



VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija  
Program: Varstvo okolja

# **UPRAVIČENOST INVESTICIJE V SONČNO ELEKTRARNO OMAHEN**

Mentor: doc. dr. Drago Papler

Kandidatka: Nataša Omahen

Lektorica: Mija Čuk, univ. dipl. spl. jez.

Grosuplje, maj 2024

## **ZAHVALA**

Andrej, Simon in Jure,  
hvala, ker ste mi stali ob strani in mi bili v oporo, ko sem jo potrebovala.

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Dragu Paplerju za trud, potrpežljivost in strokovnost.

Zahvaljujem se tudi lektorici Miji Čuk, ki je moje diplomsko delo jezikovno in slovnično pregledala.

## **IZJAVA**

Študentka Nataša Omahen izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Draga Paplerja.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne:

Podpis:

## POVZETEK

Z raziskavo v diplomskem delu smo prišli do ugotovitve, da je investicija v sončno elektrarno, ki smo jo načrtovali za družinsko hišo, ekonomsko upravičena. V letu 2023 je poraba električne energije za obravnavano družinsko hišo znašala 13.320,27 EUR, pri čemer so letna plačila za električno energijo od januarja do decembra znašala 2.530,85 EUR. Pri primerjalni analizi ekonomskih metod za leti 2022 in 2023 opazimo razlike v rezultatih. V letu 2023 je neto sedanja vrednost investicije višja kot v letu 2022, kazalnik internega donosa je prav tako višji, vendar se je doba vračanja naložbe podaljšala. Kljub temu so kazalniki pozitivni, kar kaže na uspešnost projekta. Ob upoštevanju ocene tveganja se doba vračanja podaljša, kar vpliva na ekonomsko upravičenost projekta. Pri metodi sedanje vrednosti se ob 10-odstotni podražitvi sedanja vrednost zniža, medtem ko se ob upoštevanju družbenih stroškov in koristi poveča. Sklepno, projekt ostaja donosen in rentabilen tudi ob podražitvi in upoštevanju družbenih koristi.

Izračuni kažejo, da je doba vračanja investicije dobrih šest let, kar je krajše obdobje, kot smo prvotno predvidevali, interna stopnja donosnosti pa znaša 12,79 %. Tudi ob 10-odstotnem povečanju se doba vračanja sicer podaljša na dobrih sedem let z internu stopnjo donosnosti 10,70 %, kar še vedno potrjuje ekonomsko upravičenost projekta. Analiza realnega denarnega toka in dobe vračanja naložbe razkriva, da kumulativni skupni donos preide iz negativne v pozitivno vrednost v dobrem šestem letu delovanja elektrarne, kar je zelo ugoden naložbeni kazalec za naš projekt. Poleg ekonomske upravičenosti lahko kot pozitivne lastnosti naše elektrarne izpostavimo tudi njeno pozitivno vlogo pri varovanju okolja, spodbujanju gospodarske rasti in razvoju novih tehnologij.

Kljub temu se pojavlja izziv, kako učinkovito izkoristiti in shraniti viške proizvedene energije, kar je negativna lastnost sistema. Po koncu življenjske dobe elektrarne bo treba skrbeti za primerno ravnanje z odsluženimi fotonapetostnimi paneli, kar predstavlja dodaten izziv in strošek.

Pomembna vloga pri odločitvi za nakup sončne elektrarne so finančne spodbude, kot so sredstva iz Eko sklada, ki lahko znižajo začetno investicijo in s tem spodbudijo odjemalce k nakupu in uporabi obnovljivih virov energije v prihodnosti.

## **KLJUČNE BESEDE**

- sončna elektrarna
- smiselnost investicije, stroški
- donosnost
- interna stopnja donosnosti
- Cost Benefit analiza
- okoljski vidiki
- trajnostne naložbe

## **ABSTRACT**

Through the research in the thesis, we have found that the investment in a solar power plant, planned for a family house, is economically justified. In 2023, the electricity consumption for the considered family house amounted to 13,320.27 EUR, with annual payments for electricity from January to December totaling 2,530.85 EUR. In the comparative analysis of economic methods for the years 2022 and 2023, differences in results are observed. In 2023, the net present value of the investment is higher than in 2022, the internal rate of return is also higher, but the payback period of the investment has been extended. Nevertheless, the indicators are positive, indicating the success of the project. Considering the risk assessment, the payback period is extended, affecting the economic justification of the project. In the net present value method, the present value decreases with a 10% increase in costs, while it increases when considering social costs and benefits. In conclusion, the project remains profitable and lucrative even with cost increases and consideration of social benefits.

Calculations show that the payback period of the investment is around 6 years, shorter than initially anticipated, with an internal rate of return of 12,79 %. Even with a 10% increase, the payback period extends to just over 7 years, with an internal rate of return of 10,70 %, still confirming the economic justification of the project. Analysis of the real cash flow and investment payback period reveals that the cumulative total return turns positive in just over 6 years of the power plant's operation, a very favorable investment indicator for our project. In addition to economic justification, positive aspects of our power plant include its role in environmental protection, promoting economic growth, and fostering the development of new technologies.

However, a challenge arises in efficiently utilizing and storing excess produced energy, which is a drawback of the system. Proper disposal of decommissioned photovoltaic panels will also be necessary at the end of the plant's lifecycle, posing an additional challenge and cost. Financial incentives such as funds from Eco Funds play a significant role in the decision to purchase a solar power plant, as they can reduce the initial investment and encourage consumers to buy, thus promoting the use of renewable energy sources in the future.

## **KEYWORDS**

- solar power plant
- investment feasibility
- costs
- profitability
- internal rate of return,
- Cost-Benefit analysis
- environmental aspects
- sustainable investments

## KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1	Predstavitev problema .....	1
1.2	Namen in cilj naloge .....	1
1.3	Predpostavke in omejitve.....	2
<b>2</b>	<b>DOSEDANJE RAZISKAVE IN DOBRE PRAKSE</b> .....	<b>4</b>
2.1	Pregled literature .....	4
2.1.1	Izkoriščanje potenciala sončnega obsevanja.....	5
2.1.2	Obseg sončnih elektrarn v Sloveniji v letu 2023 .....	5
2.2	Zakonodaja .....	6
2.3	Refleksija s področja varstva okolja.....	8
<b>3</b>	<b>MATERIALI IN METODE DELA</b> .....	<b>9</b>
3.1	Podatki .....	9
3.2	Elementi sončne elektrarne .....	9
3.2.1	Vrste solarnih modulov.....	9
3.2.2	Omrežni razsmerniki .....	11
3.2.3	Merilno mesto .....	12
3.2.4	Ločilno mesto.....	13
3.3	Metode dela .....	14
3.3.1	Ekonomske metode .....	14
3.3.2	Analiza tveganj .....	15
3.3.3	Analiza stroškov in koristi (Cost Benefit analiza) in porabe električne energije.....	16
3.3.4	Letna poraba električne energije .....	16
3.3.5	Analiza porabe električne energije .....	17
3.3.6	Analiza cen električne energije za leto 2023 .....	18
<b>4</b>	<b>TEHNIČNI OPIS NALOŽBE SONČNE ELEKTRARNE OMAHEN</b> .....	<b>22</b>
4.1	Predstavitev naložbe .....	22
4.2	Administrativni postopki.....	22
4.3	Pridobitev soglasja in priklop .....	24
4.3.2	Ureditev pogodbe o dobavi električne energije.....	24
4.3.3	Priključitev naprave za samooskrbo .....	24
4.4	Finančna spodbuda Eko sklada.....	25
<b>5</b>	<b>EKONOMSKA UPRAVIČENOST NALOŽBE</b> .....	<b>26</b>



5.2	Sredstva in amortizacija .....	26
5.1.1	Realno pričakovan znesek naložbe .....	26
5.1.2	Izračun stopnje amortizacije .....	26
5.1.3	Amortizacija.....	27
5.1.4	Individualna diskontna stopnja.....	27
5.1.5	Ocenjena letna količina proizvedene električne energije.....	27
5.1.6	Prihodki od proizvedene električne energije .....	28
5.1.7	Stroški vzdrževanja in obratovanja .....	28
5.2	Denarni tok .....	28
5.2.1	Skupni denarni tok.....	29
5.2.2	Realni denarni tok .....	32
5.2.3	Družbeni denarni tok .....	35
5.3	Ekonomske metode ter kazalniki učinkovitosti in uspešnosti.....	38
5.3.1	Sedanja vrednost naložbe .....	38
5.3.2	Interna stopnja donosnosti.....	40
5.3.3	Doba vračanja naložbe.....	42
5.3.4	Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti .....	42
5.3.5	Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe.....	43
5.3.6	Kazalnik donosnosti vseh odhodkov.....	43
5.4	Analiza tveganj s povečanjem investicije za 10 %.....	44
5.4.1	Skupni denarni tok od izgradnje do 25 leta, z upoštevanjem 10 % povečanja .....	44
5.4.2	Realni denarni tok od izgradnje do 25 leta, z upoštevanjem 10 % povečanja investicije .....	48
5.4.3	Sedanja vrednost projekta z povečanjem 10 % investicije .....	51
5.4.4	Interna stopnja donosnosti z povečanjem investicije za 10 %.....	53
5.4.5	Izračun kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri 10 % podražitvi investicije .....	54
5.5	Cost Benefit analiza (CBA) .....	56
5.5.1	Sedanja vrednost naložbe z upoštevanjem družbenih koristi.....	56
5.5.4	Interna stopnja donosnosti z upoštevanjem družbenih koristi .....	57
5.5.5	Izračun kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti z upoštevanjem družbenih koristi .....	58

5.6	izračun investicije v sončno elektrarno z upoštevanjem nove cene porabljene električne energije in povprečne cene v letu 2023 .....	59
5.6.1	Sedanja vrednost projekta .....	60
5.6.2	Izračun kazalnikov za leto 2023.....	61
5.7	Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju v letih 2022/2023 .....	62
5.8	Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju, pri tveganju in pri CBA.....	64
<b>6</b>	<b>RAZPRAVA</b> .....	<b>67</b>
6.1	ugotovitve po prvem letu obratovanja sončne elektrarne .....	67
6.1.1	Napaka pri začetnem priklopu na omrežje .....	67
6.1.2	Poraba električne energije na podlagi aplikacije.....	67
6.1.3	Odprava napak in pravilna vzpostavitev sistema.....	69
6.1.4	Priporočila bodočim investitorjem.....	69
6.2	Nova shema obračuna električne energije.....	70
6.2.1	Veljavnost .....	70
6.2.2	Sprememba obračuna.....	70
6.2.3	Kaj bo prinesla sprememba v praksi? .....	70
<b>7</b>	<b>ZAKLJUČEK</b> .....	<b>71</b>
<b>8</b>	<b>LITERATURA IN VIRI</b> .....	<b>73</b>
	<b>PRILOGE</b> .....	<b>76</b>

## KAZALO SLIK

Slika 1: Paneli domače sončne elektrarne na lokaciji Grosuplje .....	3
Slika 2: Moč SE po statističnih regijah v Sloveniji .....	6
Slika 3: Monokristalni modul .....	9
Slika 4: Polikristalni modul .....	10
Slika 5: Razsmernik sončne elektrarne Omahen .....	12
Slika 6: Merilno mesto sončne elektrarne Omahen .....	13
Slika 7: Komponente sončne elektrarne .....	14
Slika 8: Prikaz analize električne energije za leto 2023 .....	21
Slika 9: Skupni denarni tok .....	32
Slika 10: Realni denarni tok in doba vračanja naložbe .....	35
Slika 11: Družbeni denarni tok .....	37
Slika 12: Skupni denarni tok z 10 % povečanjem naložbe .....	48
Slika 13: Realni denarni tok z 10 % povečanjem naložbe .....	51
Slika 14: Sedanja vrednost naložbe za leto 2023 .....	60
Slika 15: Primerjala analiza za leto 2022-2023 .....	63
Slika 16: Doba vračanja naložbe .....	65
Slika 17: Interna stopnja donosnosti .....	65
Slika 19: Aplikativni prikaz porabe .....	68

## KAZALO TABEL

Tabela 1: Plačila električne energije .....	17
Tabela 2: Poraba električne energije v letu 2022 .....	18
Tabela 3: Analiza cen električne energije za leto 2023 – primerjava cen .....	20
Tabela 4: Podatki Mikro fotonapetostne elektrarne (MFE) .....	22
Tabela 5: Popis del in materiala .....	25
Tabela 6: Znesek naložbe .....	26
Tabela 7: Finančni viri .....	27
Tabela 8: Stroški vzdrževanja in obratovanja .....	28
Tabela 9: Skupni denarni tok od 0 do 6 let .....	30
Tabela 10: Skupni denarni tok od 7 do 12 let .....	30
Tabela 11: Skupni denarni tok od 13 do 18 let .....	31
Tabela 12: Skupni denarni tok od 19 do 25 let .....	31
Tabela 13: Skupni realni denarni tok od 0 do 6 let .....	33

