v letu 2010 na novo registriranih 330 SE z vršno močjo 18,41 MW, kar je v primerjavi z že postavljenimi SE pomenilo povečanje instalirane vršne moči za faktor 2,3. Leta 2011 je bilo na novo postavljenih 658 SE z vršno močjo 48,47 MW, samo v prvi tretjini leta 2012 pa je bilo na novo registriranih že 457 SE, s skupno vršno močjo 40,52 MW. Skupna instalirana moč SE je v letu 2012 presegla cilje iz leta 2010, ko je bila načrtovana skupna moč SE za leto 2020 139 MW (MGRT RS, 2010, str. 119).

V Sloveniji je v drugi polovici leta 2012 znašala cena za 10 kW SE od 2 do 2,5 €/W_p. Torej od 20000 do 25000 € za SE. Trenutna cena SE je do 38 % nižja kot leta 2011, ko je znašala 3,2 €/W_p, ter do 50 % nižja glede na leto 2010 (4 €/W_p). Za večje SE (npr. 50 kW in več) veljajo cene okoli 1,6 €/W_p. Cene so odvisne od velikosti SE in tudi od pogajalskih sposobnosti investitorja. Pri omenjenih cenah ni upoštevan davek na dodano vrednost (v nadaljevanju DDV).

2.3.1 Parametri SE

Pri izbiri ustrezne SE je pri investitorjih problematično pomanjkanje oziroma nepoznavanje odločilnih informacij, na podlagi katerih bi lahko izbrali optimalnega ponudnika SE. Ob poplavi podatkov različnih tipov sončnih celic množice proizvajalcev investitor težje določi ali ovrednoti vpliv posameznih parametrov na donosnost naložbe. Cilj investitorjev je, da z investicijo v SE z donosom oplemenitijo svoje premoženje, zato je treba definirati parametre, ki pomembno vplivajo na proizvodnjo električne energije in posledično na prihodnje denarne tokove. Prihodnji denarni tokovi so odvisni od količine proizvedene električne energije in cene, po kateri je električna energija prodana. Ceno bomo definirali v nadaljevanju, v tem delu pa se bomo osredotočili na parametre, ki določajo količino proizvedene električne energije.

Proizvodnja električne energije v SE je v poenostavljenem izračunu (1) odvisna od moči SE, letnih ur delovanja in stopnje degradacije na leto.

$$\text{Proizvodnja el. energije} = P_{SE} * \text{letni izplen} * (1 - X) \quad (1)$$

Kjer je:

P_{SE} – instalirana moč SE (kW);

Letni izplen – število ur delovanja SE z močjo 1 kW v enem letu (kWh/kW_p);

X – stopnja letne degradacije SE.

SE proizvede toliko električne energije (kWh), kolikor ima instalirane moči (kW) ter kolikor ur deluje (h). S časom se zmanjšuje moč elektrarne, kar pomeni, da elektrarna zaradi degradacije proizvaja manj električne energije. Letni izplen nam pove, koliko električne energije proizvede SE z 1 kW instalirane moči v enem letu, kar lahko imenujemo tudi število obratovalnih ur. Letni izplen je različen glede na geografsko lego države. Za Slovenijo znaša letni izplen 1050 kWh/kW_p, kar je upoštevano tudi v *Metodologiji določanja referenčnih stroškov električne energije, proizvedene iz obnovljivih virov energije* (MGRT RS, 2009, str. 22).

Letni izplen je pomemben pri izračunu količine proizvedene električne energije, saj sta spremenljivki premo sorazmerni. 10 % večji letni izplen pomeni 10 % več proizvedene električne energije, kar je razlog, da to spremenljivko ponudniki pogosto zlorabijo pri trženju SE.

Letni izplen je odvisen od okoljskih (sončni obsev) in tehnoloških dejavnikov (kakovost materiala in izdelave), vendar je Ransome (2009) ugotovil, da tehnološkega vpliva ni mogoče dokazati. Vrednosti izplena testiranih modulov se v Evropi gibljejo okrog $\pm 4\text{--}5\%$, kar je v sklopu standardne napake in torej ni mogoče statistično dokazati, da imajo nekateri moduli večji izplen zaradi tehnoloških dejavnikov.

S to ugotovitvijo zavrnemo tezo, da imajo dražje SE večji izplen energije kot cenejše oziroma da višja cena zagotavlja boljšo kakovost. Pri SE je cena določena glede na instalirano moč, kar pomeni, da je pri učinkovitejših sončnih celicah potrebno manj modulov in obratno. V tem primeru se spreminja površina SE, cena na instaliran W pa ostaja enaka.

Upad učinkovitosti SE je pomemben parameter, saj neposredno vpliva na proizvodnjo električne energije. Splošna garancijska doba proizvajalcev je 25 let za 80-odstotno delovanje SE glede na prvo leto (EPIA, 2011, str. 13). Večina proizvajalcev modulov ponuja še vmesno garancijo do 12 let, kjer je zagotovljeno 90-odstotno delovanje glede na prvo leto. Povprečen letni upad učinkovitosti modulov je okoli 0,5 %. Pogoji se v niansah spreminjajo od proizvajalca do proizvajalca.

Življenjska doba SE je za investitorja navidežno pomemben parameter. SE sestavljajo moduli, razsmernik in instalacijski material. Medtem ko naj bi življenjska doba modulov znašala od 30 do 40 let, pa imajo razsmerniki ocenjeno življenjsko dobo do 15 let in garancijo za delovanje do 5 let. Obstaja torej tveganje, da razsmernik ne bo deloval 15 let in bo potrebna menjava ali pa bo po preteku garancijske dobe začel delovati slabše in ga bo ravno tako treba zamenjati. Tudi v najboljšem primeru je treba upoštevati menjavo razsmernika po 15 letih delovanja. Poleg težav z razsmernikom je vprašljiva tudi učinkovitost SE po 30 letih delovanja, glede na dejstvo, da je že v 25 letih upad približno 20 %.

Investitor v SE se mora odločiti, ali je pripravljen danes plačati več za morebitne višje prihodnje denarne tokove in dolgoročno delovanje SE (več kot 30 let) ali plača manj in tvega, da SE po preteku garancije ne bo več delovala (do 25 let). Modri investitorji se pri investicijskem odločanju večinoma ravnajo po načelu, pri katerem je prihodnja vrednost vsake investicije odvisna od sedanje cene. Višjo ceno plačaš, nižji bo tvoj zaslužek (Graham, str. xii, 2009).

2.4 Finančna podpora

Visoka rast na novo postavljenih SE ter posledično padec cen SE v Sloveniji sta posledici učinkovitega mehanizma finančnih podpor iz leta 2009. Finančna podpora za investicije v SE je v Sloveniji je določena na podlagi *Metodologije določanja referenčnih stroškov električne energije proizvedene iz obnovljivih virov energije* (MGRT RS, 2009, str. 25). Uporabljeno načelo je, da se finančna podpora podeli proizvodnim napravam OVE le, če stroški električne energije v teh proizvodnih napravah presegajo ceno električne energije iz teh naprav na prostem trgu z električno energijo (MGRT RS, 2009, str. 5).

2.4.1 Referenčni stroški električne energije (RSEE)

RSEE so celoletni stroški obratovanja tipičnih proizvodnih naprav OVE, zmanjšani za vse prihodke in koristi delovanja, in so izraženi v €/MWh (MGRT RS, 2009, str. 7). Izračunani RSEE v letu 2009 v višini 415,46 €/MWh za SE (do 50 kW) so osnova za določanje RSEE za prihodnja leta (MGRT RS, 2009, str. 28). Novim proizvodnim napravam, ki vstopajo v podporno shemo, se bodo RSEE postopoma zniževali glede na osnovo iz leta 2009. V obdobju od 2009 do 2011 so se RSEE znižali enkrat na leto.

Zaradi povečanja investicij v SE, kar je povzročilo tudi padec cen, je bilo v letu 2012 skladno z Uredbo o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije (Ur. l. RS, št. 39/2010, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010, 94/2010, 43/2011, 105/2011, 43/2012, 90/2012, v nadaljevanju Uredba o podporah) predvideno znižanje RSEE dvakrat na leto, in sicer 1. 1. 2012 za 30 % ter 1. 7. 2012 za predvidenih 40 % glede na leto 2009.

Nadaljnja rast investicij v SE je povzročila spremembo Uredbe o podporah tudi v letu 2012, s katero je bilo za drugo polovico leta 2012 določeno novo znižanje v višini 52,45 %. V tabeli 2 je prikazano zniževanje RSEE za SE (do 50 kW) v letih 2011 in 2012 glede na izhodiščno leto 2009.

Tabela 2: Znižanje RSEE v obdobju od 2009 do 2012 (SE do 50 kW)

	Znižanje v %	RSEE (€/MWh)
2009		415,46
2011	20	332,37
2012/1	30	290,82
2012/2	52,45	197,55

Vir: Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Ur. l. RS, št.105/2011, 43/2012.

Za prihodnja obdobja je Uredba o podporah predvidevala znižanja RSEE na podlagi preteklega obdobja in sicer dvakrat letno za 8 % glede na predhodno obdobje. Določeno je tudi merilo dodatnega zniževanja RSEE, to je vrednost letne instalirane moči novih proizvodnih naprav na sončno energijo. Sprememba Uredbe o podporah (Ur. l. RS št. 90/2012) v 3. členu določa RSEE za leto 2013 za fotovoltaične proizvodne naprave, ki so na stavbah (< 50 kW) v višini 150 €/MWh, hkrati pa določa zniževanje RSEE vsakega prvega dne v mesecu za 2 %.

2.4.2 Podporna shema

Skladno s Pravili za delovanje Centra za podpore (Ur.l. RS, št. 86/2009), izvaja Center za podpore (v nadaljevanju CP) podporno shemo za OVE. V sistem finančnih podpor lahko vstopi vsaka SE, ki izpolnjuje zakonske zahteve (gradbene, okoljske), ima urejen dostop do omrežja in ima deklaracijo za proizvodno napravo Agencije za energijo. Deklaracija potrjuje, da proizvodna naprava izpolnjuje pogoje, predpisane za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije.

5. člen Pravil za delovanje CP določa, da se lahko proizvajalec električne energije, proizvedene iz SE, odloči med različnima finančnima podporama: zagotovljenim odkupom električne energije (v nadaljevanju ZO) in obratovalno podporo (v nadaljevanju OP).