Tabela 14: Skupni realni denarni tok od 7 do 12 let .....	33
Tabela 15: Skupni realni denarni tok od 13 do 18 let.....	34
Tabela 16: Skupni realni denarni tok od 19 do 25 let.....	34
Tabela 17: Družbeni denarni tok od 0 do 6 let.....	35
Tabela 18: Družbeni denarni tok od 7 do 12 let.....	36
Tabela 19: Družbeni denarni tok od 13 do 18 let.....	36
Tabela 20: Družbeni denarni tok od 19 do 25 let.....	37
Tabela 21: Individualna diskontna stopnja .....	39
Tabela 22: Sedanja vrednost naložbe.....	40
Tabela 23: Interna stopnja donosnosti .....	41
Tabela 24: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanja naložbe od 0 do 6 let .....	45
Tabela 25: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanja naložbe od 13 do 18 let.....	46
Tabela 26: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanja naložbe od 19 do 25 let.....	47
Tabela 27: Realni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanjem investicije od 0 do 6 let.....	49
Tabela 28: Realni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanjem naložbe od 7 do 12 let.....	49
Tabela 29: Realni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanjem naložbe od 13 do 18 let.....	50
Tabela 30: Realni denarni tok z upoštevanjem 10 % povečanjem naložbe od 19 do 25 let.....	50
Tabela 31: Sedanja vrednost projekta z upoštevanjem 10 % povečanja naložbe...	52
Tabela 32: Interna stopnja donosnosti z upoštevanjem 10 % povečanja naložbe ..	53
Tabela 33: Sedanja vrednost naložbe – družbeni denarni tok.....	56
Tabela 34: Interna stopnja donosnosti – družbeni denarni tok .....	57
Tabela 35: Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju v letih 2022/2023.....	62
Tabela 36: Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju, pri tveganju in pri CBA .....	64

## KRATICE IN AKRONIMI

CBA – Cost Benefit analiza

EU – Evropska unija

EUR – evro

GWh – gigavatna ura

ISD – interna stopnja donosnosti

kWh – kilovatna ura

m<sup>2</sup> – kvadratni meter

MWh – megavatna ura

NSV – neto sedanja vrednost

OVE – obnovljivi viri energije

RS – Republika Slovenija

SE – sončna elektrarna

TWh – teravatna ura

W – Watt

Wh/m<sup>2</sup> – vatna ura na kvadratni meter

W/m<sup>2</sup> – vat na kvadratni meter

Wp – vršni vat

K – kilo

h – ura

UL – uradni list

SODO – sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo

V<sub>mpp</sub> – angl. Maximum power point voltage (maksimalna točka napetosti)

I<sub>mpp</sub> – angl. Maximum power point current (maksimalna točka toka)

PMO – priključna merilna omarica

MW – megavat

# 1 UVOD

## 1.1 Predstavitev problema

Diplomsko delo je osredotočeno na analizo upravičenosti investicije v sončno elektrarno za oskrbo z električno energijo družinske hiše in določitev dobe vračanja te naložbe. Pri načrtovanju sistema za samooskrbo je treba upoštevati geografsko lokacijo, usmerjenost in nagib sončnih panelov z namenom maksimiranja izkoriščanja sončne energije.

Z izkoriščanjem sončne energije skozi domače sončne elektrarne lahko bistveno zmanjšamo stroške električne energije in hkrati proizvajamo lastno elektriko. Sistem samooskrbe nam omogoča, da proizvedemo vso energijo, ki jo potrebujemo doma. Ustanovitev sončne elektrarne nas postavi v korak s časom, saj prispeva k izkoriščanju obnovljivih virov energije, kar je skladno s konceptom trajnostnega razvoja.

Vlaganje v samooskrbni sistem zahteva začetni kapital, vendar lahko dolgoročno prinese pomembne prihranke pri plačilih za električno energijo. Z izračuni in analizo bomo prikazali dobo vračanja investicije, pri čemer se upošteva tudi subvencije in davčne olajšave, ki so na voljo za projekte obnovljivih virov energije. Podatki za izračun sončne elektrarne so povzeti za leto 2022, na podlagi katerih smo se odločili za vgradnjo.

Za analizo smo na podlagi povprečne cene za električno energijo v letu 2023 primerjali sedanjo vrednost projekta in dobo vračanja, če bi investirali v elektrarno leta 2023.

## 1.2 Namen in cilj naloge

Namen naloge je izbrati ustrezno zmogljivo sončno elektrarno, ki bo zagotavljala zadostno količino električne energije za oskrbo družinske hiše. Poleg tega bo elektrarna služila tudi kot vir energije za ogrevalni sistem, ki bo deloval s pomočjo grelcev v prilagojenem zalogovniku za ogrevanje.

Cilj je zagotoviti lastno oskrbo z električno energijo brez potrebe po tradicionalnih energetskih omrežjih ali fosilnih gorivih. S tem stremimo k večji energetski neodvisnosti, trajnostnosti in zmanjšanju emisij toplogrednih plinov.

Glavni cilji sistema so:

- Proizvodnja lastne električne energije: Sončna elektrarna pretvarja sončno energijo v električno energijo s pomočjo fotovoltaičnih modulov, kar omogoča

pokritje večine ali celotne porabe električne energije v gospodinjstvu ali objektu.

- Shranjevanje in usklajevanje porabe: Sistem lahko vključuje tudi shranjevanje električne energije v baterijah, kar omogoča porabo električne energije tudi ob oblačnih dneh ali ponoči, kar povečuje energetska učinkovitost.
- Zmanjšanje stroškov energije: Z uporabo obnovljivih virov energije sistem lahko zmanjša ali celo odpravi stroške za električno energijo in ogrevanje, kar prinaša dolgoročne finančne prihranke.
- Zmanjšanje ogljičnega odtisa: Sistem zmanjšuje izpuste toplogrednih plinov z uporabo obnovljivih virov energije in učinkovitih tehnologij, kar pripomore k zaščiti okolja in blaženju podnebnih sprememb.
- Trajnostna rešitev: Sistem sončne elektrarne za samooskrbo prispeva k zmanjšanju odvisnosti od tradicionalnih virov energije in k zmanjšanju obremenitve okolja. S ciljem popolne ali delne energetske neodvisnosti za gospodinjstvo ali objekt predstavlja trajnostno rešitev za energetska učinkovitejše delovanje.

### 1.3 Predpostavke in omejitve

Začetna omejitev je bila preverjanje, ali obstoječa transformatorska postaja, ki oskrbuje naše naselje, še omogoča priklope novih objektov, vključno s sončno elektrarno družinske hiše. Ta predpostavka je ključna za zagotovitev stabilnosti in učinkovitosti električnega omrežja.

Drugi del predpostavk se nanaša na začetne stroške naložbe in dobo vračanja, tj. čas, ki je potreben, da se naložba povrne. Pri tem bomo primerjali s povprečno ceno za leto 2023. To nam bo omogočilo oceno časovnega obdobja, ki je potrebno, da se naložba povrne, in primerjavo z ostalimi leti za morebitne trende.

Tretji del obravnava letni poračun in novo shemo obračuna električne energije, kar je ključno za dolgoročno finančno vzdržnost in učinkovitost delovanja sončne elektrarne v našem okolju. Te predpostavke in omejitve bodo služile kot temelj za analizo in sklepe, ki jih bomo podali v nadaljevanju diplomskega dela.



*Slika 1: Paneli domače sončne elektrarne na lokaciji Grosuplje  
(Lastni vir)*



## 2 DOSEDANJE RAZISKAVE IN DOBRE PRAKSE

### 2.1 Pregled literature

Pri pregledu strokovne literature s področja sončne energije smo ugotovili, da je tematika sončnih elektrarn in samooskrbe z električno energijo postala ključna zaradi naraščajočega pomena obnovljivih virov energije v energetskem sektorju.

Številne raziskave, med njimi tudi dela avtorjev Paplerja in Bojneca (2015), so se osredotočile na ekonomske, tehnične in okoljske vidike sončnih tehnologij.

Papler in Bojnec (2011) poudarjata deregulacijo cen električne energije in njen vpliv na tržne strukture ter učinke na trg električne energije, kar je pomembno za razumevanje poslovnega okolja pri investiranju v sončne elektrarne. Prav tako poudarjata pomemben vidik distribucije, potrošnje in ekološko ozaveščene proizvodnje električne energije, kar podpira koncept trajnostnega razvoja.

V »Osnovah ekonomike podjetja za inženirje« so prikazani izračuni Bizjaka (2008), ki so podlaga za ekonomske izračune. Finančni vidik investiranja v sončne elektrarne in njihov vpliv na ekonomsko donosnost projekta sta izdelana na osnovi izračunov avtorja. S pomočjo teh analiz lahko bolje razumemo dejavnike, ki vplivajo na odločitve investitorjev in potencialne donose pri vlaganju v sončne tehnologije.

Distribucija, potrošnja in ekološko osveščena proizvodnja električne energije so glavni elementi pri uvajanju sistema samooskrbe z energijo iz sončne elektrarne. Razumevanje distribucije električne energije je bistveno za učinkovito izkoriščanje energije iz obnovljivih virov, kot je sončna energija (Papler in Bojnec, 2012). Poleg tega je analiza potrošnje pomembna za načrtovanje sistema samooskrbe, saj omogoča prilagajanje proizvodnje električne energije potrebam gospodinjstva ali objekta. Ekološko osveščena proizvodnja električne energije pa je ključnega pomena za trajnostni razvoj, saj zmanjšuje negativne vplive na okolje. Skupna analiza teh treh vidikov omogoča boljše razumevanje in implementacijo sončnih elektrarn kot sistema samooskrbe z energijo.

Papler in Bojnec (2012) podrobno proučujeta raziskavo o investicijah v sončne elektrarne in njihovem vplivu na trajnostni razvoj energetike. Avtorja analizirata različne vidike naložb v obnovljive vire energije, pri čemer se osredotočata na sončne elektrarne. S pomočjo ilustracij, tabel in raziskovalnih metod ponujata vpogled v ekonomsko, okoljsko in družbeno upravičenost ter učinke investicij v sončno energijo.

Poleg tega so zakoni, kot sta Zakon o oskrbi z električno energijo in Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije, pomembni za regulacijo in spodbujanje uporabe sončne energije v Sloveniji. Sistemski vidiki, opisani v teh zakonih, vplivajo

na način proizvodnje, distribucije in rabe električne energije, kar je pomembno pri načrtovanju in upravljanju sončnih elektrarn.

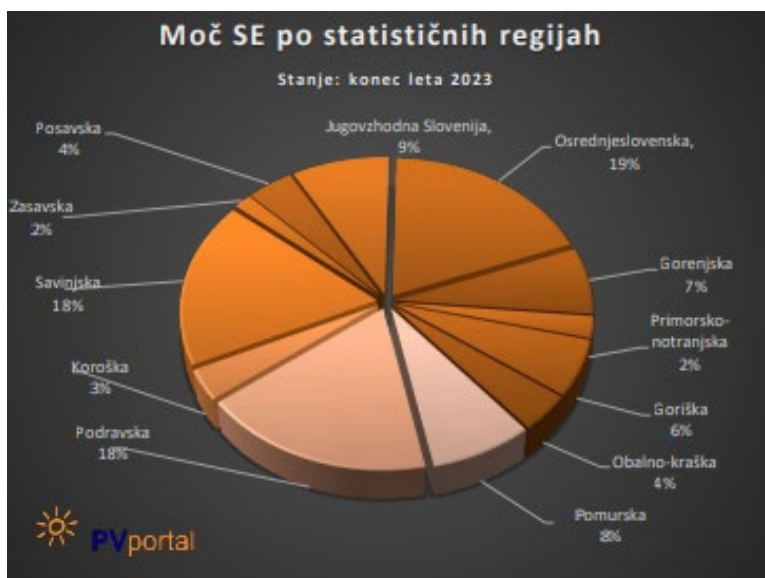
### **2.1.1 Izkoriščanje potenciala sončnega obsevanja**

Malovrh in Krapež (2022) opisujeta izjemno moč Sonca, ki v samo treh urah odda energijo, dovolj veliko za celoletno potrebo človeštva po električni energiji. Fotovoltaika kot raziskovalno področje se osredotoča na tehnologije, ki omogočajo pretvorbo sončnega obsevanja v električno energijo s pomočjo solarnih celic. V sončnih elektrarnah se elektromagnetno valovanje Sonca pretvori v enosmerni električni tok in napetost prek fotovoltaičnih modulov. Ta proces pretvorbe je neopazen, ekonomičen, zanesljiv in brez negativnih vplivov na okolje.

S stališča varstva okolja so sončne elektrarne prepoznane kot čiste in okolju prijazne, saj ne povzročajo emisij toplogrednih plinov ali drugih škodljivih snovi. Na primer, ena megavatna sončna elektrarna lahko letno proizvede 1,1 gigavatne ure električne energije, kar zadostuje za porabo 320 povprečnih slovenskih gospodinjstev. Takšne ugotovitve so ključnega pomena za trajnostni razvoj in učinkovito upravljanje z viri energije v skladu z veljavnimi predpisi, kot sta Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22) in Zakon o oskrbi z električno energijo (Uradni list, št. 172/21).

### **2.1.2 Obseg sončnih elektrarn v Sloveniji v letu 2023**

Na spletni strani Slovenskega portala za fotovoltaiko statistični podatki za leto 2023 kažejo, da je bilo v Sloveniji konec leta 48.021 delujočih sončnih elektrarn s skupno močjo 1121,7 MW (Arso okolje, 2024).



Slika 2: Moč SE po statističnih regijah v Sloveniji  
(Vir: Slovenski portal za fotovoltaiiko, 2024)

Distribucija sončnih elektrarn po regijah kaže, da je največ elektrarn v Podravju in ljubljanski regiji, medtem ko je najmanj elektrarn v Primorju in na Goriškem. Glede na instalirano moč sončnih elektrarn po posameznih regijah prevladuje osrednjeslovenska regija, sledita pa ji podravska in savinjska regija. Pomurska regija ostaja na prvem mestu glede nameščene moči sončnih elektrarn na prebivalca, takoj za njo pa je pomurska regija. Slovensko povprečje nameščene moči na prebivalca je konec leta 2023 znašalo 534 W, kar Slovenijo uvršča med prvih 10 držav v Evropski uniji (Slovenski portal za fotovoltaiiko, 2024).

## 2.2 Zakonodaja

Zakonodaja na področju oskrbe z električno energijo, spodbujanja rabe obnovljivih virov energije ter proizvodnje in rabe električne energije v Sloveniji je urejena skozi več zakonov in sistemskih navodil.

Energetski zakon (Uradni list RS, št. 60/19) postavlja temelje energetske politike, ureja delovanje trga z energijo, izvajanje gospodarskih javnih služb na področju energetike, ukrepe za zagotavljanje zanesljive oskrbe z energijo, spodbujanje energetske učinkovitosti in varčevanje z energijo ter spodbuja večjo uporabo obnovljivih virov energije. Prav tako določa pogoje za delovanje energetskega sistema, ureja pristojnosti, organizacijo in delovanje Agencije za energijo ter pooblastila drugih organov, ki izvajajo naloge v skladu s tem zakonom.

V Zakonu o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/20) so določeni ukrepi za spodbujanje energetske učinkovitosti, povečanje učinkovite rabe energije in

izboljšanje energetske učinkovitosti stavb. Poleg tega opredeljuje pristojnosti organov, ki izvajajo naloge po tem zakonu, in izvajanje državne politike na področju energetske učinkovitosti. Cilji zakona na tem področju vključujejo zmanjšanje rabe energije, učinkovito rabo energije, povečanje energetske učinkovitosti, zagotavljanje zanesljive oskrbe z energijo, učinkovito pretvorbo energije in prehod v podnebno nevtralno družbo z uporabo nizkoogljičnih energetskih tehnologij.

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22) določa načine izvajanja državne in lokalne politike na področju uporabe obnovljivih virov energije. Vključuje postavitev zavezujočega cilja za delež energije iz obnovljivih virov v celotni končni porabi energije v Republiki Sloveniji ter predpisuje ukrepe za doseg tega cilja in načine financiranja teh ukrepov. Poleg tega ureja izdajo potrdil o izvoru energije, samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov, uporabo energije iz obnovljivih virov in presežne toplote v sektorjih ogrevanja in hlajenja ter prometa ter izvaja aktivnosti za obveščanje in usposabljanje.

V Zakonu o oskrbi z električno energijo (Uradni list, št. 172/21) so določena temeljna pravila in pogoji za oskrbo z električno energijo, vključno s pravicami in dolžnostmi odjemalcev ter ponudnikov električne energije, kot tudi regulacijo cen in zagotavljanje kakovostne oskrbe.

Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 78/23) v Republiki Sloveniji ureja vzpostavitev prednostnih območij umeščanja naprav, ki proizvajajo električno energijo iz obnovljivih virov energije. Zakon govori tudi o posebnostih prostorskega načrtovanja in dovoljevanja naprav, ki proizvajajo električno energijo. Predstavlja tudi pravna razmerja v zvezi s postavitvijo fotonapetostnih naprav na nepremičnine v solastnini in etažni lastnini ter ustanovitev brezplačne služnosti ali stavbne pravice na objektih v javni lasti.

Pravilnik o tehničnih zahtevah za priključitev proizvodnih naprav na distribucijsko omrežje (Uradni list RS, št. 166/22) opredeljuje tehnične standarde, ki jih distribucijski operater upošteva pri odobravanju ali spreminjanju dovoljenja za priključitev proizvodne naprave na distribucijsko omrežje električne energije. V postopku izdaje dovoljenja za priključitev ali spreminjanja dovoljenja za priključitev proizvodne naprave iz obnovljivih virov na distribucijsko omrežje se upoštevajo določbe tega pravilnika in predpisov, ki urejajo delovanje distribucijskega omrežja električne energije.

Zakon o določitvi cene električne energije (Uradni list RS, št. 107/23) določa najvišjo dovoljeno maloprodajno ceno električne energije, ki je določena za gospodinjske odjemalce in za porabo električne energije v skupnih prostorih večstanovanjskih stavb in skupnih prostorih v mešanih večstanovanjskih poslovnih stavbah.

Poleg tega se pri delovanju distribucijskega sistema električne energije upoštevajo pravila in postopki iz Sistema obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije (Uradni list, št. 7/21 in 41/22), ki opredeljujejo standarde za zagotavljanje zanesljive oskrbe električne energije odjemalcem.

Navedena zakonodaja ima vodilno vlogo pri urejanju, nadzoru in spodbujanju trajnostnega razvoja ter učinkovite rabe električne energije v Sloveniji, pri čemer se upoštevajo tudi mednarodni standardi in smernice glede energetske politike in varstva okolja.

### **2.3 Refleksija s področja varstva okolja**

Uporaba obnovljivih virov energije, kot jo spodbuja veljavna zakonodaja v Sloveniji, ima pomembne pozitivne posledice za varstvo okolja. Pridobivanje električne energije iz sončnih, vetrnih in drugih obnovljivih virov prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov in drugih onesnaževal, kar pomembno vpliva na zmanjšanje globalnega segrevanja in izboljšanje kakovosti zraka (Slovenski portal za fotovoltaiko, 2024).

Istočasno pa je treba biti pozoren na morebitne negativne posledice gradnje infrastrukture za pridobivanje električne energije iz obnovljivih virov. Gradnja vetrnih elektrarn ali sončnih elektrarn lahko na lokalni ravni vpliva na habitat določenih živalskih vrst in povzroči vizualno onesnaženost prostora. Kljub temu pa je treba poudariti, da je vpliv na okolje pri obnovljivih virih običajno manjši v primerjavi z viri energije, ki temeljijo na fosilnih gorivih. To dejstvo je tudi podkrepljeno v Zakonu o oskrbi z električno energijo (Uradni list, št. 172/21), ki obravnava pravne vidike oskrbe z električno energijo v Sloveniji.

## 3 MATERIALI IN METODE DELA

### 3.1 Podatki

Glavni cilj vsake sončne elektrarne je zagotoviti čim večjo samooskrbo z električno energijo iz obnovljivega vira, kot je sončna energija. Da bi to dosegli, je ključno določiti optimalno velikost sončne elektrarne, ki bo ustrezala potrebam po energiji. Delovanje solarnih in fotonapetostnih sistemov opisuje Papler (2012).

### 3.2 Elementi sončne elektrarne

#### 3.2.1 Vrste solarnih modulov

##### Monokristalni modul

Monokristalna sončna celica je običajno temno črna in ima zaobljene kote, ki so posledica proizvodnega procesa in narave monokristalnega silicija. Te celice ponujajo največji donos in so sestavljene iz enega kristala silicija, kar pojasnjuje njihovo ime »monokristal« (Canadian Solar, 2023).



*Slika 3: Monokristalni modul  
(Vir: AMP-SOLAR, 2023)*

## Polikristalni modul

Polikristalne celice so prepoznavne po svoji svetlo ali temno modri barvi, ki ni enotna, saj nekatere celice izstopajo kot svetlejše, druge pa temnejše. Te razlike v barvah so posledica proizvodnega procesa. Polikristalne celice so sestavljene iz več kristalov silicija, kar odraža njihovo ime »polikristal«. Njihova izdelava je lažja in cenejša v primerjavi z monokristalnimi celicami (AMP SOLAR, 2024).



*Slika 4: Polikristalni modul*  
(Vir: AMP-SOLAR, 2023)

Višje temperature negativno vplivajo na delovanje sončnih panelov, saj so sončne celice občutljive na temperaturne spremembe. Za vsako stopinjo Celzija nad sobno temperaturo se običajno zmanjša učinkovitost sončnih celic za približno 0,5 %. To pomeni, da se lahko učinkovitost zmanjša tudi do 5 %, če je temperatura celic 35 °C pri sobni temperaturi 25 °C. To zmanjšanje učinkovitosti je posledica povečanega notranjega upora v sončni celici, ki nastane zaradi večjega števila nosilcev napetosti. Poleg tega lahko visoke temperature negativno vplivajo tudi na strukturo in materiale sončne celice, kar lahko skrajša njeno življenjsko dobo in stabilnost delovanja.

Zato je pomembno, da so sončne celice nameščene na mestih, kjer se lahko učinkovito hladijo, kot na primer na odprtih prostorih. Optimalna temperatura za delovanje sončnih celic je običajno med 25 in 30 °C, pri čemer se učinkovitost

zmanjšuje pri višjih ali nižjih temperaturah. V vročih poletnih mesecih se lahko temperatura sončnih celic na strehi dvigne precej visoko, kar lahko negativno vpliva na njihovo delovanje in življenjsko dobo.

Da bi ohranili sončne celice hladne in s tem izboljšali njihovo učinkovitost ter podaljšali življenjsko dobo, je priporočljivo uporabiti ustrezne prezračevalne rešitve. Pomembno je tudi upoštevati temperaturni koeficient, ki kaže, za koliko se bo zmanjšala moč solarnega panela z vsako stopinjo Celzija nad standardno temperaturo 25 °C. Na splošno je prepričanje, da so sončni moduli najbolj učinkoviti v vročih predelih, kjer je veliko sončne svetlobe, zmotno. Dejansko se najboljši rezultati dosegajo v višje ležečih predelih, kjer so temperature nižje (Energija SOLAR, 2023).

### **3.2.2 Omrežni razsmerniki**

Omrežni razsmernik predstavlja ključni element v sončni elektrarni, ki pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvajajo sončni paneli, v izmenično napetost, primerno za uporabo v gospodinjstvu. Poleg tega uravnava tudi razporeditev električne energije med domačo porabo in oddajo v omrežje. Novejši in naprednejši omrežni razsmerniki omogočajo montažo optimizatorjev na sončne panele, ki neposredno pošiljajo podatke o proizvodnji električne energije na spletni strežnik. To omogoča uporabnikom neposreden vpogled v trenutno proizvodnjo električne energije prek spletnega portala (A-SOL, 2024).





*Slika 5: Razsmernik sončne elektrarne Omahen  
(Lastni vir)*

### 3.2.3 Merilno mesto

Merilno mesto omogoča merjenje in spremljanje proizvedene električne energije, kar je pomembno za nadzor učinkovitosti sončnega sistema in sledenje porabi energije.