Pri ZO CP prevzema električno energijo in jo plačuje po ceni, ki je določena v odločbi. Napravam, ki imajo to vrsto podpore, CP ureja izravnavo razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo električne energije – kritje odstopanj (B_3_3, Borzen, 2012).

$$\text{Višina cene ZO} = \text{referenčni stroški} \quad (2)$$

Pri OP CP ne prevzema in ne plačuje električne energije, temveč na podlagi proizvedenih neto količin električne energije le izplačuje obratovalno podporo, ki je namenjena temu, da proizvodni enoti nadomesti razliko med proizvodnimi stroški in tržno ceno. Proizvodne enote, ki prejemajo ta tip podpore, si morajo same urediti izravnavo razlik med napovedano in realizirano proizvodnjo oziroma jim to uredi dobavitelj, s katerim imajo sklenjeno odprto pogodbo (B_3_3, Borzen, 2012).

$$\text{Višina OP} = \text{referenčni stroški} - (\text{referenčna cena el. energije} * \text{faktor B}) \quad (3)$$

Finančne podpore so stalne glede na leto, ko je proizvodna naprava vstopila v podporno shemo. Uredba o podporah v 11. členu določa, da so vlagatelji upravičeni do podpore za proizvodnjo električne energije iz OVE do izteka 15 let od začetka proizvodnje.

S finančnega vidika sta podpori enakovredni, saj v prvem primeru CP odkupi vso proizvedeno električno energijo v višini RSEE (leto vstopa v podporno shemo), v drugem primeru pa prodamo proizvedeno električno energijo po tržni ceni trgovcu z električno energijo, razliko do višine referenčnih stroškov pa nam izplača CP. CP v tem primeru upošteva tudi faktor B (kritje odstopanj).

Podpori se razlikujeta pri lastni porabi proizvedene električne energije – ta je mogoča le pri OP. Pri lastni porabi lahko investitor obravnava ceno električne energije po maloprodajni ceni (cena električne energije, omrežnina, trošarine in prispevek za URE), kar izboljša ekonomiko investicije.

OP je ravno tako boljša izbira, če tržna cena električne energije preseže dodeljene RSSE iz začetnega obdobja. Verjetnost za to je trenutno majhna, vendar se finančne podpore fiksno določijo za obdobje 15 let. V tem času pa lahko pride do sprememb, ki bi povzročile takšno stanje.

2.5 Cena električne energije

Gibanje tržnih cen električne energije je za investitorja v SE pomembno zaradi odločitve za tip podporne sheme, ki ga bo izbral. Trenutno verjetno ta odločitev nima posebne teže, vendar je kljub temu smiselno, da se investitor seznani s trendi gibanj cen električne energije in sprejme odločitev o tipu podporne sheme. Prav tako mora okvirno vedeti, kakšno ceno električne energije lahko pričakuje po preteku finančne podpore.

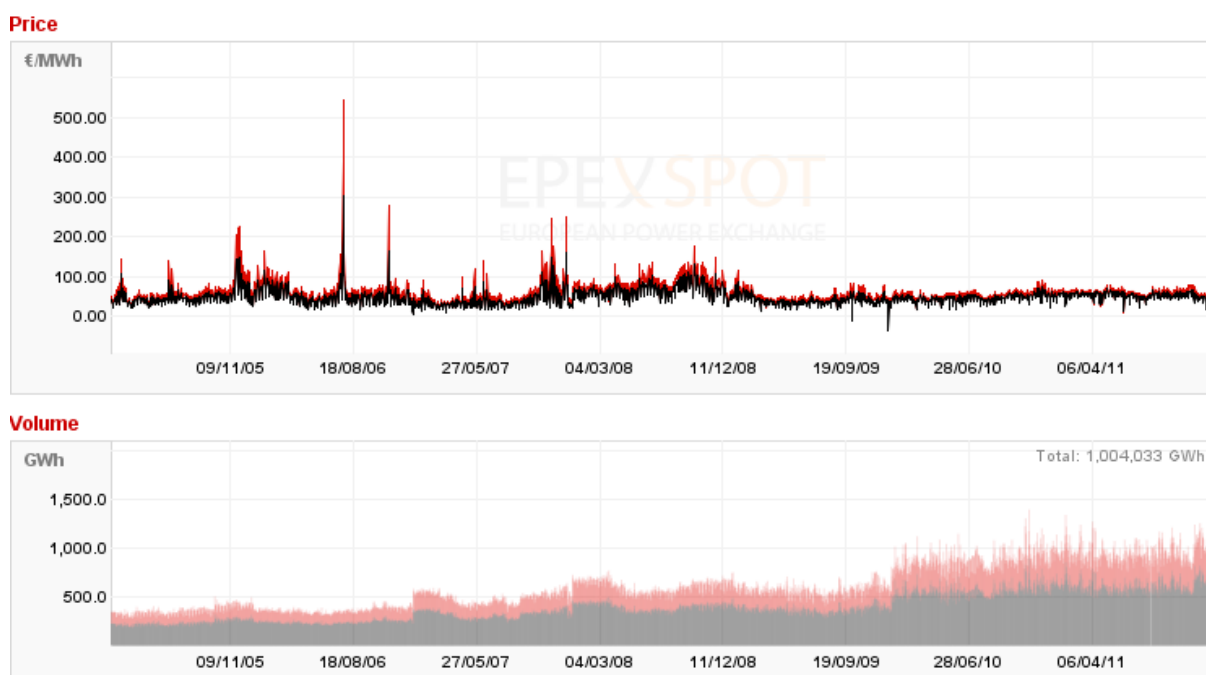
Na oblikovanje cen električne energije v Sloveniji vpliva dogajanje na Evropski energetske borzi (EEX) v Leipzigu, ki je najbolj likvidna in transparentna evropska borza, ki trguje z električno energijo (Selan, 2010, str. 831). Borzen, d. o. o., kot slovenski organizator trga električne energije določa referenčno ceno električne energije za OP na podlagi cene tržnih

produktov na EEX za prihodnje leto in cen čezmejnih prenosnih zmogljivosti, kar določa Uredba o pravilih za pripravo napovedi položaja proizvodnih naprav na obnovljive vire energije in s soproizvodnjo z visokim izkoristkom na trgu z električno energijo (Ur. l. RS, št. 83/2009).

Cena električne energije v Sloveniji se določa na bilateralnem trgu. Z električno energijo se trguje na debelo in drobno. Na trgu na debelo sodelujejo dobavitelji električne energije in proizvajalci. Dobavitelji kupljeno električno energijo posredujejo množici porabnikov (Selan, 2010, str. 831).

Spodnji graf (slika 4) prikazuje gibanje cen električne energije v večletnem obdobju na borzi EEX. Razvidno je, da cene električne energije na borzi močno nihajo, kar je posledica tega, da električne energije ni mogoče skladiščiti. Trenutne cene se gibljejo okoli 50 do 60 €/MWh, a so cene v preteklosti že presegle 100 €/MWh.

Slika 4: Gibanje cen električne energije na borzi EEX



Vir: European Energy Exchange, Strompreise und Handelsvolumen, 2012.

Cena električne energije na trgu na drobno je višja od cene na trgu na debelo, saj so v njej poleg energije všteti stroški distributerjev, omrežnina, prispevki, trošarine in davki. V objavi cen energentov v Sloveniji za prvo polletje 2012, je zabeležena maloprodajna cena električne energije za gospodinjstva 150 €/MWh (SURs, 2012). Zniževanje finančne podpore do stopnje maloprodajne cene električne energije bo dodatno pospešilo vlaganja fizičnih oseb v SE s tipom finančne podpore OP.

2.6 Pravni in davčni vidik proizvodnje električne energije v SE

Pravni vidik proizvodnje električne energije ali pravna oblika izvajanja dejavnosti vpliva na prihodnje denarne tokove proizvodnje električne energije prek davčnega vidika. V RS je skladno s 3. členom Zakona o gospodarskih družbah (Ur. l. RS št. 65/2009-UPB3, 83/2009 Odl.US: U-I-165/08-10, Up-1772/08-14, Up-379/09-8, 33/2011, 91/2011, 100/2011 Skl.US: U-I-311/11-5, 32/2012, 57/2012) vsakomur dovoljeno opravljati dejavnost s ciljem pridobivanja dobička. Vendar je treba skladno z različnimi pravnimi oblikami nastopanja na trgu plačevati zakonsko določene davke in prispevke.

S spremembo EZ (Ur. l. RS 22/2010) je skladno s 5.a členom omogočeno fizičnim osebam opravljanje dejavnosti proizvodnje električne energije v okviru OVE. Fizična oseba mora biti vpisana v Poslovni register Slovenije pri Agenciji za javnopravne evidence in storitve (v nadaljevanju AJPES). Nazivna moč proizvodnih naprav je v tem primeru omejena do 50 kW.

Predmet naše obravnave je investitor kot fizična oseba, ki lahko v primeru SE deluje na trgu kot samostojni podjetnik (s. p.) ali kot fizična oseba, prijavljena pri AJPES-u.

Fizična oseba, ki proizvaja električno energijo OVE do 50 kW, vpisana pri AJPES-u, je rezultat predlagateljev sprememb EZ, z namenom nižje obdavčitve kot pri s. p. Pri določitvi davčne osnove za fizične osebe se po 49. členu EZ (Ur. l. RS, št. 70/2008) pri proizvodnji električne energije iz naprav iz obnovljivih virov, katerih moč ne presega 50 kW, upoštevajo normirani odhodki v višini 70 % ustvarjenih prihodkov.

Davčna uprava Republike Slovenije (2010a, v nadaljevanju DURS) je podala odgovor z dopisom št. 421-2/2010-2 01031-08, kjer je obrazloženo, da obravnava proizvajalcev električne energije iz OVE ne more biti skupna, saj v praksi DURS obravnava vsakega posameznika posebej. Prav tako se lahko vsak posameznik sam odloči o načinu ugotavljanja davčne osnove. Samostojni podjetnik lahko tako kot fizična oseba ugotavlja davčno osnovo na podlagi normiranih odhodkov ali pa na podlagi dejanskih odhodkov in prihodkov, kjer je davčna osnova ugotovljeni dobiček.

Od ugotovljene davčne osnove morajo zavezanci plačati akontacijo dohodnine od dohodka od dejavnosti. Pri izračunu akontacije se upoštevajo davčne stopnje od 16 do 41 % (dohodninska lestvica). Pri normiranih odhodkih je davčna osnova 30 % prihodkov, ne glede na to, ali ima proizvajalec električne energije dobiček ali ne. Pri dejanskih prihodkih in odhodkih se davčna osnova zmanjšuje na račun prispevkov, amortizacije ter tekočih stroškov.

Vprašanje, ki spremlja fizične osebe, prijavljene pri AJPES-u za proizvodnjo električne energije iz OVE do moči 50 kW, je, ali so dolžne plačevati prispevke za socialno varstvo. DURS (2010b) je opozoril, da morajo biti osebe, ki opravljajo proizvodnjo električne energije kot glavno dejavnost, zavarovane po 15. členu Zakona o pokojninskem in invalidskem zavarovanju (DURS, 2010b). Osebe, ki opravljajo proizvodnjo električne energije kot

sekundarno dejavnost in so zavarovane po primarni dejavnosti, se morajo zavarovati glede na prvi odstavek 27. člena ZPIZ-1 (DURS, 2010b) in plačujejo pavšalne prispevke v znesku, kot jih določi Zavod za pokojninsko in invalidsko zavarovanje.

Za investitorja je z davčnega vidika vseeno, za katero pravno obliko registracije dejavnosti se odloči. Pri obveznih prispevkih obstaja razlika glede na pravni status, ki ga ima fizična oseba pred registracijo dejavnosti proizvodnje električne energije iz SE. V tabeli 3 so prikazani minimalni mesečni prispevki za opravljanje dejavnosti investitorja, ki ima status brezposelne osebe, zaposlene osebe ali že opravlja dejavnost kot samostojni podjetnik. Brezposelna oseba mora za opravljanje dejavnosti plačevati minimalne mesečne prispevke v višini 291,48 €, zaposleni, ki imajo prispevke že plačane iz primarne dejavnosti, plačajo dodatne prispevke v višini 36,67 €, medtem ko samostojni podjetnik že plačuje prispevke za opravljanje registrirane dejavnosti in mu ni treba plačevati dodatnih prispevkov.

Tabela 3: Minimalni mesečni prispevki za opravljanje dejavnosti v oktobru 2012

	Brezposelna oseba	Zaposlena oseba	Samostojni podjetnik
PIZ (€)*	185,80	32,14	/
ZZ (€)**	102,63	4,53	/
Drugo (€)	3,05	/	/
Skupaj (€)	291,48	36,67	/

* Prispevek za pokojninsko in invalidsko zavarovanje

** Prispevek za zdravstveno zavarovanje

Vir: Višina prispevkov za opravljanje dejavnosti, oktober 2012.

DDV investicije pri finančni analizi ne bomo upoštevali, saj je stroškovno nevtralen in ga zavezanci v celoti poračunajo z izstopnim DDV (Filipič, 1999, str. 59). V analizi predpostavljamo, da so vsi investitorji zavezanci za DDV.

3 INVESTICIJE V SE

Lipnik (2012) je v članku *Ekonomika sončnih elektrarn* ugotovil, da je nakup SE za lastnike hiš še vedno boljša naložba od depozita v banki. Rezultati analize, ki jo je opravil, prikazujejo 11-odstotni letni donos in dobo povračila v manj kot devetih letih. Pomemben podatek, ki ga omenjena analiza razkriva, je cena investicije, to je 16000 € za 8 kW SE. To pomeni, da je avtor upošteval enako izhodiščno ceno SE (2 €/W_p), kot jo upoštevamo v tej analizi. Drugi pogoji analize niso znani.

Investicija v izgradnjo SE je dolgoročna. V povprečju se amortizira v roku 15 let, kolikor traja tudi dodeljena finančna podpora. Življenjska doba pa lahko traja še dodatno desetletje.

Dolgoročnost investicije zahteva, da pred sprejemom naložbe opravimo temeljito finančno analizo projekta, kjer je treba natančno določiti in preučiti:

- začetno investicijo,
- prihodnje denarne tokove, ki bodo nastali s sprejetjem investicije,
- stroške financiranja,
- davčne obremenitve,
- tveganja in donosnost investicije.

3.1 Okviri investicije

Finančno analizo bomo opravili za primer investicije v SE, pri kateri so izpolnjeni pogoji, ki smo jih v hipotezi imenovali ugodni pogoji. Postavitev pogojev je potrebna, da omejimo dejavnike, ki vplivajo na raznolikost rezultatov. Namen omejitve vhodnih spremenljivk je racionalizacija izhodnih podatkov. Ugodni pogoji so:

1. **SE bo nameščena na strehi že obstoječega objekta.** SE so lahko postavljene na obstoječem objektu (streha, ovoj) ali na prostem kot samostojen objekt. Cilj umeščanja SE mora biti čim manjši poseg v prostor oziroma prednostno izkoriščanje primernih površin, kjer je vpliv na okolje minimalen (stavbe, degradirana območja). Postavitev SE na strehi obstoječega objekta pomeni plemenitenje premoženja lastnikov nepremičnin, hkrati pa lastništvo nepremičnine omogoča zavarovanje tujega vira financiranja (hipotekarno posojilo). V prihodnje je predvideno umeščanje SE v prostor samo na obstoječe objekte in ne več kot samostojen objekt (MGRT RS, 2011, str. 190).
2. **Strešno krilo je usmerjeno proti jugu, z možnim rahlim odklonom, naklon modulov bo enak naklonu strehe objekta.** V Sloveniji so klasične stanovanjske hiše s streho dvokapnico, kjer je streha s slemenom deljena na dve krili. Za postavitev SE mora potekati sleme strehe v smeri V–Z. Južno krilo strehe je idealen prostor za postavitev SE, saj je najbolj izpostavljeno sončnemu sevanju. Odklon orientiranosti je lahko do 30° v obe smeri. Elektrarno je smiselno postaviti na strehah z naklonom od 15° do 45°. Z ustrezno konstrukcijo je mogoče doseči optimalen naklon modulov, vendar cena konstrukcije znižuje donosnost SE.
3. **Velikost SE je 10 kW.** Velikost SE je omejena z razpoložljivo površino ugodno usmerjenega strešnega krila stanovanjske stavbe. Pri izračunu prihodnjih denarnih tokov bomo upoštevali površino krila približno 80 m², kar zadošča za postavitev SE velikosti 10 kW.
4. **Senčenja ni.** Če okolica zasenči SE, se proizvodnja električne energije prekine. Izpad je odvisen od velikosti osenčenega prostora in načina vezave modulov. Tudi če je osenčena le majhna površina, lahko pri zaporedni vezavi modulov pride do izpada proizvodnje električne energije.

Končne rezultate finančne analize lahko prilagodimo oziroma ocenimo spremembo pri spremembi vhodnih spremenljivk glede na osnovno opravljeno finančno analizo pod danimi pogoji.

3.2 Finančna analiza

Naložbo v SE bomo ovrednotili z metodo diskontiranih prihodnjih denarnih tokov. Za natančno analizo je treba definirati in vrednostno oceniti prihodnje denarne tokove, ki bodo nastali s sprejetjem naložbe, ter določiti ustrezen diskontni faktor, s katerim bomo prevrednotili denarne tokove na sedanjo vrednost. Pri investicijskem odločanju upoštevamo samo tiste denarne tokove, ki nastanejo zaradi sprejetja investicije – dodatne denarne tokove.

Finančno analizo bomo opravili za obdobje 15 let, kolikor traja tudi finančna podpora. V tem obdobju je odkupna cena električne energije znana, zato je verjetnost ocene prihodnjih denarnih tokov višja. Po obdobju 15 let SE niso upravičene do finančnih podpor, prodajne cene električne energije se izenačijo s tržnimi cenami, kar pomeni, da je natančna ocena prihodnjih denarnih tokov po 15 letih vprašljiva, poleg tega pa je treba po preteku 15 let delovanja SE obnoviti oziroma zamenjati nekatere njene sestavne dele (npr. razsmernik).

3.2.1 Denarni tokovi

Začetni investicijski izdatek postavitve 10 kW SE na ključ je v drugi polovici leta 2012 znašal 2 €/W, skupaj torej 20000 €. 90 % zneska je treba poravnati pred montažo SE, preostali del pa ob priključitvi. Časovni potek od predplačila do priključitve in zagona SE je nedoločen. Pri finančni analizi investicije bomo pri izračunu denarnih tokov upoštevali 6-mesečni zamik, kar pomeni, da nastane denarni tok financiranja 6 mesecev pred denarnim tokom poslovanja.

Prejemki od prodaje proizvedene električne energije v SE so odvisni od količine proizvedene električne energije in prodajne cene. Proizvodnjo izračunamo po enačbi (1), medtem ko je cena električne energije znana iz tabele 2. S predvideno proizvodnjo električne energije in z zagotovljenimi odkupnimi cenami v 15 letih delovanja sončne elektrarne določimo prihodke, ki bodo nastali v tem obdobju (Tabela 4). Natančnost ocene je zaradi stalnih odkupnih cen visoka.

Tabela 4: Izračun prejemkov za obdobje 15 let delovanja SE

Obdobje	Moč SE (kW)	Degradacija (kumulativa)	Letni izplen (h)	Proizvodnja (kWh)	Cena (€/kWh)	Investicija (€)	Prejemki (€)
	1	2	3	$4 = 1 \cdot (100 \% - 2) \cdot 3$	5	6	$7 = 4 \cdot 5$
0						-20000	
1	10	0	1050	10500	0,19755		2074,28
2	10	0,005	1050	10448	0,19755		2063,90
3	10	0,010	1050	10395	0,19755		2053,53
4	10	0,015	1050	10343	0,19755		2043,16
5	10	0,020	1050	10290	0,19755		2032,79
6	10	0,025	1050	10238	0,19755		2022,42
7	10	0,030	1050	10185	0,19755		2012,05
8	10	0,035	1050	10133	0,19755		2001,68
9	10	0,040	1050	10080	0,19755		1991,30
10	10	0,045	1050	10028	0,19755		1980,93
11	10	0,050	1050	9975	0,19755		1970,56
12	10	0,055	1050	9923	0,19755		1960,19
13	10	0,060	1050	9870	0,19755		1949,82
14	10	0,065	1050	9818	0,19755		1939,45
15	10	0,070	1050	9765	0,19755		1929,08

Specifičnost investicije v SE je, da za proizvodnjo električne energije ni dodatnih izdatkov oziroma stroškov. S pravnega stališča se proizvodnja in prodaja električne energije, proizvedene v SE, uvršča med pridobitno dejavnost, za opravljanje katere je treba plačevati davčne obveznosti. Z delovanjem SE lahko nastanejo tudi dodatni stroški za zavarovanje in vzdrževanje SE.