Slika 6: Merilno mesto sončne elektrarne Omahen  
(Lastni vir)

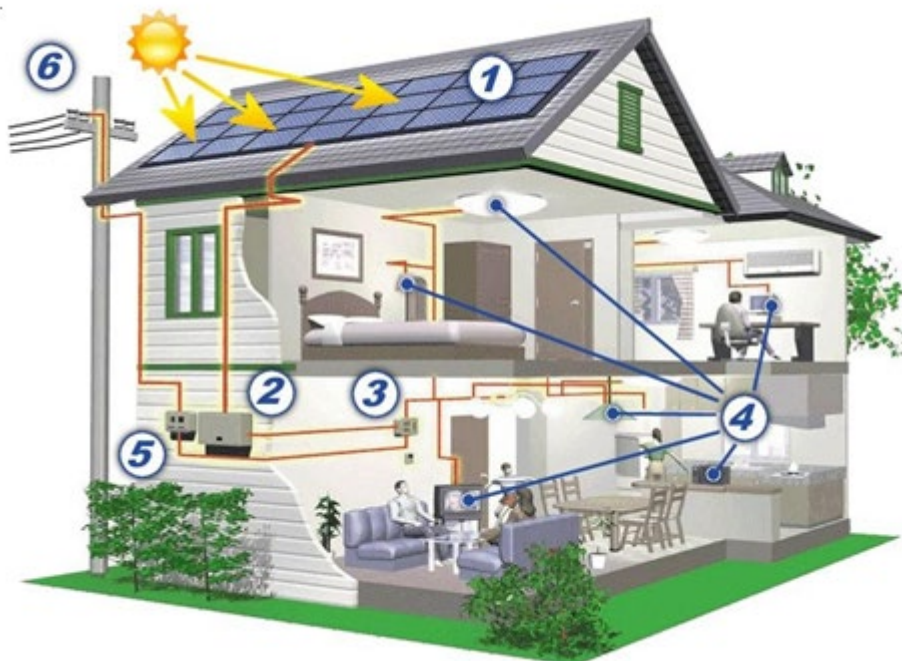
### 3.2.4 Ločilno mesto

Ločilno mesto zagotavlja ločitev sončne elektrarne od javnega omrežja v primerih, ko bi nekontrolirano oddajanje električne energije lahko povzročilo težave ali škodo. Skrbi za varnost delovanja in preprečuje možne poškodbe ali okvare naprav.

Fotovoltaični moduli so najpomembnejši deli sončne elektrarne, katerih predvidena življenjska doba znaša približno 30 let. Njihova vloga je pretvoriti sončno energijo v električno z uporabo fotoefekta. To dosežejo tako, da fotoni, ki jih absorbira, izločijo elektrone iz plasti n-dopiranega silicija. Glede na orientacijo molekul silicija poznamo tri glavne vrste celic: monokristalne, polikristalne in tankoslojne. Monokristalni moduli dosežejo izkoristek med 13 in 15 %, polikristalni med 12 in 14 %, medtem ko tankoslojni moduli dosegajo izkoristek med 5 in 11 %. Obstajajo tudi moduli, izdelani po tehnologiji HIT, ki dosežejo izkoristek okoli 17 %, in moduli s kontakti na hrbtni strani, ki dosegajo izkoristek okoli 18 % (Z.D. Nova Energija Co, 2021).

Čeprav sončne celice proizvajajo enosmerno električno moč, pa jo je treba za uporabo v običajnem električnem omrežju pretvoriti v izmenično moč s pomočjo pretvornika, imenovanega razsmernik. Njegovo delovanje temelji na periodičnem preklapljanju elektronskih stikal med pozitivnim in negativnim polom generatorja. Obstaja več vrst razsmernikov, ki se razlikujejo po ceni in učinkovitosti. Razsmerniki

morajo biti nameščeni v dobro prezračjenih prostorih, da se izognejo pregrevanju in podaljša njihova življenjska doba, ki je običajno med 10 in 15 leti (Papler in Bonjec 2010).



Slika 7: Komponente sončne elektrarne  
(Vir: Topsol, 2018)

### 3.3 Metode dela

Pri pregledu strokovne literature s področja sončne energije smo ugotovili, da je tema sončnih elektrarn in samooskrbe z električno energijo postala pomembna zaradi naraščajočega pomena obnovljivih virov energije v energetskega sektorju.

Začetni del naloge se osredotoča na teoretične vidike, kar omogoča boljše razumevanje predmeta obravnave. Drugi del naloge predstavlja praktični del, kjer je finančna analiza osnovana na dejanskih podatkih naše hiše, na podlagi katere je bila načrtovana in izvedena sončna elektrarna. Praktični del naloge zajema analizo dejavnikov na področju energije in okolja ter izračune ekonomskih kazalnikov, ki ocenjujejo upravičenost investicije v običajnih in tveganih scenarijih.

#### 3.3.1 Ekonomske metode

Pri izračunu sončnih elektrarn se uporabljajo različne ekonomske metode, ki omogočajo analizo finančne uspešnosti projektov obnovljivih virov energije. Te metode vključujejo:

**Kazalnik ekonomičnosti:** Ta kazalnik meri, kako učinkovito sončna elektrarna pretvarja vložena sredstva v donose. Pri analizi tega kazalnika se upoštevajo tako poslovni učinki kot tudi stroški projekta (Papler in Bojnec, 2012).

**Kazalec donosnosti naložbe:** Uporablja se za merjenje letnega donosa v odstotku od investiranega kapitala. Običajno je izražen kot razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom (Bizjak, 2008).

**Kazalnik življenjske dobe in vzdrževanja:** Ta kazalnik ocenjuje pričakovano trajanje delovanja sončne elektrarne in stroške vzdrževanja. Informacije o življenjski dobi in vzdrževanju sončnih elektrarn so na voljo v strokovnih delih, kot so dela Paplerja in Bojneca (2012).

**Merjenje vpliva na okolje:** Pomembno je tudi merjenje vpliva sončnih elektrarn na okolje, ki se ocenjuje skozi izpuste toplogrednih plinov, porabo vode in druge okoljske kazalnike. Podatki o okoljskem vplivu sončnih elektrarn so na voljo v različnih virih, vključno s poročili o pregledu fotovoltaičnega trga v Sloveniji (2024).

### 3.3.2 Analiza tveganj

Pri naložbi v sončno elektrarno je treba upoštevati vse prednosti in slabosti. Med največje prednosti sončnih elektrarn zagotovo spada skrb za ohranjanje čistega okolja (Fedrizzi, 2023).

V Sloveniji je delež električne energije iz obnovljivih virov še relativno nizek, zato je dolgoročno cilj povečanje tega deleža (Slovenski portal za fotovoltaiko, 2022).

Poleg skrbi za okolje je med prednostmi sončnih elektrarn tudi velik prihranek, ki ga prinaša njihova namestitve. S postavitvijo domače sončne elektrarne se močno znižajo mesečni računi za elektriko, kar bomo tudi dokazali na podlagi izračunov.

Energetska neodvisnost je še ena pomembna prednost sončnih elektrarn. To pomeni, da imamo elektriko na voljo ves čas, kar je ključno pri zagotavljanju neprekinjenega delovanja gospodinjstva (Ekart, 2019).

Med slabostmi sončnih elektrarn pa se najpogosteje omenja začetno visoko investicijo, ki je ovira za marsikaterega potencialnega investitorja. Kljub temu pa je treba to obravnavati tudi kot prednost, saj so na voljo subvencije Eko sklada in ugodni krediti za postavitve sončnih elektrarn. Z vidika montaže sončne elektrarne je pomembno upoštevati zahteve strešne konstrukcije in možne posege v arhitekturno celovitost stavbe (Papler in Bojnec, 2011).

### 3.3.3 Analiza stroškov in koristi (Cost Benefit analiza) ter porabe električne energije

Analiza stroškov in koristi, pogosto imenovana tudi Cost Benefit analiza, je orodje pri presoji smiselnosti investicij v sončne elektrarne. Ta analiza omogoča oceno finančnih in ekonomskih posledic postavitve sončnih elektrarn, pri čemer se upoštevajo tako stroški kot tudi koristi, ki izhajajo iz takšnih investicij (Papler, 2022). Pri izvedbi Cost Benefit analize se upoštevajo različni dejavniki, kot so:

**Investicijski stroški:** Stroški nakupa, namestitve in vzdrževanja sončnih elektrarn.

**Pričakovani donosi:** Pričakovani prihodki iz prodaje električne energije, ki jo proizvajajo sončne elektrarne.

**Ekološke koristi:** Zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, varovanje okolja in ohranjanje naravnih virov.

**Ekonomski učinki:** Povečanje vrednosti nepremičnin, ustvarjanje delovnih mest, spodbujanje lokalnega gospodarstva itd.

Pri oceni stroškov je treba upoštevati tudi porabo električne energije. Sončne elektrarne omogočajo proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov, kar lahko vodi v zmanjšanje odvisnosti od fosilnih goriv in posledično zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Pri pripravi analize stroškov in koristi je ključno upoštevati vse relevantne dejavnike, ki vplivajo na finančno uspešnost investicije v sončne elektrarne. Pri tem je treba uporabiti ustrezne metode in modele za oceno pričakovanih donosov ter oceno stroškov, pri čemer je treba paziti tudi na morebitne zunanje učinke in dolgoročne ekonomske učinke (Papler in Bojnec, 2012).

### 3.3.4 Letna poraba električne energije

V analizi stroškov plačil smo upoštevali vsa plačila položnic v letu 2022, kar je prikazano v tabeli 1. V letu 2022 smo v naši hiši porabili 1801,63 EUR za plačilo električne energije. Povprečna cena električne energije (kWh) je znašala 0,13 EUR. Primerjali bomo porabo električne energije v letu 2023, kjer bo upoštevana povprečna cena električne energije (kWh) 0,19 EUR.

### Letna poraba za leto 2022, na osnovi katere smo se odločili za nakup sončne elektrarne

MESEC	PLAČILA ELEKTRIČNE ENERGIJE (EUR)	PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE (kWh)
JANUAR	231,26	1810
FEBRUAR	139,3	1058
MAREC	191,17	1567
APRIL	124,7	1023
MAJ	110,73	918
JUNIJ	97,22	697
JULIJ	105,64	746
AVGUST	88,79	625
SEPTEMBER	94,39	669
OKTOBER	136,88	1013
NOVEMBER	252,36	1697
DECEMBER	229,19	2235
SKUPAJ	1801,63	14059

*Tabela 1: Plačila električne energije  
(Lastni vir)*

#### 3.3.5 Analiza porabe električne energije

Dnevna analiza zajema obdobje preteklega leta. Poraba se povečuje v zimskih mesecih, kjer smo poleg ogrevanja s trdimi gorivi uporabljali tudi klimo za ogrevanje. Iz tabele 2 porabe električne energije lahko vidimo, da se poveča v hladnejših mesecih – opaziti je povečanje med novembrom in januarjem, kjer je zaradi toplejšega jesenskega vremena do novembra konstantna poraba.

Poraba po mesecih se spreminja tudi na podlagi odsotnosti od doma. V dopoldanskem času smo bili večinoma odsotni (služba, šola), med poletnim časom je manjša poraba zaradi počitnic in koriščenja dopusta.

MESEC	PORABA VT (kWh)	PORABA MT (kWh)	PORABA SKUPAJ (kWh)
JANUAR	908	902	1810
FEBRUAR	470	588	1058
MAREC	810	757	1567
APRIL	532	491	1023
MAJ	441	477	918
JUNIJ	342	355	697
JULIJ	438	308	746
AVGUST	312	313	625
SEPTEMBER	343	326	669
OKTOBER	548	465	1013
NOVEMBER	996	702	1697
DECEMBER	1253	982	2235
SKUPAJ			14.059

Tabela 2: Poraba električne energije v letu 2022  
(Lastni vir)

### 3.3.6 Analiza cen električne energije za leto 2023

Tabela 3 prikazuje analizo cen za leto 2023 in temelji na primerjavi cen električne energije za različne tarifne skupine (ET A, VT A, MT A) in njihovih podskupin (A+ in A-). Opazujemo razlike med tarifnimi skupinami in spreminjanje cen skozi posamezne mesece. Ločimo naslednje tarifne skupine:

#### **Tarifna skupina ET A:**

- Največje spremembe cen so opazne v marcu, aprilu in decembru, ko prihaja do največjih razlik v ceni med podskupinama A+ in A-.
- Celotna tarifna skupina ima v skupnem znesku najvišje cene v decembru.

**Tarifna skupina VT A:**

- Vrednosti cen za podskupino A+ so v splošnem višje od podskupine A-, razen v maju in juniju, kjer opazamo negativno razliko, kar pomeni, da so cene podskupine A- višje od cene podskupine A+.
- Največje spremembe cen se pojavijo v juniju in juliju.

**Tarifna skupina MT A:**

- Podobno kot pri tarifni skupini VT A opazamo, da so vrednosti cen za podskupino A+ višje od podskupine A-, razen v novembru in decembru.
- Največje spremembe cen so opazne v decembru.