Izdatki v obliki davkov in prispevkov, ki nastanejo zaradi opravljanja dejavnosti, so različni za različne pravne statute investorjev.

Investitor A – brezposelna fizična oseba mora registrirati dejavnost (fizična oseba, s. p.) in plačevati obvezne prispevke. Minimalni mesečni prispevki znašajo 291,48 € (Tabela 3).

Investitor B – zaposlena fizična oseba, ki ima osnovne prispevke plačane iz primarne dejavnosti, lahko proizvodnjo električne energije registrira kot dopolnilno dejavnost ter vplačuje mesečne prispevke v višini 36,67 € (Tabela 3).

Investitor C – če investitor že opravlja pridobitno dejavnost in ima registriran s. p., lahko dodatno registrira proizvodnjo električne energije. Plačilo obveznih prispevkov izhaja že iz prvotne dejavnosti, kar pomeni, da dodatnih denarnih tokov za prispevke ob naložbi v SE ni.

Za vse investitorje, ki niso večji računovodstva, je treba upoštevati dodaten strošek računovodje. Mesečni znesek računovodje znaša 70 €. Strošek računovodstva velja kot denarni tok le pri investitorjih A in B. Pri investitorju C strošek računovodstva ni dodaten denarni tok.

Strošek zavarovanja ni nujen, vendar je primerno, da investitor ravna kot dober gospodar in zavaruje investicijo pred zunanjimi tveganji. Težava pri tem je obsežnost zavarovanja SE oziroma proti čemu vse jo je treba zavarovati. SE je vseskozi izpostavljena zunanjim dejavnikom, ki pomenijo tveganje. Treba jo je zavarovati pred dogodki, ki jih ne krije garancija proizvajalca. Glavni problem zavarovanja pa je izpad dohodka zaradi zastoja obratovanja SE. Specifičnost SE je povezana z obdobjem finančnih podpor. Količina proizvedene električne energije v SE v tem obdobju vpliva na donosnost investicije. Okvara elektrarne je lahko odpravljena v okviru garancije proizvajalca, vendar v času nedelovanja investitor utrpí izpad dohodka, kar zmanjša donosnost investicije. Zavarovalna premija je odvisna od vrednosti SE in od narave zavarovanih dogodkov. Letna zavarovalna premija za zavarovanje SE z močjo 10 kW, ki vključuje tudi povrnitev stroškov neobratovanja, znaša 180 €. Stroške zavarovanja načrtujemo za obdobje 15 let delovanja.

Vzdrževanje SE je v tem primeru omejeno le na čiščenje. Ker je SE neposredno izpostavljena zunanjim dejavnikom, se na površju elektrarne nabirajo delci, s tem pa se zmanjšuje dostop svetlobe, kar vpliva na slabše delovanje elektrarne. Kako pomembno je čiščenje, lahko vidimo v primerjavi s čiščenjem oken, ki niso tako neposredno izpostavljena zunanjim vplivom. Strošek enkratnega čiščenja, ki ga opravi pooblaščen služba, znaša od 150 €. Stroške vzdrževanja načrtujemo za obdobje 15 let delovanja.

Višina letnih izdatkov, ki nastanejo zaradi delovanja SE, se razlikuje glede na status fizične osebe oziroma investitorja. Osnova za to razliko je v dodatnih denarnih tokovih, ki jih upoštevamo pri investitorjih A, B in C.

Skupni letni izdatki:

- investitor A: 4670,00 € (prispevki, računovodstvo, zavarovanje, vzdrževanje);
- investitor B: 1670,00 € (prispevki, računovodstvo, zavarovanje, vzdrževanje);
- investitor C: 330,00 € (zavarovanje, vzdrževanje).

Amortizacija SE je strošek, ki ni izdatek, vendar pri izračunu denarnih tokov vpliva na zmanjšanje dobička z nižjo davčno osnovo, kar posledično pomeni višji neto denarni tok. Amortizacija je pomemben davčni ščit. Začetna investicija v SE se enakomerno amortizira v obdobju 15 let.

Davek od dobička se za fizične osebe, ki opravljajo dejavnost, in s. p. obračuna po veljavni dohodninski lestvici glede na davčno osnovo. Davčno osnovo izračunamo kot razliko med prihodki in odhodki, ki jim prištejemo tudi stroške amortizacije. Pri obračunu davka na dobiček bomo upoštevali začetno davčno stopnjo 16 %.

Na podlagi definiranih denarnih tokov in stroškov kapitala pri investiciji v SE je v prilogi 1 prikazana kalkulacija denarnih tokov v obdobju delovanja projekta SE za investitorje A, B in C. Neto denarni tok je pri investitorjih A vseskozi negativen, vsota neto denarnih tokov po 15 letih znaša –59991,27 €. Pri investitorju B so denarni tokovi, razen začetne investicije, v celotnem delovanju pozitivni, vendar pa je vsota vseh neto denarnih tokov negativna in znaša –14125,47 €. Vsota neto denarnih tokov pri investitorju C znaša 4263,11 €. Finančno analizo končamo za investitorja A in B, saj je zaradi dodatnih denarnih tokov v obliki obveznih prispevkov skupni neto denarni tok negativen. Za primer investitorja C nadaljujemo postopek finančne analize.

3.2.2 Stroški financiranja

Investicijo v SE lahko financiramo z lastnim ali z dolžniškim kapitalom. Odločitev o viru financiranja je odvisna od stroškov kapitala, v večini primerov pa gre za kombinacijo obeh virov financiranja, kjer je strošek kapitala enak WACC (angl. *Weighted Average Cost Of Capital*). Pri izračunu WACC (4) za uporabo lastniškega in dolžniškega kapitala upoštevamo seštevek tehtanih stroškov kapitala z razmerjem financiranja.

$$WACC = w_d * r_d (1 - T) + w_s * r_s \quad (4)$$

Kjer je:

w_d – delež dolga v financiranju;

r_d – strošek dolžniškega kapitala;

T – davčna stopnja;

w_s – delež lastniškega financiranja;

r_s – stroški lastniškega kapitala.

Stroški kapitala so različni zaradi različne izpostavljenosti tveganju lastnikov kapitala. Lastniki navadnega kapitala so izpostavljeni tveganju bankrota, zato zahtevajo višje donose. Dolžniški kapital je po drugi strani cenejši tudi zaradi uporabe davčnega ščita.

Ob danih investicijskih odločitvah je optimalna struktura kapitala tista, pri kateri je tehtano povprečje stroškov kapitala (WACC) najnižje, saj je razlika med donosnostjo in stroški financiranja takrat največja (Berk et al., 2002, str. 154). Anuntović (1999, str. 217) meni, da je za podjetje smotno, da se zaradi finančnih ščitov čim bolj zadolži, vendar opozarja, da bolj ko je podjetje zadolženo, večja je verjetnost, da zaide v finančne težave in v skrajnem primeru bankrotira.

Pridobivanje dolžniških virov financiranja je odvisno od zmožnosti posameznika. Banke se v tem obdobju na Slovenskem ukvarjajo s finančnimi težavami, kar se odraža tudi v posojilnem krču za gospodarski sektor in posamezne fizične osebe. V finančni analizi bomo upoštevali strukture financiranja investicije z razmerji 80 – 20, 60 – 40, 40 – 60 in 20 – 80 med lastniškim in dolžniškim kapitalom. Z različnimi razmerji financiranja zajamemo optimalno strukturo financiranja za večino investorjev.

3.2.2.1 Strošek lastniškega kapitala

Določanje cene lastniškega kapitala je najtežji del finančne analize. Strošek lastniškega kapitala bomo izračunali s CAPM oziroma s prirejeno različico, imenovano TCOE (angl. *Total Cost Of Equity*). TCOE se uporablja za izračun stroškov lastniškega kapitala zaprtih podjetij, ki so izpostavljena samostojnemu tveganju, kar velja tudi za naš primer, kjer gre za investicije fizičnih oseb. Po Damodaranu se izračunajo stroški kapitala za zaprta podjetja po spremenjenem modelu CAPM, ki se imenuje TCOE (5), kjer je namesto koeficienta beta uporabljena skupna beta (Butler, 2011, str. 2).

$$r_i = r_f + (T\beta * rp_m) \quad (5)$$

Kjer je:

r_f – netvegana stopnja donosa;

rp_m – tržna premija za tveganje;

$T\beta$ – skupna beta (tveganje naložbe).

Skupna beta predstavlja razmerje med standardnim odklonom zaprte družbe ter standardnim odklonom tržnega indeksa. Butler in Pinkerton (2009) ugotavljata, da skupna beta v nasprotju z beto, ki zajema samo tržno tveganje, upošteva vsa tveganja naložbe. Uporaba skupne bete v vsakem primeru upošteva celotno tveganje investicije in pomeni zgornjo mejo tveganja, ki mu je izpostavljen investitor. Kljub kritikam daje metoda skupne bete merljive rezultate in se vedno pogosteje uporablja pri vrednotenju zaprtih podjetij (Butler, 2011, str. 6).

Stopnja donosa netvegane naložbe (r_f) je enaka donosnosti obveznice v valuti, ki je uporabljena v investiciji. Investicija v SE je podana v evrih, zato je stopnja donosa netvegane naložbe enaka stopnji donosa najnižje 10-letne obveznice v evroobmočju (Damodaran, 2008, str. 12). 3. 11. 2012 je donosnost 10-letne nemške obveznice znašala 1,45 % (European bond spreads, 2012).

Tržno premijo za tveganje (rp_m) določimo na podlagi razlike med donosnostjo tveganih in netveganih naložb na razvitih kapitalskih trgih. Pri tem moramo upoštevati še deželno tveganje za Slovenijo. Podatek o tržni premiji za tveganje v letu 2012 smo pridobili v bazi podatkov Damodarana (2012a), kjer je ocenjena tržna premija za tveganje 6 %. Damodaran določa deželno tveganje na podlagi bonitetne ocene bonitetne hiše Moody's, ki je RS na

začetku avgusta 2012 znižala bonitetno oceno na Baa2 (Moody`s, 2012). Deželno tveganje za Slovenijo glede na izračune Damodarana za primerljive države znaša 2,63 %. Tržna premija za tveganje za Slovenijo znaša 8,63 %.

Skupna beta ($T\beta$) zajema sistematično in nesistematično tveganje, ki so mu izpostavljene zaprte družbe. Skupno beto smo pridobili v bazi podatkov Damodarana (2012b) za energetske sektor, kamor se uvršča proizvodnja električne energije v SE. Skupna beta za energetske sektor brez finančnega vzvoda znaša 0,63. Pri uporabi skupne bete je treba upoštevati še finančni vzvod, do katerega pride z naraščanjem dolga v financiranju. Tveganje, ki nastane zaradi uporabe dolga pri financiranju, imenujemo finančno tveganje. Uporaba dolga pri financiranju investicij poveča donosnost, vendar pa se hkrati poveča tudi tveganje investicije (Berk et al., 2002, str. 159). Različnim strukturam financiranja določimo bete s finančnim vzvodom (6).

$$\beta_l = \beta_u * (1 + (1 - T) * (D/E)) \quad (6)$$

Kjer je:

β_l – koeficient beta z vzvodom;

β_u – koeficient beta;

T – davčna stopnja;

D/E – razmerje dolga v kapitalu.

V tabeli 5 so prikazani stroški lastniškega kapitala pri različnih strukturah financiranja. Pri izračunu smo uporabili navedene podatke z enačbama za izračun bete s finančnim vzvodom (6) in za izračun TCOE na podlagi skupne bete (4). Uporabljena davčna stopnja znaša 16 %.

Tabela 5: Cena lastniškega kapitala pri različni strukturi financiranja

	Skupna beta	Davčna stopnja	Delež dolga	Beta z vzvodom	Cena lastniškega kapitala
80 – 20	0,63	0,16	0,2	0,76	0,0803
60 – 40	0,63	0,16	0,4	0,98	0,0993
40 – 60	0,63	0,16	0,6	1,42	0,1374
20 – 80	0,63	0,16	0,8	2,75	0,2515

Iz izračunov je viden vpliv finančnega vzvoda na povečanje finančnega tveganja, ki je razvidno kot razlika med beto z vzvodom in skupno beto. Skladno s povečevanjem finančnega tveganja narašča cena lastniškega kapitala. Beta z vzvodom se pri 80-odstotnem dolžniškem financiranju poveča za faktor 3,6 v primerjavi z beto z vzvodom pri 20-odstotnem dolžniškem financiranju. Finančno tveganje, ki ga meri beta z vzvodom, se prenese na stroške kapitala. Ti so pri 80-odstotnem dolžniškem financiranju trikrat višji kot pri financiranju investicije z 20-odstotnim dolžniškim kapitalom.

3.2.2.2 Strošek dolžniškega kapitala

Na trgu je široka ponudba posojil. Investicija v SE spada med zelene naložbe, za katere so na voljo posojila z ugodnejšo obrestno mero. Posojilo za investicijo v SE lahko pridobimo pri komercialnih bankah ali pri Eko skladu. Eko sklad ponuja ugodna posojila s subvencionirano obrestno mero trimesečni euribor s pribitkom 1,5 % izključno za investicije, povezane z OVE in URE. Pri SE je investitor deležen finančnih spodbud pri prodaji električne energije in bo s subvencioniranim kreditom deležen dvojne pomoči. V takšnem primeru se zniža finančna podpora pri odkupnih cenah električne energije v višini subvencioniranega dela kredita oziroma se z zvišanjem pribitka na obrestno mero izniči subvencionirani del, kar pomeni, da je posojilo Eko sklada pri financiranju SE primerljivo s posojili komercialnih bank.

Komercialne banke so se pri zelenih investicijah prilagodile tržnim razmeram, saj ponujajo posojila zanje pod ugodnejšimi pogoji kot za druge namene. Razlog je v prepoznavanju manjšega tveganja investicij, saj te delujejo učinkovito na področju zmanjševanja stroškov oziroma v primeru SE dodatnih prilivov investitorja.

Pri izbiri posojila, s katerim bomo financirali SE, moramo upoštevati pogoje, na katerih temelji diplomsko delo. Investitor je definiran kot fizična oseba, ki ima interes in ugodne okoljske pogoje za investicijo v SE. Finančnega položaja posameznega investitorja nismo opredelili, ampak izhajamo iz izhodišča osnovnih pogojev, da ima ustrezno lokacijo za postavitev SE – streho, in nadalje sklepamo, da je investitor lastnik nepremičnine, na kateri bo postavljena SE.

Ne glede na posojilni krč bančnega sektorja predpostavljamo, da ima vsak investitor v SE možnost pridobiti posojilo, vendar v različnem obsegu, glede na svojo kreditno sposobnost. Kreditno sposobnost investorjev preverjajo banke pri odobritvi posojil. Investitorji s slabšo kreditno sposobnostjo imajo pri pridobivanju posojila dodatne stroške, ki so povezani z zavarovanjem posojila, kar vpliva na višje stroške financiranja in posledično nižjo donosnost investicije.

V finančni analizi stroškov zavarovanja posojila ne bomo upoštevali, saj lahko višino dodatnih stroškov upoštevamo pri rezultatih analize. Na tej stopnji je pomembno dejstvo, da komercialne banke omogočajo pridobitev posojila na podlagi zavarovanja posojila na več načinov (npr. hipoteka, porok, zavarovanje).

Cena dolžniškega financiranja je odvisna od vrste obrestne mere (fiksna, variabilna) in vračilne dobe posojila. Pri vrstah posojila smo izbrali posojila za investicije v URE in OVE, za katera je obrestna mera nižja za okoli 0,5 % od navadnih posojil. Izbira med variabilno in fiksno obrestno mero vpliva na tveganje financiranja, saj lahko variabilna obrestna mera nepričakovano niha, kar povečuje finančno tveganje, pri fiksni obrestni meri pa je izpostavljenost tveganju nevtralizirana z višjo obrestno mero.

Spremenljiva obrestna mera je šestmesečni euribor in pribitek, ki znaša 2,30 %. Šestmesečni euribor je 3. 11. 2012 znašal 0,389 %, kar skupaj s pribitkom znesse 2,689 %. Tveganje spremenljive obrestne mere je odvisno od gibanja obrestne mere euribor, ki je v obdobju pred letom 2009 presegel celo mejo 5 % (O Euriboru, 2012).

Za financiranje investicije v SE bomo izbrali posojilo s spremenljivo obrestno mero, saj je fiksna obrestna mera za 10- do 15-letno obdobje odplačevanja posojila do 3 % višja kot spremenljiva obrestna mera v enakem obdobju. Investitor je v tem primeru izpostavljen dodatnemu tveganju, vendar pa nam nižji stroški financiranja omogočajo višjo donosnost. Trenutne nizke cene šestmesečnega euribora so posledica finančno-gospodarske krize. Bolj kot sprememba euribora je v tem primeru problematičen fiksni pribitek bank, ki s trenutnim padanjem euribora narašča. Ob naraščanju variabilne obrestne mere za že sklenjena posojila velja enak fiksni pribitek kot ob odobritvi posojila.

Obdobje odplačevanja posojila za zelene investicije je v večini primerov omejeno na 10 let, izjeme ponujajo tudi za obdobje 15 let, kar je enako dobi amortizacije SE. Pri izbiri ustrezne dobe odplačevanja moramo upoštevati pozitiven neto denarni tok investicije. Minimalni neto denarni tok investitorja C (Priloga 1) po letih znaša 1556,56 € v 15. letu obratovanja SE. Izdatki za financiranje naložbe letno ne smejo presegati zgornjega zneska, kar pomeni, da mora biti mesečna anuiteta posojila nižja od 129,7 €. Višje anuitete povzročijo negativen neto denarni tok, kar vpliva na likvidnostne težave.

Če izberemo daljše obdobje odplačevanja posojila, lahko maksimalno izkoristimo davčni ščit, vendar smo dlje izpostavljeni tveganju spremembe obrestne mere. Pri krajši odplačilni dobi posojila so anuitete višje, davčni ščit ni v celoti izkoriščen, manjše pa je tudi tveganje spremembe obrestne mere.

V tabeli 6 so prikazani osnovni podatki dolžniškega financiranja pri različnih strukturah financiranja. Ceno dolžniškega kapitala pri različnem deležu dolžniškega financiranja predstavlja efektivna obrestna mera (v nadaljevanju EOM). EOM v nasprotju z navadno obrestno mero vključuje dejansko ceno dolžniškega kapitala, poleg cene glavnice so upoštevani še dodatni stroški posojila, v navedenem primeru so to stroški odobritve kredita.

Tabela 6: Izračun stroškov dolžniškega kapitala pri različni strukturi financiranja

	80 – 20	60 – 40	40 – 60	20 – 80
Glavnica (€)	4000,00	8000,00	12000,00	16000,00
Število obrokov	60	120	120	156
Obrestna mera (%)	2,689	2,689	2,689	2,689
EOM (%)	4,19	3,09	2,97	2,87
Stroški odobritve (€)	138,00	138,00	138,00	138,00
Anuiteta (€)	71,32	76,10	114,16	121,65

Vir: Eko stanovanjski kredit, 1. avgust 2012.

Cena dolžniškega financiranja se s povečanjem zadolževanja znižuje, saj se delež dodatnih stroškov (strošek odobritve) v celotnem posojilu zmanjšuje. EOM se znižuje zaradi enakih stroškov odobritve posojila pri vseh strukturah financiranja.

3.2.2.3 Strošek kapitala (WACC)

Na podlagi izračunanih stroškov lastniškega in dolžniškega kapitala lahko izračunamo WACC, ki ga bomo uporabili kot diskontno stopnjo pri diskontiranju neto denarnega toka. V tabeli 7 so izračunani WACC za različne strukture financiranja.

Tabela 7: Izračun WACC pri različni strukturi financiranja

	w_d	r_d	T	w_s	r_s	WACC
80 – 20	0,2	0,0419	0,16	0,8	0,0803	0,0713
60 – 40	0,4	0,0309	0,16	0,6	0,0993	0,0699
40 – 60	0,6	0,0297	0,16	0,4	0,1374	0,0699
20 – 80	0,8	0,0287	0,16	0,2	0,2515	0,0696

Izračunani WACC pri različnih strukturah financiranja med sabo bistveno ne odstopajo. Vpliv cenejšega dolžniškega kapitala je zaznaven v financiranju, saj se WACC s povečanjem deleža dolžniškega financiranja znižuje. Optimalno financiranje je pri maksimalnem dolžniškem financiranju investicije. Maksimalna zadolženost je povezana s kreditno sposobnostjo posameznega investitorja. Kreditno manj sposobnemu investitorju bo banka odobrila manjši delež dolžniškega financiranja oziroma bo zahtevala dodatno zavarovanje posojila, kar pomeni, da bo investitor financiral investicijo z višjimi stroški kapitala.