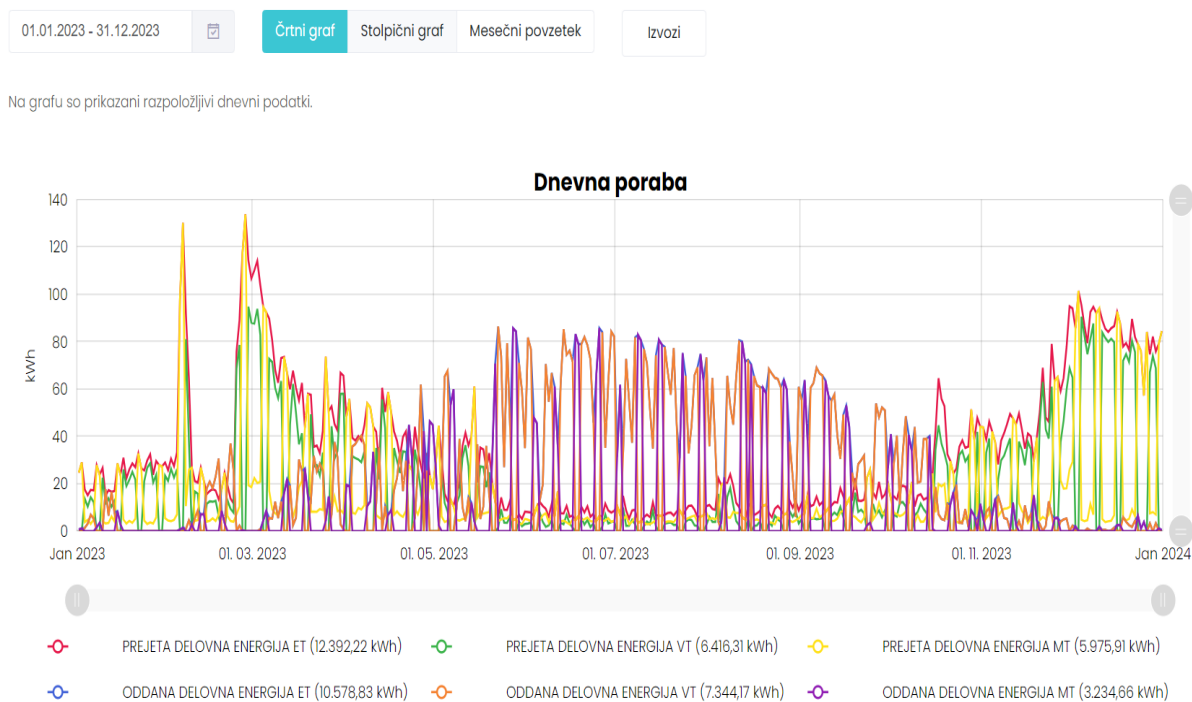
**Ugotovitve:**

- Največje spremembe v cenah opazamo v decembru za vse tarifne skupine.
- Tarifna skupina MT A ima najmanjše razlike med podskupinama A+ in A-, medtem ko je pri tarifni skupini VT A opaziti največje razlike v cenah med podskupinama.
- Skupaj gledano, se cene električne energije razlikujejo med tarifnimi skupinami in njihovimi podskupinami ter se spreminjajo skozi posamezne mesece (Moj elektro, 2024).



MESEC	ET A+	ET A-	RAZLIKA ET A	VT A+	VT A-	RAZLIKA VT A	MT A+	MT A-	RAZLIKA MT A
	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)	(EUR)
Jan. 23	765,58	85	680,58	402,45	66,51	335,94	363,13	18,49	344,64
Feb. 23	1.399,65	249,88	1.149,77	644,80	218,16	426,64	754,84	31,72	723,12
Mar. 23	2.043,29	440,8	1.602,49	1.212,38	328,97	883,41	830,93	111,83	719,1
Apr. 23	1.196,88	807,62	389,26	572,91	486,16	86,75	624	321,46	302,54
Maj 23	672,13	1.242,35	-570,22	312,61	810,87	-498,26	359,57	431,45	-71,88
Jun. 23	252,73	1.968,83	-1.716,10	84,79	1.462,47	-1.377,68	167,92	506,33	-338,41
Jul. 23	245,37	1.929,85	-1.684,48	79,9	1.267,87	-1.187,97	165,49	661,97	-496,48
Avg. 23	358,52	1.655,69	-1.297,17	142,83	1.163,23	-1.020,40	215,66	492,46	-276,8
Sep. 23	431,09	1.323,55	-892,46	159,12	969,87	-810,75	272	353,68	-81,68
Okt. 23	894,15	627,81	266,34	460,23	415,94	44,29	433,92	211,87	222,05
Nov. 23	1.502,30	192,85	1.309,45	869,68	122,82	747,66	632,62	70,83	561,79
Dec. 23	2.630,67	54,78	2.575,89	1.474,70	32,19	1.442,51	1.155,93	22,59	1.133,34
SKUPAJ	12.392,36	10.579,01	1.813,35	6.416,40	7.344,26	-927,86	5.976,01	3.234,68	2.741,33

Tabela 3: Analiza cen električne energije za leto 2023 – primerjava cen  
(Lastni vir)



**Slika 8: Prikaz analize električne energije za leto 2023**  
(Lastni vir)

Na podlagi tabele 3 smo izdelali graf (slika 8), ki prikazuje gibanje cen energentov (ET), vode (VT) in materialov (MT) skozi leto 2023. Pokazal bo, kako se cene spreminjajo v različnih mesecih in kakšni so morebitni trendi.

Cene energentov (ET) so najvišje v marcu in decembru ter nižje v drugih mesecih. To kaže na določeno sezonsko nihanje cen energentov, morda povezano z različnimi vremenskimi pogoji ali povpraševanjem.

Cene vode (VT) se začnejo povečevati v poletnih mesecih, z najvišjimi cenami v juliju in avgustu. To bi lahko bila posledica povečane porabe vode v sušnih poletnih mesecih.

Cene materialov (MT) se lahko spreminjajo bolj nepredvidljivo, vendar lahko na grafu opazimo morebitne trende naraščanja ali padanja cen v različnih mesecih.

Skupni graf omogoča celostno analizo gibanja cen energentov, vode in materialov skozi leto 2023, kar omogoča boljše razumevanje tržnih trendov in načrtovanje glede na pričakovane spremembe.

## 4 TEHNIČNI OPIS NALOŽBE SONČNE ELEKTRARNE OMAHEN

### 4.1 Predstavitev naložbe

Glede na letno porabo električne energije smo se odločili za naložbo v sončno elektrarno moči 13,8 kW dobavitelja DVOR II Kogeneracije, d. o. o.

V tabeli 4 je prikazana ponudba dobavitelja za izbrano sončno elektrarno, kjer se upošteva letna poraba 1100 sončnih ur, pri montaži fotonapetostnega generatorja je bila upoštevana površina 70 m<sup>2</sup>.

<b>OBJEKT: MIKRO FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA (MFE)</b>	<b>VREDNOST</b>
Izvedba: Izgradnja MFE in priklop za samooskrbo	13,8 kW
Ocena predvidene letne proizvodnje za 1100 sončnih ur	15180 kWh
Površina, ki je potrebna za montažo fotonapetostnega generatorja	70 m <sup>2</sup>
Vrednost vseh del brez DDV	12.618,00 EUR
DDV	1.198,71 EUR
SKUPAJ Z DDV	13.816,71 EUR
Investicija	1001,21 EUR/kW
Eko sklad	2484,00 EUR
Neto	821,21 EUR/kW

*Tabela 4: Podatki mikro fotonapetostne elektrarne (MFE)  
(Lastni vir)*

## 4.2 Administrativni postopki

Oddati je bilo treba zahtevo za pridobitev soglasja priključitve sončne elektrarne, skupaj z ustreznimi lastniškimi dokumenti. Po oddaji zahteve smo čakali šest mesecev, da smo prejeli soglasje za priključitev na omrežje. Glede na to, da je naše naselje že precej opremljeno s sončnimi elektrarnami, smo soglasje za priklop dobili med zadnjimi prosilci (Petrol, 2024). Postopek je vključeval naslednje korake (Uradni list, 2024):

- pridobitev ponudb, ki so vključevale grafični prikaz namestitve in opis predlagane gradnje naprave za samooskrbo (idejna zasnova);
- oddaja enotne vloge vrste E za pridobitev soglasja za priključitev proizvodne naprave za individualno samooskrbo, skupaj z ustreznimi lastniškimi dokumenti, soglasji solastnikov in idejno zasnovo gradnje;
- pridobitev soglasij s strani SODO, ki jih izda pristojno distribucijsko podjetje. Soglasje SODO za našo hišo je v prilogi 2;
- oddaja enotne vloge vrste D za sklenitev pogodbe o priključitvi;
- podpis pogodbe o priključitvi in plačilo predračuna;
- poslati obvestilo o začetku del na elektroenergetskih napravah na ustrezno nadzorništvo distribucijskega podjetja;
- izvesti montažo sončne elektrarne;
- skleniti tržno pogodbo o dobavi električne energije pri izbranem dobavitelju;
- pridobiti izjavo o primernosti priključka in opravljenem nadzoru pri nadzorništvu distribucijskega podjetja;
- pred priključitvijo sončne elektrarne poslati potrebne dokumente na pristojno distribucijsko podjetje, vključno z izjavo o napravi za samooskrbo, izjavo o primernosti priključka in opravljenem nadzoru, vlogo za priključitev in dostop do distribucijskega omrežja ter izjavo za začasno priključitev objekta za potrebe pregleda, preizkušanja in meritev električne inštalacije;
- dogovoriti se za termin priključitve sončne elektrarne s prevzemnikom merilnih mest distribucijskega podjetja.

### 4.3 Pridobitev soglasja in priklop

Prvi korak v postopku gradnje in priključitve sončne elektrarne je pridobitev tehničnih pogojev in pozitivnega soglasja za priključitev naprave na elektroenergetsko distribucijsko omrežje pri pristojnem sistemskem operaterju distribucijskega omrežja (Energetska samooskrba, 2024).

Postopek izdaje soglasja poteka v skladu z Zakonom o splošnem upravnem postopku. Zahteva se vloga za izdajo soglasja, ki jo je treba skupaj s potrebnimi prilogami (dokumenti o lastništvu, soglasjem solastnikov in idejnim projektom) poslati ali osebno vložiti na ustrezno distribucijsko podjetje.

Soglasje za priključitev izda pristojno distribucijsko podjetje v imenu SODO, predpiše morebitne spremembe in potrebne dograditve na predajno-prevzemnem mestu, ki so potrebne za priključitev samooskrbne naprave na distribucijsko omrežje. Po prejemu soglasja je treba izvajalca obvestiti, saj lahko sedaj prične s postopki nabave in montaže opreme (Uradni list RS, 2024). Soglasje za priklop sončne elektrarne smo prejeli s strani podjetja Elektro Ljubljana, d. o. o.

#### 4.3.2 Ureditev pogodbe o dobavi električne energije

Pri sklenitvi pogodbe o dobavi imamo možnost izbire med različnimi ponudniki električne energije na trgu. Izberemo tistega, ki nam ponudi najbolj ugodne pogoje nakupa električne energije, če jo bomo potrebovali za morebitni dodatni nakup pri letnem obračunu. Pogodbo je treba urediti pred priključitvijo naprave in pred dogovorom s pooblaščenim prevzemnikom za merilna mesta distribucijskega podjetja glede priključitve, saj v nasprotnem primeru ne bo mogoče izvesti priključitve (Energetska samooskrba, 2024).

#### 4.3.3 Priključitev naprave za samooskrbo

Predhodno se je treba dogovoriti s pristojnim prevzemnikom merilnih mest distribucijskega podjetja in mu posredovati vso potrebno dokumentacijo, kot so izjava o napravi za samooskrbo, izjava o primernosti priključka in že opravljenem nadzoru, vloga za priključitev in dostop do distribucijskega omrežja ter izjava za začasno priključitev objekta za potrebe pregleda, preizkušanja in meritev električne inštalacije. Če smo že izvedli meritve, jih priložimo in ni potrebna dodatna izjava. Na dogovorjen dan priklopa prevzemnik merilnih mest zamenja števec električne energije. Če ta še ni ustreznega tipa, poveže našo napravo za samooskrbo v distribucijsko omrežje ter nam ponudi prijavi list in pogodbo o uporabi sistema končnega odjemalca za samooskrbo. Od tega trenutka naprava za samooskrbo začne obratovati in lahko proizvedene presežke električne energije oddamo ali shranimo v distribucijskem omrežju (Energetska samooskrba, 2024).

Poleg vse potrebne dokumentacije je bilo treba čakati na transformator, katerega dobavitelj zaradi proizvodnje iz tujine ni mogel zagotoviti materiala. Po montaži pa smo morali počakati še na fizični priklop distributerja električne energije. Postavitev elektrarne se je realizirala tri mesece po pridobitvi soglasja. V tabeli 5 je prikazan popis del in materiala.

<b>Popis del in materiala za objekt MFE</b>
Fotonapetostni generator
Nosilna konstrukcija PV generatorja
DC spojišče – komplet
Razsmerniki z merilnimi in zaščitnimi napravami
AC spojišče
Električne inštalacije
Izdelava priključka MFE na distribucijsko omrežje
Storitve (montaža, projektna dokumentacija)

Tabela 5: *Popis del in materiala*  
(Lastni vir)

#### 4.4 Finančna spodbuda Eko sklada

Pri naložbi v sončno elektrarno smo upravičeni do finančne spodbude s strani Eko sklada. Vračilo prejmemo po zaključku naložbe, v izračunih pa bo upoštevana že sedaj, da ugotovimo realno oceno naložbe (Eko sklad, 2024).

Finančna spodbuda se določi za 80 % priključne moči odjema, ki jo imamo zakupljeno pri distributerju, v našem primeru 13,8 kW.

Za našo sončno elektrarno smo bili upravičeni do Eko sklada v višini 2484,00 EUR. Vlogo smo oddali ob izdanem soglasju. Odločbo smo prejeli pred začetkom naložbe.

## 5 EKONOMSKA UPRAVIČENOST NALOŽBE

### 5.2 Sredstva in amortizacija

Amortizacija investicije v sončno elektrarno se izvaja skozi določeno obdobje, v našem primeru smo vzeli obdobje 25 let. Pričakovani donosi iz sončne elektrarne postopoma pokrivajo stroške investicije. Glede na raziskavo bomo izračunali letno amortizacijo ob upoštevanju pričakovanih donosov in stroškov obratovanja ter vzdrževanja.

#### 5.1.1 Realno pričakovan znesek naložbe

Realno pričakovani znesek bo določen z upoštevanjem celotne cene ponudnika, ki jo bomo znižali za znesek finančne spodbude Eko sklada v višini 2484,00 EUR.

SREDSTVA	VREDNOST
PONUDBA DVOR II	13.816,71 EUR
EKO SKLAD (SOFINANCIRANJE)	-2.484,00 EUR
SKUPAJ	11.393,36 EUR

Tabela 6: Znesek naložbe  
(Lastni vir)

#### 5.1.2 Izračun stopnje amortizacije

Amortizacija predstavlja vrednostno izrabo sredstva v določenem obdobju, izračunano na podlagi predpostavke o trajanju časovnega obdobja uporabe in podatkov o nabavni vrednosti ter vseh drugih potrebnih stroških za njegovo vzpostavitev. Čeprav je povprečna življenjska doba elektrarne 30 let, smo za potrebe izračunov upoštevali obdobje 25 let (Papler in Bojnec 2012).

$$Sta = \frac{100 \%}{\text{leta}} = \frac{100}{25} = 4 \%$$

(Papler in Bojnec, 2012)

Za – življenjska doba (leta)

Sta – stopnja amortizacije (%)

Pri naši sončni elektrarni je stopnja amortizacije 4 %, ob upoštevanju 25-letne življenjske dobe elektrarne.

### 5.1.3 Amortizacija

Letni znesek amortizacije:

$$Am = \frac{Nv}{Pp} = \frac{11.393,36 \text{ EUR}}{25} = 455,73 \text{ EUR}$$

Am – letni znesek amortizacije (EUR)

Nv – nabavna vrednost naložbe (EUR)

Pp – predvidena življenjska doba (let)

Letni strošek amortizacije tako znaša 455,73 EUR letno.

### 5.1.4 Individualna diskontna stopnja

Diskontno stopnjo določimo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije, ki se lahko uporabi tudi za oceno učinkovitosti projekta z investitorjevega vidika (Bizjak, 2008).

Gradnja je bila financirana iz lastnih sredstev, brez kreditiranja. Individualna diskontna stopnja je ponderirana vrednost obrestnih mer, pri čemer upoštevamo vse vire, ki se uporabljajo za financiranje elektrarne.

VRSTA FINANČNEGA VIRA	ZNESEK (EUR)	DELEŽ (%)	REALNA CENA Z UPOŠTEVANJEM OBRESTNE MERE – r (%)
LASTNA SREDSTVA	11.393,36	100	4

Tabela 7: *Finančni viri*  
(Lastni vir)

### 5.1.5 Ocenjena letna količina proizvedene električne energije

Povprečna letna sončna obsevanost za Republiko Slovenijo je ocenjena na 1050 kWh/m<sup>2</sup>. Ta informacija nam omogoča, da ocenimo pričakovano letno proizvodnjo naše sončne elektrarne, ki znaša: 1050 kWh × 14 kWp = 14.700 kWh električne energije na leto. Predhodno smo pri analizi porabe ugotovili, da je družina Omahen porabila 14.059 kWh električne energije. Glede na predvideno proizvodno zmogljivost sončne elektrarne vidimo, da je pričakovana proizvodnja električne energije celo večja od porabe.



V nadaljnjih izračunih bomo prezrli morebitni presežek proizvedene energije s predpostavko, da smo proizvedli ravno toliko, kot smo porabili. Predvidevamo tudi, da se bo zaradi lastne proizvodnje električne energije povečala tudi poraba, saj je mogoče, da uporabniki ne bodo tako varčevali z energijo kot pred uvedbo lastnega proizvodnega vira.

### 5.1.6 Prihodki od proizvedene električne energije

Na letni ravni pričakujemo, da bomo proizvedli električno energijo v vrednosti 2.249,44 EUR, ki jo bomo tudi porabili za lastne potrebe. S tem bomo krili le strošek omrežnine lokalnemu distributerju, medtem ko bo preostanek zneska predstavljal naš prihranek. Pričakovana proizvodnja električne energije se bo sčasoma zmanjševala zaradi naravnega staranja sončnih panelov. Kljub temu lahko računamo, da bomo po 25 letih še vedno proizvedli približno 80 % prvotne količine, kar zagotavlja tudi proizvajalec panelov. Preostalih 20 % zmanjšanja proizvodnje bomo enakomerno razdelili med 25 let, kar bomo upoštevali pri naših izračunih.

### 5.1.7 Stroški vzdrževanja in obratovanja

V tabeli 8 so prikazani stroški vzdrževanja in obratovanja sončne elektrarne v obdobju 25 let.

STROŠKI	VREDNOST (EUR) V 1 LETU	VREDNOST V ŽIVLJENJSKI DOBI 25 LET (EUR)
ČIŠČENJE IN VZDRŽEVANJE	200	5000
NOV RAZSMERNIK NA 15. LETO	1650	1650
PRIKLJUČNINA/MESEC	240	6000
ZAVAROVANJE ELEKTRARNE	150	3750

Tabela 8: *Stroški vzdrževanja in obratovanja*  
(Lastni vir)

Stroški na letni ravni bodo po predvidevanjih znašali 656 EUR. V ta znesek smo šteli tudi menjavo razsmernika po 15 letih delovanja. Znesek smo razdelili na dobo uporabe male sončne elektrarne in znaša povprečno 66 EUR.

## 5.2 Denarni tok

Izračuni denarnega toka bodo odražali ekonomsko upravičenost naložbe v različnih scenarijih. Upoštevali bomo celotno obdobje delovanja elektrarne in vključili vse

relevantne dejavnike, kot so stroški vzdrževanja in menjave komponent sončne elektrarne. Upoštevali bomo tudi menjavo razsmernika, katerega je treba zamenjati na polovici pričakovane življenjske dobe elektrarne.

### 5.2.1 Skupni denarni tok

Skupni denarni tok zajema vse prihodke in izdatke, vključno s finančnimi sredstvi, osnovnim kapitalom in amortizacijo naložbe. Predstavlja nam likvidnost naložbe, saj prikazuje, ali je letni rezultat dohodkov in izdatkov pozitiven. Če je letni saldo dohodkov in izdatkov pozitiven, imamo likvidno naložbo (Papler in Bojnec, 2012).

Analiza skupnega denarnega toka od izgradnje elektrarne do 25. leta zajema vse prihodke in izdatke ter predstavlja ekonomsko upravičenost naložbe v različnih scenarijih. Celotno obdobje delovanja elektrarne je upoštevano, vključno z relevantnimi dejavniki, kot so stroški vzdrževanja in menjave komponent elektrarne, vključno z razsmernikom, ki se zamenja na polovici pričakovane življenjske dobe elektrarne.

Skupni denarni tok, kot je prikazan v tabelah 9–12 in na sliki 9, odraža vsote prihodkov in izdatkov v različnih obdobjih obratovanja elektrarne. Opazimo, da je skupna vrednost donosov enaka ali višja od stroškov, kar kaže na stabilnost in likvidnost projekta. Na začetku projekta je bil denarni tok enak nič, kar kaže na uravnoteženost financiranja.

Pri izračunu skupnega denarnega toka je bil upoštevan tudi postopen padec učinkovitosti panelov za 1 % na leto, dokler ne dosežejo 80 % izkoristka. Kljub temu se skupni denarni tok ohranja pozitiven, kar nakazuje na ekonomsko uspešnost investicije v sončno elektrarno skozi celotno obdobje obratovanja.

V tabelah 9–12 je predstavljen celoten denarni tok od začetka izgradnje pa vse do 25. leta obratovanja.

Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6
Leto		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>I. Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>65775,20</b>	<b>11393,36</b>	<b>2352,00</b>	<b>2333,18</b>	<b>2304,96</b>	<b>2276,74</b>	<b>2257,92</b>	<b>2239,10</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	0,00	2352,00	2333,18	2304,96	2276,74	2257,92	2239,10
Dejavnik zmanjšanja zmogljivosti panelov		0,00	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95
2. Skupna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>11393,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	0,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. zavarov.	3750,00	0,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>37981,84</b>	<b>0,00</b>	<b>1762,00</b>	<b>1743,18</b>	<b>1714,96</b>	<b>1686,74</b>	<b>1667,92</b>	<b>1649,10</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>0,00</b>	<b>1762,00</b>	<b>3505,18</b>	<b>5220,14</b>	<b>6906,88</b>	<b>8574,80</b>	<b>10223,90</b>

Tabela 9: Skupni denarni tok od 0 do 6 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	7	8	9	10	11	12
Leto		2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>I. Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>65775,20</b>	<b>2220,29</b>	<b>2201,47</b>	<b>2182,66</b>	<b>2163,84</b>	<b>2145,02</b>	<b>2126,21</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	2220,29	2201,47	2182,66	2163,84	2145,02	2126,21
Dejavnik zmanjšanja zmogljivosti panelov		0,94	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90
2. Skupna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>37981,84</b>	<b>1630,29</b>	<b>1611,47</b>	<b>1592,66</b>	<b>1573,84</b>	<b>1555,02</b>	<b>1536,21</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>11854,19</b>	<b>13465,66</b>	<b>15058,32</b>	<b>16632,16</b>	<b>18187,18</b>	<b>19723,39</b>

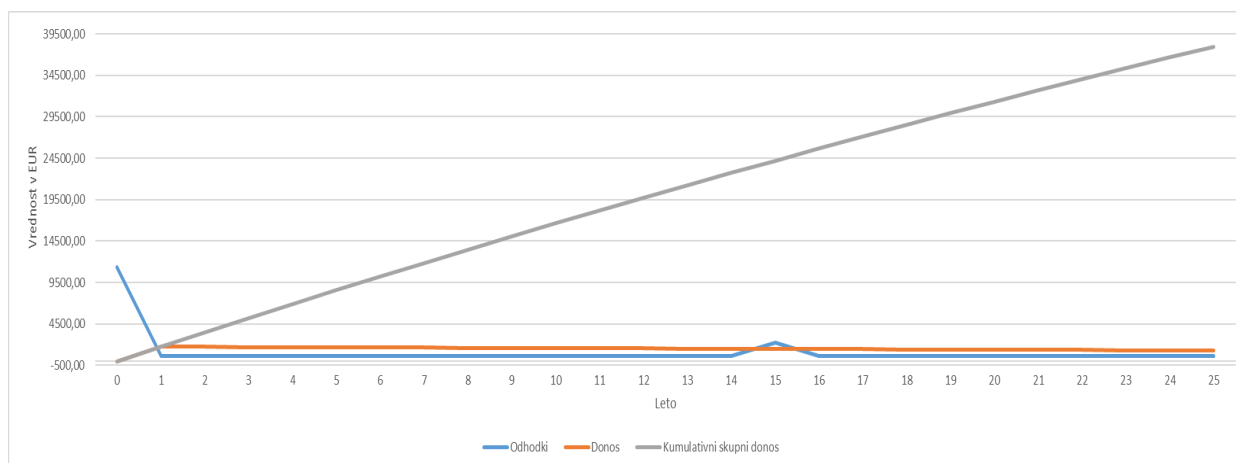
Tabela 10: Skupni denarni tok od 7 do 12 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	0	13	14	15	16	17	18
Leto		2020	2033	2034	2035	2036	2037	2038
<b>I. Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>65775,20</b>	<b>11393,36</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1650,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dejavnik zmanjšanja zmogljivosti panelov		0,00	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86	0,86
2. Skupna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>11393,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	0,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. - zavarov.	3750,00	0,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>37981,84</b>	<b>0,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-590,00</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>0,00</b>	<b>-590,00</b>	<b>-1180,00</b>	<b>-1770,00</b>	<b>-2360,00</b>	<b>-2950,00</b>	<b>-3540,00</b>

Tabela 11: Skupni denarni tok od 13 do 18 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	19	20	21	22	23	24	25
Leto		2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
<b>I. Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>65775,20</b>	<b>1994,50</b>	<b>1975,68</b>	<b>1956,86</b>	<b>1938,05</b>	<b>1919,23</b>	<b>1900,42</b>	<b>1881,60</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	1994,50	1975,68	1956,86	1938,05	1919,23	1900,42	1881,60
Dejavnik zmanjšanja zmogljivosti panelov		0,85	0,84	0,83	0,82	0,82	0,81	0,80
2. Skupna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. - zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>37981,84</b>	<b>1404,50</b>	<b>1385,68</b>	<b>1366,86</b>	<b>1348,05</b>	<b>1329,23</b>	<b>1310,42</b>	<b>1291,60</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>29950,00</b>	<b>31335,68</b>	<b>32702,54</b>	<b>34050,59</b>	<b>35379,82</b>	<b>36690,24</b>	<b>37981,84</b>

Tabela 12: Skupni denarni tok od 19 do 25 let  
(Lastni vir)



Slika 9: Skupni denarni tok  
(Lastni vir)

### 5.2.2 Realni denarni tok

Obdobje vračila naložbe, kot prikazuje slika 10, predstavlja čas, v katerem vsota neto prilivov iz realnega denarnega toka pokrije prvotno naložbo. Ta indikator nam omogoča oceno časa, potrebnega za povrnitev investicije, kar je pomembno za oceno finančne učinkovitosti projekta. Pričakovani donosi se začnejo z negativnim saldom, saj upoštevamo začetno investicijo (Papler in Bojnec, 2012).