Opozoriti je treba, da so razlike med izračunanimi WACC pri različnih strukturah financiranja zanemarljive, saj med njimi ni velikega odstopanja (manj kot 0,2 %). Investitor pri

80-odstotnem financiranju naložbe z dolžniškim kapitalom ne dosega bistveno nižjih stroškov financiranja v primerjavi s 40-odstotnim dolžniškim financiranjem.

Razlog za majhno razliko je v trenutno relativno nizki donosnosti netvegane naložbe (1,45 %), ki se uporablja pri izračunu stroškov lastniškega kapitala in je posledica razmer na finančnih trgih v času krize. Ob višji donosnosti netvegane naložbe, kot je bila npr. pred krizo (okrog 3 %), bi bila razlika med izračunanimi WACC večja. Struktura financiranja bi v tem primeru bolj vplivala na donosnost investicij.

3.2.3 Investicijski kriteriji

Na podlagi določenih prihodnjih denarnih tokov in stroškov financiranja bomo z uporabo investicijskih kazalnikov vrednostno ovrednotili investicijo v primeru investitorja C (pozitiven neto denarni tok) pri različnih strukturah financiranja. Na podlagi izračunanih investicijskih kriterijev bomo sprejeli odločitev o investiciji v SE.

Investicijske kriterije delimo na statične in dinamične. Statični kriteriji pri vrednotenju ne upoštevajo časovne vrednosti denarja, zaradi česar imajo manjšo težo kot dinamični investicijski kriteriji. Za investicijsko odločanje bomo določili dobo povračila, NSV in ISD.

Doba povračila spada med statične investicijske kriterije in nam pove, v kolikšnem času se povrne začetna investicija, brez upoštevanja časovne vrednosti denarja. Uporaba kriterija je preprosta, saj pri odločanju izberemo čim krajšo povračilno dobo. Kriterij, kdaj investicijo sprejmemo ali zavrnemo, je določen subjektivno, kar je očitno predvsem pri vrednotenju posamezne investicije, kjer ni možnosti primerjave. Pomanjkljivosti povračilne dobe kot kriterija odločanja sta še neupoštevanje časovne vrednosti denarja in neupoštevanje denarnih tokov, ki nastanejo po dobi povračila (Gitman, 2010, str. 394).

Bolj kot statični investicijski kriteriji se v praksi uporabljajo dinamični, med katerimi sta najbolj znana in najpogosteje uporabljana neto sedanja vrednost (NSV) in notranja stopnja donosa (ISD). Brigham (2009, str. 338) meni, da je neto sedanja vrednost najboljši investicijski kriterij, saj prikazuje doprinos investicije k investitorjevemu premoženju. NSV se izračuna z diskontiranjem denarnih tokov (7), kjer je diskontna stopnja enaka WACC (Berk et al., 2002, str. 97).

$$NSV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1 + WACC)^t} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + WACC)^t} - I_0 \quad (7)$$

Prihodnji denarni tokovi z diskontiranjem zavzamejo sedanje vrednosti, katerih vsota je NSV. Investitor sprejme investicijo pri pozitivni NSV. Če je NSV investicije enaka nič, je investitor indiferenten, medtem ko pri negativni NSV zavrne investicijo. NSV investicije upošteva časovno vrednost denarja in vse prihodnje investicijske denarne tokove. NSV prikazuje realen

donos investitorja. Čeprav ima absolutni rezultat večjo težo, se v praksi večkrat uporabljajo relativna števila.

Notranja stopnja donosa (ISD) je investicijski kriterij, ki ponuja rezultat v relativni vrednosti. Pri tej metodi diskontiramo prihodnje denarne tokove z diskontno stopnjo, pri kateri je NSV enaka nič (8) (Berk et al., 2002, str. 98).

$$\sum_{t=0}^n \frac{DT_t}{(1 + ISD)^t} = 0 \quad (8)$$

ISD izračunamo z metodo poskusov in napak. Projekt sprejmemo, če je ISD večja od WACC. Če je diskontna stopnja enaka WACC, smo glede investicije indiferentni, zavrnemo pa jo, če je diskontna stopnja manjša od WACC. ISD ni najzanesljivejši kriterij za odločanje.

NSV je boljši investicijski kriterij kot ISD, saj prikazuje absolutno povečanje premoženja, medtem ko ISD prikazuje relativno povečanje vloženih sredstev. Slednje je pomembno pri odločanju o sprejemu investicij različnih velikostnih razredov, kjer je bolj kot donosnost pomemben donos.

V tabeli 8 so izračunani investicijski kazalniki za investitorja C pri različnih strukturah financiranja.

Tabela 8: Izračun investicijskih kazalnikov za investitorja C

	80 – 20	60 – 40	40 – 60	20 – 80
Doba povračila (leta)	12,27	12,27	12,27	12,27
NSV (€)	–5285,49	–5166,45	–5161,51	–5131,68
ISD (%)	2,55	2,55	2,55	2,55

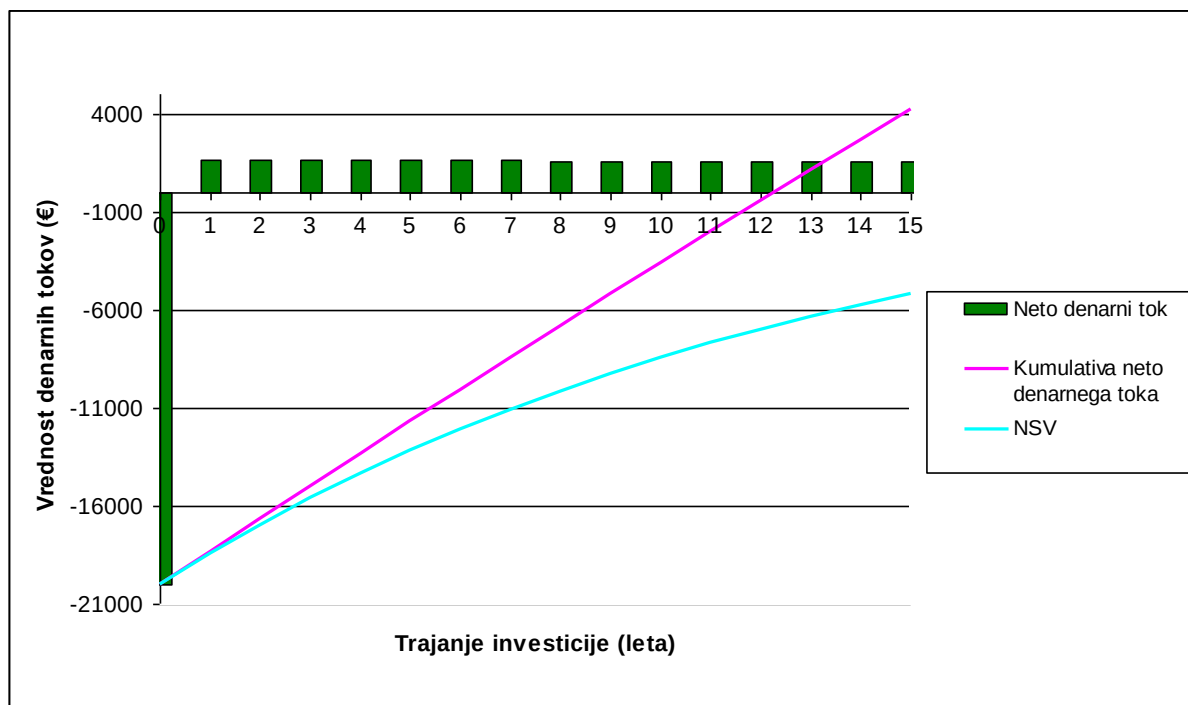
Investicijska kazalnika doba povračila in ISD sta v primeru investitorja C nespremenjena pri vseh strukturah financiranja, saj ne upoštevata stroškov financiranja. Doba povračila za investicijo v SE (10 kW) traja 12,27 let. Investor C bo dobil začetni investicijski vložek v višini 20000 € povrnjen v 12,27 letih, pri tem ne upoštevamo časovne vrednosti denarja. V primerjavi z dobo povračila, ki jo je izračunal Lipnik (2012), je v naši analizi doba povračila daljša za več kot 3 leta. Na podlagi izračunane dobe povračila se ne moremo odločiti o sprejetju ali zavrnitvi investicije.

NSV je edini izmed omenjenih kriterijev, ki v tabeli 8 prikazuje vpliv strukture financiranja na sprejemanje investicijskih odločitev. NSV je najvišja pri financiranju naložbe z 80-odstotnim dolžniškim kapitalom, vendar je tudi v tem primeru negativna. Investicijo na podlagi NSV v vseh primerih zavrnemo.

Izračunana ISD v višini 2,55 % v osnovi nakazuje tako kot NSV, da investicijo zavrne v vseh primerih, saj je ISD nižja od WACC. Dodatno pa ISD prikaže, kolikšen bi moral biti WACC, da bi bila investicija sprejemljiva. Če bi bil WACC nižji ali enak 2,55 %, bi investor C investicijo pod danimi pogoji sprejel.

Slika 5 grafično prikaže razliko med vrednotenjem investicije na podlagi neto denarnih tokov in diskontiranih denarnih tokov. Krivulja, ki prikazuje kumulativo neto denarnega toka, določa v preseku osi x točko dobe povračila investicije. Krivulja, ki prikazuje diskontirane denarne tokove, prikazuje NSV investicije v določenem obdobju. V spodnjem grafikonu nismo upoštevali vpliva strukture pri financiranju, saj so odstopanja od obstoječe krivulje zanemarljiva.

Slika 5: Vpliv časovne vrednosti denarja na vrednotenje investicije v SE pri investitorju C



Vpliv časovne vrednosti denarja je razviden iz naraščanja razlike med krivuljo, ki prikazuje kumulativno neto denarnega toka, in krivuljo, ki prikazuje NSV. Konkavnost krivulje NSV prikazuje čedalje večji vpliv časovne vrednosti denarja in vedno manjši vpliv prihodnjih denarnih tokov. Naklon krivulje NSV s časom limitira proti nič. V tej točki so dodatni denarni tokovi nepomembni za investicijsko odločanje.

3.2.4 Analiza tveganja

Pri ocenjevanju dolgoročnih investicij obstaja tveganje, da smo pri oceni pomembnih dejavnikov, kot so prihodnji denarni tokovi ter stroški kapitala, naredili napako oziroma

obstaja verjetnost, da se vrednosti upoštevanih dejavnikov v prihodnje spremenijo. Pred sprejetjem investicije je treba preveriti vpliv posameznih dejavnikov na oceno prihodnjih denarnih tokov. Z analizo tveganja analiziramo spremembo denarnih tokov glede na spremembo posameznega dejavnika. S tem postopkom prepoznamo pomembnejše dejavnike, katerih vpliv moramo upoštevati pri sprejetju investicije.

Analizo samostojnega tveganja v praksi merimo z analizo občutljivosti, s tehniko ocenjevanja tveganja, ki je največkrat uporabljena v praksi. Z analizo občutljivosti preverjamo vpliv sprememb posameznih dejavnikov na spremembo NSV. Pomanjkljivost analize občutljivosti je, da ne upošteva verjetnosti nastanka dogodkov, ki jih meri.

Pri investiciji v SE bomo analizirali občutljivost NSV pri tveganju:

- **sprememba vrednosti začetne investicije ± 10 %:** pri stroških investicije je pomemben dejavnik konkurenčnost trga, saj ta izenačuje tržne cene SE. Negativen vpliv na cene ima novost industrije, saj investitorji niso zmožni oceniti, katere informacije so zanje res pomembne oziroma kako vplivajo na donos investicije. Dejavnik, ki ima v teh časih veliko moč, je tudi pogajalska moč investitorja, kar pa se razlikuje med investitorji;
- **cena za SE 1600 €/kW:** omenjena cena v drugi polovici 2012 velja za SE z instalirano močjo 50 kW. Za manjše SE (10 kW) ta cena ne velja, vendar jo je treba upoštevati pri analizi občutljivosti, saj lahko sklepamo o učinku za primer takšne ponudbe za manjše SE v tem obdobju ter o učinku nižje investicije pri večjih SE;
- **sprememba v letnem izplenu (letnih urah delovanja) ± 10 %:** letni izplen je odvisen od tehnoloških in okoljskih dejavnikov. Povprečni letni izplen je 1050 h, vendar je treba že zaradi različnega sončnega obseva v Sloveniji upoštevati ta dejavnik tveganja. Pri izplenu lahko upoštevamo še vpliv odklona od optimalne postavitve SE. Verjetnost odstopanj v omenjenih okvirih v letnem izplenu je realna;
- **upad izhodne moči SE znotraj garancijskih meja:** nekajletna prisotnost fotovoltaike na širšem trgu je prekratko obdobje za investitorje, da bi lahko ovrednotili skladnost pomembnih parametrov SE z navedbami proizvajalcev. To velja še posebej, ker je večina parametrov določena na podlagi laboratorijskih testiranj pri proizvajalcih. Pri SE je zanimiv razkorak med povprečnim letnim upadom učinkovitosti in garancijskimi mejami. Povprečen upad na leto je 0,5 %, vendar garancija za slabo učinkovitost velja šele pri 10-odstotnem upadu v prvih 12 letih in 80-odstotnem upadu v 25 letih obratovanja. Zaradi pomanjkanja informacij o upadu učinkovitosti je treba pri analizi občutljivosti upoštevati upad učinkovitosti do garancijskih meja;
- **sprememba obrestne mere za 1 %:** sprememba obrestne mere, s katero je določeno financiranje naložbe, je pri spremenljivi obrestni meri pomembno tveganje, ki ga moramo

upoštevati pri analizi. Euribor, po katerem je določena obrestna mera, se spreminja glede na tržne razmere.

Rezultati analize občutljivosti NSV pri obravnavanih tveganjih so prikazani v tabeli 9. Poleg izračunanih NSV je v tabeli vključena še ISD, ki zaradi relativne vrednosti omogoča lažjo predstavlo o učinkih tveganj na investicijo.

Rezultati analize občutljivosti dokazujejo, da je investicija v SE z močjo 10 kW za investitorja C v večini primerov kljub pozitivnim tveganjem nesprejemljiva.

Tabela 9: Analiza občutljivosti NSV pri investitorju C (€)

	80 – 20	60 – 40	40 – 60	20 – 80	ISD (%)
Osnovna NSV	-5285,49	-5166,45	-5161,51	-5131,68	2,55
1 – investicija +10 %	-7285,49	-7166,45	-7161,51	-7131,68	1,27
2 – investicija -10 %	-3285,49	-3166,45	-3161,51	-3131,68	4,04
3 – investicija 1600 €/kW	-1285,49	-1166,45	-1161,51	-1131,68	5,81
4 – letni izplen +10 %	-3756,33	-3624,91	-3619,46	-3586,53	3,95
5 – letni izplen -10 %	-6814,65	-6707,98	-6703,56	-6676,83	1,08
6 – upad izhodne moči	-6445,24	-6336,92	-6332,42	-6305,28	1,38
7 – 6m euribor + 1 %	-5509,67	-5606,18	-5809,56	-5988,62	2,55
8 = 3 + 4	243,67	375,09	380,54	413,47	7,37

NSV je pozitivna samo v primeru št. 8, kjer smo upoštevali investicijsko ceno SE v višini 1600 €/kW v kombinaciji z 10 % večjim sončnim obsevom. Verjetnost kombinacije št. 8 pri investiciji v SE (10 kW) za investitorja C je majhna, predvsem zaradi možnosti negativnih vplivov preostalih dejavnikov (npr. št. 6 in 7). Za primer investitorja C na podlagi opravljene finančne analize in analize občutljivosti zavrnilo investicijo v SE (10 kW) pri vseh strukturah financiranja.

Analiza občutljivosti je pokazala, da ima investicijska cena 1600 €/kW za SE velik vpliv na donosnost investicije. Tako nizke cene ni mogoče doseči za SE velikosti 10 kW, je pa cena realno dosegljiva pri večjih SE. Investor C bi z investicijo v večjo SE lažje dosegel pogoje pod točko 8.

SKLEP

SE ponujajo neodvisno in čisto proizvodnjo električne energije, kar neposredno vpliva na zmanjšanje energetske odvisnosti tako države kot tudi posameznika. Slovenija je z vzpostavitev mehanizma finančnih spodbud na področju SE podprla razvoj industrije s strateškim pomenom. Hitra rast investicij v SE neposredno vpliva na zniževanje cen, ki se jim prilagajajo finančne podpore. Država ima glavno vlogo, saj z usklajevanjem državne pomoči regulira dinamiko investicij v SE. V drugem delu leta 2012 je z 52,45-odstotnim znižanjem glede na izhodiščno leto 2009 močno vplivala na donosnost investicij v SE.

Rezultati finančne analize, kjer smo analizirali učinek pravnega statusa investitorja pri različnih strukturah financiranja na donosnost investicij v izgradnjo 10-kilovatne SE, so pokazali, da investicija z vidika donosa pri fizičnih osebah pod obravnavanimi pogoji ni upravičena. Pri analizi pravnega statusa fizičnih oseb so neto denarni tokovi investicije višji pri fizičnih osebah, ki že opravljajo pridobitno dejavnost (investitor C), saj imajo nižje dodatne denarne odtoke, ki sicer nastajajo pri brezposelnih (investitor A) in zaposlenih (investitor B) v obliki obveznih prispevkov in davkov. Pri investitorjih A in B dodatni denarni tokovi vplivajo na negativno kumulativno neto denarnega toka. Na tej točki smo finančno analizo za investitorja A in B končali z zavrnitvijo investicije.

Pri investitorju C je kumulativna neto denarnega toka pozitivna. Nadalje smo preverili vpliv različne strukture financiranja na donosnost investicije. Pričakovali smo, da bo večji delež dolga v financiranju zagotavljal večjo donosnost naložbe, saj so stroški dolžniškega kapitala nižji od stroškov lastniškega kapitala. Izračunani stroški kapitala sicer nakazujejo to predpostavko, vendar so razlike med njimi premajhne. Vzrok za to je zelo nizka donosnost netvegane naložbe (1,45 %), ki je odraz stanja na finančnih trgih in neposredno vpliva na nižje stroške lastniškega kapitala. Ob višji donosnosti netvegane naložbe bi lahko učinek strukture financiranja slikoviteje predstavili.

Investicijski kazalnik NSV je bil za investitorja C pri vseh strukturah financiranja negativen. Izračunana ISD investicije znaša 2,55 %. Opravljena analiza tveganja je pokazala, da je tudi v optimističnih razmerah investicija v SE neupravičena.

Po opravljeni finančni analizi hipotezo, da lahko vsak posameznik investira v SE ob ugodnih okoljskih razmerah, zavrnamo. Slovenija ima ugodne okoljske razmere za investicije v SE, vendar samo ta dejavnik ne zagotavlja donosnosti naložbe. Ugodne okoljske razmere, tehnologija SE in finančna podpora vplivajo na prihodkovno stran investicije, ki je večinoma statična oziroma so odkloni majhni (na račun sončnega obseva), medtem ko se na odhodkovni strani ustvarja razlika, ki vpliva na donos investicije. Pomembni dejavniki na odhodkovni strani so davki in prispevki. Višje NSV dosežejo investitorji, ki imajo manjše dodatne denarne odtoke. Investicija v SE (10 kW) za fizične osebe pod danimi pogoji ekonomsko ni upravičena.

Stanje na področju investicij v SE se z zniževanjem finančne podpore umirja. Ekonomska točka preloma se z zniževanjem cen premika navzgor po obsegu naložbe (večje SE). Investicije v manjše SE (10 kW) se lahko povečajo zaradi delne samooskrbe posameznikov, ki pa je oziroma bo zaradi specifične proizvodnje električne energije v SE in lastnosti električne energije ekonomsko vprašljiva.