Analiza realnega denarnega toka od izgradnje elektrarne do 25. leta vključuje vse prihodke in odhodke med življenjsko dobo projekta. Razlika med celotnimi prihodki in odhodki nam daje neto skupni dobiček, kar je osnova za izračun interne stopnje donosnosti (ISD) in drugih kazalnikov ekonomske učinkovitosti.

Tabele 13–16 prikazujejo skupni realni denarni tok v različnih obdobjih obratovanja elektrarne. Opazimo, da se kumulativni neto dobiček spremeni iz negativne v pozitivno vrednost v 6,47 leta delovanja elektrarne. To kaže na ugoden naložbeni indikator za projekt.

Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6
Leto		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>0,00</b>	<b>2352,00</b>	<b>2333,18</b>	<b>2304,96</b>	<b>2276,74</b>	<b>2257,92</b>	<b>2239,10</b>
1. Skupni prihodek	52731,84	0,00	2352,00	2333,18	2304,96	2276,74	2257,92	2239,10
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>11393,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	0,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	0,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>24938,48</b>	<b>-11393,36</b>	<b>1762,00</b>	<b>1743,18</b>	<b>1714,96</b>	<b>1686,74</b>	<b>1667,92</b>	<b>1649,10</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>-11393,36</b>	<b>-9631,36</b>	<b>-7888,18</b>	<b>-6173,22</b>	<b>-4486,48</b>	<b>-2818,56</b>	<b>-1169,46</b>

Tabela 13: Skupni realni denarni tok od 0 do 6 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	7	8	9	10	11	12
Leto		2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>2220,29</b>	<b>2201,47</b>	<b>2182,66</b>	<b>2163,84</b>	<b>2145,02</b>	<b>2126,21</b>
1. Skupni prihodek	52731,84	2220,29	2201,47	2182,66	2163,84	2145,02	2126,21
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>24938,48</b>	<b>1630,29</b>	<b>1611,47</b>	<b>1592,66</b>	<b>1573,84</b>	<b>1555,02</b>	<b>1536,21</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>460,83</b>	<b>2072,30</b>	<b>3664,96</b>	<b>5238,80</b>	<b>6793,82</b>	<b>8330,03</b>

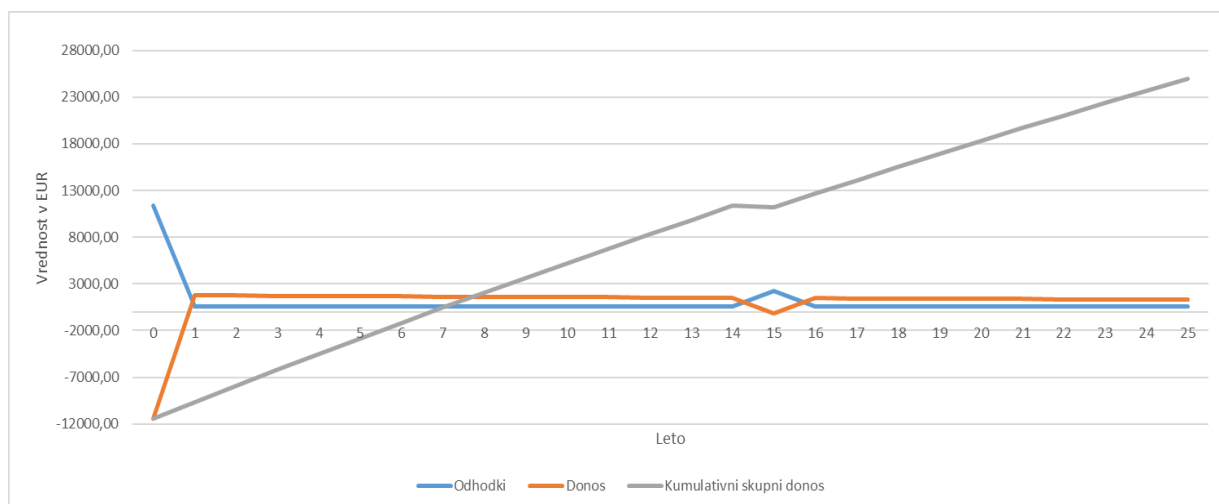
Tabela 14: Skupni realni denarni tok od 7 do 12 let  
(Lastni vir)

	Stanje	Skupaj	13	14	15	16	17	18
	Leto		2033	2034	2035	2036	2037	2038
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>2107,39</b>	<b>2088,58</b>	<b>2069,76</b>	<b>2050,94</b>	<b>2032,13</b>	<b>2013,31</b>
1.	Skupni prihodek	52731,84	2107,39	2088,58	2069,76	2050,94	2032,13	2013,31
2.	Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.	Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.	Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3.	Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
4.	Elektrika	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5.	Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6.	Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7.	Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>24938,48</b>	<b>1517,39</b>	<b>1498,58</b>	<b>-170,24</b>	<b>1460,94</b>	<b>1442,13</b>	<b>1423,31</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>9847,42</b>	<b>11346,00</b>	<b>11175,76</b>	<b>12636,70</b>	<b>14078,83</b>	<b>15502,14</b>

Tabela 15: Skupni realni denarni tok od 13 do 18 let  
(Lastni vir)

	Stanje	Skupaj	19	20	21	22	23	24	25
	Leto		2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>1994,50</b>	<b>1975,68</b>	<b>1956,86</b>	<b>1938,05</b>	<b>1919,23</b>	<b>1900,42</b>	<b>1881,60</b>
1.	Skupni prihodek	52731,84	1994,50	1975,68	1956,86	1938,05	1919,23	1900,42	1881,60
2.	Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.	Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.	Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>27793,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3.	Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Elektrika	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5.	Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6.	Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7.	Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>24938,48</b>	<b>1404,50</b>	<b>1385,68</b>	<b>1366,86</b>	<b>1348,05</b>	<b>1329,23</b>	<b>1310,42</b>	<b>1291,60</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>16906,64</b>	<b>18292,32</b>	<b>19659,18</b>	<b>21007,23</b>	<b>22336,46</b>	<b>23646,88</b>	<b>24938,48</b>

Tabela 16: Skupni realni denarni tok od 19 do 25 let  
(Lastni vir)



Slika 10: Realni denarni tok in doba vračanja naložbe  
(Lastni vir)

### 5.2.3 Družbeni denarni tok

Družbeni denarni tok zajema vse prihodke in odhodke s stališča družbe v življenjski dobi projekta. V tabeli 17 prikažemo kot družbeni doprinos neko vrednost, ki jo ovrednotimo kot prihodek (Papler in Bojnec, 2012). Tabele 17–20 prikazujejo družbeni denarni tok v različnih obdobjih obratovanja elektrarne.

	Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6
	Leto		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2)</b>	<b>53997,40</b>	<b>0,00</b>	<b>2408,45</b>	<b>2389,18</b>	<b>2360,28</b>	<b>2331,38</b>	<b>2312,11</b>	<b>2292,84</b>
1.	Skupni prihodek	52731,84	0,00	2352,00	2333,18	2304,96	2276,74	2257,92	2239,10
2.	Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1.	Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2.	Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3.	Manj emisij CO2	1265,56	0,00	56,45	56,00	55,32	54,64	54,19	53,74
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>27793,4</b>	<b>11393,36</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3.	Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	11393,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4.	Elektrika	6000,00	0,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5.	Letni stroški vzdrževanja	5000,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6.	Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	0,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7.	Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>26204</b>	<b>-11393,36</b>	<b>1818,45</b>	<b>1799,18</b>	<b>1770,28</b>	<b>1741,38</b>	<b>1722,11</b>	<b>1702,84</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>-11393,36</b>	<b>-9574,91</b>	<b>-7775,73</b>	<b>-6005,45</b>	<b>-4264,07</b>	<b>-2541,96</b>	<b>-839,12</b>

Tabela 17: Družbeni denarni tok od 0 do 6 let  
(Lastni vir)



Stanje	Skupaj	7	8	9	10	11	12
Leto		2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>53997,40</b>	<b>2273,57</b>	<b>2254,31</b>	<b>2235,04</b>	<b>2215,77</b>	<b>2196,50</b>	<b>2177,24</b>
1. Skupni prihodek	52731,84	2220,29	2201,47	2182,66	2163,84	2145,02	2126,21
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3. Manj emisij CO2	1265,56	53,29	52,84	52,38	51,93	51,48	51,03
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,4</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>26204</b>	<b>1683,57</b>	<b>1664,31</b>	<b>1645,04</b>	<b>1625,77</b>	<b>1606,50</b>	<b>1587,24</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>844,45</b>	<b>2508,76</b>	<b>4153,80</b>	<b>5779,57</b>	<b>7386,08</b>	<b>8973,31</b>

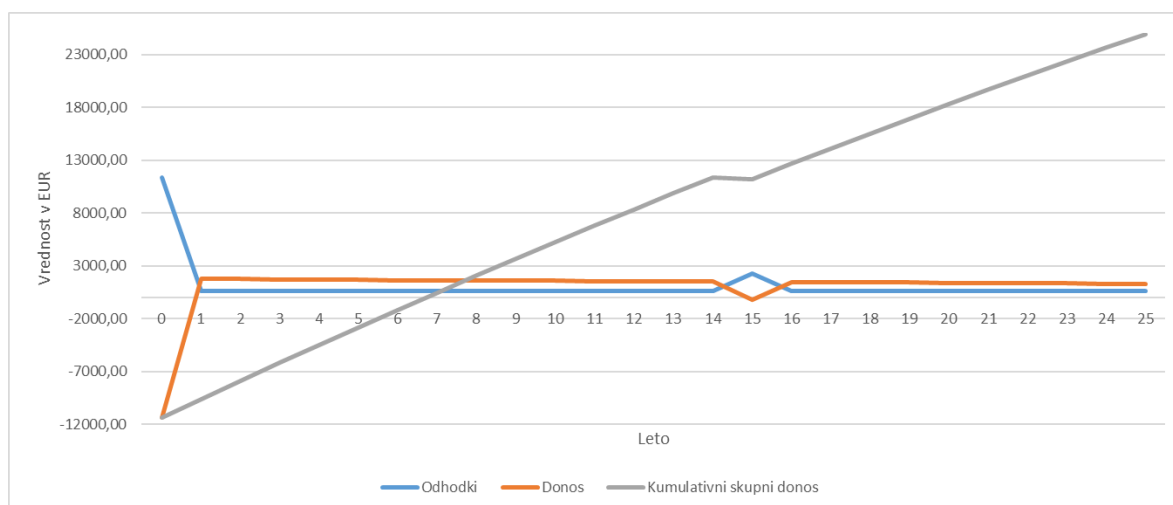
Tabela 18: Družbeni denarni tok od 7 do 12 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	13	14	15	16	17	18
Leto		2033	2034	2035	2036	2037	2038
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>53997,40</b>	<b>2157,97</b>	<b>2138,70</b>	<b>2119,43</b>	<b>2100,17</b>	<b>2080,90</b>	<b>2061,63</b>
1. Skupni prihodek	52731,84	2107,39	2088,58	2069,76	2050,94	2032,13	2013,31
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3. Manj emisij CO2	1265,56	50,58	50,13	49,67	49,22	48,77	48,32
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,4</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>26204</b>	<b>1567,97</b>	<b>1548,70</b>	<b>-120,57</b>	<b>1510,17</b>	<b>1490,90</b>	<b>1471,63</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>10541,28</b>	<b>12089,98</b>	<b>11969,42</b>	<b>13479,59</b>	<b>14970,48</b>	<b>16442,12</b>

Tabela 19: Družbeni denarni tok od 13 do 18 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	19	20	21	22	23	24	25
Leto		2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>53997,40</b>	<b>2042,36</b>	<b>2023,10</b>	<b>2003,83</b>	<b>1984,56</b>	<b>1965,29</b>	<b>1946,03</b>	<b>1926,76</b>
1. Skupni prihodek	52731,84	1994,50	1975,68	1956,86	1938,05	1919,23	1900,42	1881,60
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.3. Manj emisij CO2	1265,56	47,87	47,42	46,96	46,51	46,06	45,61	45,16
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>27793,4</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	13043,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>26204</b>	<b>1452,36</b>	<b>1433,10</b>	<b>1413,83</b>	<b>1394,56</b>	<b>1375,29</b>	<b>1356,03</b>	<b>1336,76</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>17894,48</b>	<b>19327,58</b>	<b>20741,41</b>	<b>22135,97</b>	<b>23511,26</b>	<b>24867,29</b>	<b>26204,04</b>

Tabela 20: Družbeni denarni tok od 19 do 25 let  
(Lastni vir)



Slika 11: Družbeni denarni tok  
(Lastni vir)

Družbeni denarni tok služi kot temelj za oceno učinkovitosti projekta z družbenega vidika. S slike 11, ki prikazuje družbeni denarni tok in obdobje vračanja naložbe, opazimo, da kumulativni skupni donos preide iz negativnega v pozitivno stanje v približno sedmih letih delovanja elektrarne. To kaže na to, da projekt prinaša koristi družbi, pri čemer se investicija povrne v relativno kratkem času.