LITERATURA IN VIRI

1. Anuntović, P. (1999). *Finance podjetja: teorija in praksa*. Brdo pri Kranju: Center Brdo in Sklad za razvoj managementa.
2. B_3_3, Borzen. Najdeno 26. avgusta 2012 na spletnem naslovu http://www.borzen.si/si/cp/SitePages/B_3_3.aspx
3. Berk, A., Lončarski I., & Zajc P. (2002). *Poslovne finance – vodnik po predmetu*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta.
4. Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2009). *Fundamentals of Financial Managment(Twelfth Edition)*. Mason (Ohio): South-Western/Cengage Learning.
5. Butler, J. P. (2011). Total beta: Who`s right, who`s wrong?. Najdeno 15. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.bvmarketdata.com/pdf/TotalBetaWRWW>
6. Butler J.P., & Pinkerton K. (2009, marec). There is a«New« Beta in Town and it's Not Called Total Beta for Nothing!. Deluxe BVUpdate. Najdeno 19. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.bvmarketdata.com/pdf/BPMTotalBeta.pdf>
7. Celice. Najdeno 30. oktobra 2012 na spletnem naslovu <http://pv.fe.uni-lj.si/Celice.aspx>
8. Damodaran, A. (2008, december). What is the riskfree rate? A search for the Basic Building Block. Najdeno 25. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.docstoc.com/docs/6524397/Risk-Free-Rate-by-Damodaran>
9. Damodaran, A. (2012a, januar). Risk Premiums for Other Markets. Najdeno 4. novembra 2012 na spletnem naslovu <http://people.stern.nyu.edu/adamodar/>
10. Damodaran, A. (2012b, januar). Total Betas by Sector (for computing private company costs of equity). Najdeno 9. avgusta 2012 na spletnem naslovu http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/totalbeta.html
11. Davčna uprava Republike Slovenije (2010a, 5. maj). *Vpis fizične osebe v davčni register za namene proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije (421-2/2010-2 01031-08)*. Ljubljana: Davčna uprava Republike Slovenije.
12. Davčna uprava Republike Slovenije (2010b, 26. julij). *Vpis fizične osebe v davčni register za namene proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije – II.del (421-2/2010-5 01031-08)*. Ljubljana: Davčna uprava Republike Slovenije.
13. Direktiva 2009/28/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. aprila 2009 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, spremembi in poznejši razveljavitvi direktiv 2001/77/ES in 2003/30/ES. (2009). *Uradni list EU* št. L140/2009.
14. *Eko stanovanjski kredit*. Najdeno 1. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.nkbm.si/stanovanjski-eko>
15. *Electricity Statistics*. Najdeno 6. novembra 2012 na spletnem naslovu http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php?title=File:Electricity_Statistics,_2011_%28in_GWh%29.png&filetimestamp=20120507123319
16. Energetski zakon. *Uradni list RS* št. 27/2007-UPB2, 70/2008, 22/2010, 37/20 Odl. US: U-I-257/09-22, 10/2012, 94/2012-ZDoh-2L.
17. Euribor. Najdeno 1. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.euribor-rates.eu/euribor-rate-6-months.asp>

18. *European bond spreads*. Najdeno 3. novembra 2012 na spletnem naslovu <http://mtsindices.com/european-bond-spreads>
19. European Energy Exchange. (2012). Strompreise und Handelsvolumen. Najdeno 29. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://www.eex.com/de/Marktdaten>
20. European Photovoltaic Industry Association (EPIA). (2011). Solar Photovoltaics Competing in the energy sector: On the road to competitiveness. Najdeno 21. oktobra 2012 na spletnem naslovu <http://www.epia.org/news/publications>
21. Filipič, D. (1999). *Temelji podjetniških financ: zapiski predavanj*. Maribor: Ekonomsko-poslovna fakulteta.
22. Gitman, L. J., & Zutter, C. J. (2010). *Principles of Managerial Finance (13th Edition)*. Boston; Mexico City: Prentice Hall.
23. Graham, B. (2009). *Modri investor*. Ljubljana: Soleco d.o.o.
24. Kastelec, D., Rakovec, J., & Zakšek, K. (2007). *Sončna energija v Sloveniji*. Ljubljana: Založba ZRC, ZRC SAZU.
25. Kavilanz, P. (2012, 22. maj). China tariffs could slam U.S. solar panel firms. CNN Money. Najdeno 12. junija 2012 na spletnem naslovu <http://money.cnn.com/2012/05/21/smallbusiness/solar-tariffs>
26. Lipnik, K. (2012, 27. avgust). Ekonomika sončnih elektrarn. *Finance*. Najdeno 27. avgusta 2012 na spletnem naslovu http://oe.finance.si/ekonomika_soncnih_elektrarn_1_500282
27. Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije (2009, 14. maj). *Metodologija določanja referenčnih stroškov električne energije, proizvedene iz obnovljivih virov energije (360-81/20009)*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije.
28. Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije (2010, julij). *Akcijski načrt za obnovljive vire energije za obdobje 2010-2020 (AN OVE) Slovenija*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije.
29. Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije (2011, 10. junij). *Osnutek predloga Nacionalnega energetskega programa Republike Slovenije za obdobje do leta 2030: »aktivno ravnanje z energijo«*. Ljubljana: Ministrstvo za gospodarski razvoj in tehnologijo Republike Slovenije.
30. Moody's. (2012, 2. avgust). Moody's downgrades Slovenia's government bond rating to Baa2 from A2, maintains negative outlook. Najdeno 10. novembra 2012 na spletnem naslovu http://www.moodys.com/research/PR_252281
31. Nemač, F. (2011). Izgradnja sončnih elektrarn. *Energetika, gospodarstvo in ekologija skupaj* (3), 60-63.
32. Novak, P., & Medved, S. (2000). *Energija in okolje: izbira virov in tehnologij za manjše obremenjevanje okolja*. Ljubljana: Svet za varstvo okolja Republike Slovenije.
33. Papler, D. (2010). Ekonomika sončnih elektrarn s spremenjenimi pogoji?. *Energetika, gospodarstvo in ekologija skupaj* (5), 72-76.
34. Pravila za delovanje Centra za podpore (2009). *Uradni list RS št. 86/2009*.

35. Ransome, S. (2009, 11. junij). Understanding kWh/kWp by comparing measured data with modeling prediction and performance claims. Najdeno 10. aprila 2012 na spletnem naslovu http://www.steveransome.com/pubs/2009Philadelphia_PVSC34
36. *Register Deklaracij*. Najdeno 10. junij 2012 na spletnem naslovu <http://www.agencija.si/porocila/RegisterDeklaracij.aspx>
37. Selan, J. (2010). *Vplivni dejavniki na trgu električne energije*. Zbornik 6. študentske konference Fakulteta za management Koper, 18.-20. November 2009, Koper, Celje, Škofja Loka [zgoščenka]. Koper: Fakulteta za management.
38. Shultz, S. (2012, 3. april). Bankruptcies Have German Solar on the Ropes. Spiegel Online. Najdeno 21. maja 2012 na spletnem naslovu <http://www.spiegel.de/international/business/q-cells-bankruptcy-heralds-end-of-german-solar-cell-industry-a-825490.html>
39. Statistični urad Republike Slovenije. (b.l.). Bilanca proizvodnje in porabe električne energije v GWh, Slovenija, letno. Najdeno 18. avgusta 2012 na spletnem naslovu http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=1817602S&ti=&path=../Database/Okolje/18_energetika/03_18176_elektricna_energija/&lang=2
40. Statistični urad Republike Slovenije. (2012). Cene energentov, Slovenija, 1.polletje 2012 – začasni podatki. Najdeno 20. septembra 2012 na spletnem naslovu http://www.stat.si/novica_prikazi.aspx?id=4946
41. Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije. *Uradni list RS* št. 39/2010, 53/2009, 68/2009, 76/2009, 17/2010, 94/2010, 43/2011, 105/2011, 43/2012, 90/2012.
42. Uredba o pravilih za pripravo napovedi položaja proizvodnih naprav na obnovljive vire energije in s soproizvodnjo z visokim izkoristkom na trgu z električno energijo. *Uradni list RS* št. 83/2009, 94/2011.
43. *Višina prispevkov za opravljanje dejavnosti, oktober 2012*. Najdeno 30. avgusta 2012 na spletnem naslovu <http://mladipodjetnik.si/podjetniski-koticek/racunovodstvo/prispevki-za-samostojne-podjetnike-za-socialno-varnost>
44. World Energy Council (WEC). (2012). World Energy Trilemma: Time to get real – the case for sustainable energy policy. Najdeno 25. oktobra 2012 na spletnem naslovu <http://www.worldenergy.org/publications/3962.asp>
45. Zakon o gospodarskih družbah. *Uradni list RS* št. 65/2009-UPB3, 83/2009 Odl.US: U-I-165/08-10, Up-1772/08-14, Up-379/09-8, 33/2011, 91/2011, 100/2011 Skl.US: U-I-311/11-5, 32/2012, 57/2012.
46. Zakon o ratifikaciji Kjotskega protokola k Okvirni konvenciji Združenih narodov o spremembi podnebja. *Uradni list RS* št. 60/2002.

PRILOGA

Priloga 1: Kalkulacija denarnega toka za investitorje A, B in C (€)

Tabela: Denarni tok za investitorje A, B in C (€)

Obdobje	Prejemki	Amortizacija	Financiranje	Izdatki A	Izdatki B	Izdatki C	Dobiček A	Dobiček B	Dobiček C	Dobiček C (po davkih)	Neto denarni tok A	Neto denarni tok B	Neto denarni tok C
1	2	3	4	5	6	7	8=2-3-4-5	9=2-3-4-6	10=2-3-4-7	11	12=8+3	13=9+3	14=11+3
0			-20000				-20000	-20000	-20000	-20000	-20000	-20000	-20000
1	2074,28	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3926,82	-869,10	410,94	345,19	-2593,49	464,24	1678,52
2	2063,90	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3937,19	-879,47	400,57	336,48	-2603,86	453,86	1669,81
3	2053,53	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3947,56	-889,84	390,20	327,77	-2614,23	443,49	1661,10
4	2043,16	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3957,93	-900,21	379,83	319,06	-2624,60	433,12	1652,39
5	2032,79	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3968,30	-910,58	369,46	310,34	-2634,97	422,75	1643,68
6	2022,42	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3978,68	-920,96	359,08	301,63	-2645,34	412,38	1634,96
7	2012,05	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3989,05	-931,33	348,71	292,92	-2655,71	402,01	1626,25
8	2001,68	1333,33		4667,76	1610,04	330	-3999,42	-941,70	338,34	284,21	-2666,08	391,64	1617,54
9	1991,30	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4009,79	-952,07	327,97	275,50	-2676,46	381,26	1608,83
10	1980,93	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4020,16	-962,44	317,60	266,78	-2686,83	370,89	1600,12
11	1970,56	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4030,53	-972,81	307,23	258,07	-2697,20	360,52	1591,40
12	1960,19	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4040,90	-983,18	296,86	249,36	-2707,57	350,15	1582,69
13	1949,82	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4051,27	-993,55	286,49	240,65	-2717,94	339,78	1573,98
14	1939,45	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4061,65	-1003,93	276,11	231,94	-2728,31	329,41	1565,27
15	1929,08	1333,33		4667,76	1610,04	330	-4072,02	-1014,30	265,74	223,22	-2738,68	319,04	1556,56
**											-59991,27	-14125,47	4263,11

*Uporabljen davčna stopnja znaša 16 %

**Vsota neto denarnih tokov pri A, B in C