### 5.3 Ekonomske metode ter kazalniki učinkovitosti in uspešnosti

Ekonomske metode in kazalniki učinkovitosti ter uspešnosti se uporabljajo pri ocenjevanju in analiziranju projekta.

Med najpogostejšimi ekonomskimi metodami, ki se uporabljajo pri ocenjevanju projekta, so metoda neto sedanje vrednosti (NSV), metoda notranje stopnje donosa (ISD) in metoda dobe vračanja investicije (EVS). Metoda neto sedanje vrednosti omogoča oceno ekonomske donosnosti projekta z upoštevanjem časovne vrednosti denarja, metoda notranje stopnje donosa pa izračuna stopnjo donosa, pri kateri je NVS enak nič. Metoda dobe vračanja investicije pa izračuna časovno obdobje, v katerem se naložba povrne.

Poleg tega se uporabljajo tudi kazalniki učinkovitosti in uspešnosti, ki omogočajo merjenje in primerjavo različnih projektov ter njihovih rezultatov. Med njimi so interne stopnje donosa, ki merijo donosnost naložbe glede na stroške kapitala, in različni indeksi učinkovitosti, kot je indeks dobičkonosnosti (Papler in Bojnec, 2012).

#### 5.3.1 Sedanja vrednost naložbe

Z izračunom sedanje vrednosti naložbe zagotavljamo njeno ekonomsko upravičenost, saj je ta vrednost odvisna od tega, ali je neto sedanja vrednost naložbe pozitivna. Individualna diskontna stopnja je ponderirana vrednost obrestnih mer z upoštevanjem strukture finančnih virov za investiranje investicije. Z diskontiranjem izračunamo sedanjo vrednost naše naložbe in določimo, koliko moramo vložiti zdaj, da dosežemo zeleni donos (Papler in Bojnec, 2012).

Izračunana individualna diskontna stopnja projekta je 4 %. Naložba je sprejemljiva, če je neto sedanja vrednost enaka ali večja od nič. Za doseg tega pogoja mora biti sedanja vrednost prihodkov večja od sedanje vrednosti odhodkov (Papler in Bojnec 2012).

VRSTA FINANČNEGA VIRA	ZNESEK (EUR)	DELEŽ VIRA (%)	REALNA CENA VIRA – OBRESTNA MERA (%)	PONDENIRANA OBRESTNA MERA (%)
LASTNA SREDSTVA	11.393,36	100	4	4
KREDITI BANK	0	0	0	0
SKUPAJ	11.393,36	100	4	4

Tabela 21: Individualna diskontna stopnja  
(Lastni vir)

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

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

SV – sedanja vrednost naložbe (EUR)

Sd – skupni donosi naložbe (EUR)

So – skupni odhodki naložbe (EUR)

r – diskontna stopnja (%)

N – časovno obdobje v življenjski dobi naložbe (let)

I – tekoči indeks časovnih obdobj

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskontna stopnja $r = 4\%$	$(1+r)^i$	Skupni donos Sd pri 4 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 4 % diskont. faktorju
Tekoči indeks i	Leto						
0	2020	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36
1	2021	2.352,00	590,00	1,04	0,96	2.261,54	567,31
2	2022	2.333,18	590,00	1,08	0,92	2.157,16	545,49
3	2023	2.304,96	590,00	1,12	0,89	2.049,10	524,51
4	2024	2.276,74	590,00	1,17	0,85	1.946,16	504,33
5	2025	2.257,92	590,00	1,22	0,82	1.855,85	484,94
6	2026	2.239,10	590,00	1,27	0,79	1.769,60	466,29
7	2027	2.220,29	590,00	1,32	0,76	1.687,24	448,35
8	2028	2.201,47	590,00	1,37	0,73	1.608,59	431,11
9	2029	2.182,66	590,00	1,42	0,70	1.533,51	414,53
10	2030	2.163,84	590,00	1,48	0,68	1.461,81	398,58
11	2031	2.145,02	590,00	1,54	0,65	1.393,37	383,25
12	2032	2.126,21	590,00	1,60	0,62	1.328,02	368,51
13	2033	2.107,39	590,00	1,67	0,60	1.265,65	354,34
14	2034	2.088,58	590,00	1,73	0,58	1.206,10	340,71
15	2035	2.069,76	2.240,00	1,80	0,56	1.149,26	1.243,79
16	2036	2.050,94	590,00	1,87	0,53	1.095,02	315,01
17	2037	2.032,13	590,00	1,95	0,51	1.043,24	302,89
18	2038	2.013,31	590,00	2,03	0,49	993,83	291,24
19	2039	1.994,50	590,00	2,11	0,47	946,67	280,04
20	2040	1.975,68	590,00	2,19	0,46	901,67	269,27
21	2041	1.956,86	590,00	2,28	0,44	858,74	258,91
22	2042	1.938,05	590,00	2,37	0,42	817,77	248,95
23	2043	1.919,23	590,00	2,46	0,41	778,68	239,38
24	2044	1.900,42	590,00	2,56	0,39	741,39	230,17
25	2045	1.881,60	590,00	2,67	0,38	705,82	221,32
Skupaj		<b>52.731,84</b>	<b>27.793,36</b>			<b>33.555,79</b>	<b>21.526,57</b>
SV						Sd - So =	<b>12.029,21</b>

Tabela 22: Sedanja vrednost naložbe  
(Lastni vir)

Naložba je sprejemljiva, če je neto sedanja vrednost enaka ali večja od nič. Za doseg tega pogoja mora biti sedanja vrednost prihodkov večja od sedanje vrednosti odhodkov. Pri izračunu sedanje vrednosti izvajamo tudi primerjalno analizo, pri čemer preverjamo vpliv diskontne stopnje, ki je običajno 4 %.

Izpolnjen je pogoj **NSV: Sd > So, SV = 33.555,79 EUR – 21.526,57 EUR = 12.029,21 EUR > 0**

Izračun nam poda pozitiven rezultat, kar pomeni, da je naložba v normalnih pogojih smiselna, saj je skupni donos višji od skupnih odhodkov (tabela 22).

### 5.3.2 Interna stopnja donosnosti

Interni donos projekta je izračunan na podlagi že oblikovanega realnega toka.

Uporabljamo ga za oceno uspešnosti projekta tako s stališča družbe kot investitorja. Diskontna stopnja ( $r$ ) ni znana in jo izračunamo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije. Neto sedanjo vrednost pri različnih diskontnih stopnjah ponavljamo, dokler ne dosežemo rezultata nič ali se mu ne približamo (Papler in Bojnec 2012).

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskontna stopnja $r = 12\%$	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 12 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 12 % diskont. faktorju	Diskontna stopnja $r = 13\%$	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 13 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 13 % diskont. faktorju
Tekoči indeks $i$	Leto			$(1+r)^i$	$\frac{1}{(1+r)^n}$			$(1+r)^i$	$\frac{1}{(1+r)^n}$		
0	2020	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36
1	2021	2.352,00	590,00	1,12	0,89	2.100,00	526,79	1,13	0,88	2.081,42	522,12
2	2022	2.333,18	590,00	1,25	0,80	1.860,00	470,34	1,28	0,78	1.827,23	462,06
3	2023	2.304,96	590,00	1,40	0,71	1.640,63	419,95	1,44	0,69	1.597,45	408,90
4	2024	2.276,74	590,00	1,57	0,64	1.446,91	374,96	1,63	0,61	1.396,36	361,86
5	2025	2.257,92	590,00	1,76	0,57	1.281,20	334,78	1,84	0,54	1.225,51	320,23
6	2026	2.239,10	590,00	1,97	0,51	1.134,40	298,91	2,08	0,48	1.075,48	283,39
7	2027	2.220,29	590,00	2,21	0,45	1.004,35	266,89	2,35	0,43	943,76	250,79
8	2028	2.201,47	590,00	2,48	0,40	889,14	238,29	2,66	0,38	828,11	221,93
9	2029	2.182,66	590,00	2,77	0,36	787,09	212,76	3,00	0,33	726,57	196,40
10	2030	2.163,84	590,00	3,11	0,32	696,70	189,96	3,39	0,29	637,44	173,81
11	2031	2.145,02	590,00	3,48	0,29	616,64	169,61	3,84	0,26	559,20	153,81
12	2032	2.126,21	590,00	3,90	0,26	545,74	151,44	4,33	0,23	490,53	136,12
13	2033	2.107,39	590,00	4,36	0,23	482,96	135,21	4,90	0,20	430,25	120,46
14	2034	2.088,58	590,00	4,89	0,20	427,36	120,73	5,53	0,18	377,36	106,60
15	2035	2.069,76	2.240,00	5,47	0,18	378,14	409,24	6,25	0,16	330,94	358,16
16	2036	2.050,94	590,00	6,13	0,16	334,55	96,24	7,07	0,14	290,20	83,48
17	2037	2.032,13	590,00	6,87	0,15	295,97	85,93	7,99	0,13	254,46	73,88
18	2038	2.013,31	590,00	7,69	0,13	261,81	76,72	9,02	0,11	223,10	65,38
19	2039	1.994,50	590,00	8,61	0,12	231,57	68,50	10,20	0,10	195,59	57,86
20	2040	1.975,68	590,00	9,65	0,10	204,81	61,16	11,52	0,09	171,45	51,20
21	2041	1.956,86	590,00	10,80	0,09	181,13	54,61	13,02	0,08	150,28	45,31
22	2042	1.938,05	590,00	12,10	0,08	160,17	48,76	14,71	0,07	131,72	40,10
23	2043	1.919,23	590,00	13,55	0,07	141,62	43,53	16,63	0,06	115,43	35,49
24	2044	1.900,42	590,00	15,18	0,07	125,20	38,87	18,79	0,05	101,15	31,40
25	2045	1.881,60	590,00	17,00	0,06	110,68	34,71	21,23	0,05	88,63	27,79
Skupaj		<b>52.731,84</b>	<b>27.793,36</b>			<b>17.338,77</b>	<b>16.322,26</b>			<b>16.249,62</b>	<b>15.981,87</b>
				NSD <sub>p</sub>		Sd - So =	<b>1.016,51</b>	NSD <sub>n</sub>		Sd - So =	<b>267,75</b>

Tabela 23: Interna stopnja donosnosti  
(Lastni vir)

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

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) \cdot \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n}$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

ISD – interna stopnja donosnosti (%)

NSD – neto skupni donos (EUR)

NSD<sub>p</sub> – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji  $r_p$  (EUR)

NSD<sub>n</sub> – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji  $r_n$  (EUR)

$r_p$  – diskontna stopnja pri pozitivnem NSD  
 $r_n$  – diskontna stopnja pri negativnem NSD  
 Izbrali smo diskontni stopnji 12 % in 13 %.

$$ISD = 12 + (13 - 12) * \frac{1016,51}{1016,51 - (-267,75)} = 12,79 \%$$

Iz izračuna lahko vidimo, da nam naložba prinaša »dobiček – realne prihodke«. Interna stopnja donosnosti je **12,79 %**.

### 5.3.3 Doba vračanja naložbe

Enostavna doba vračanja (EVS) nam pove pričakovano število let (t), potrebnih za povrnitev začetnega investicijskega izdatka, ali z drugimi besedami, kako hitro bodo neto denarni tokovi, ki bodo posledica naložbe, povrnili začetni vložek (Papler in Bojnec, 2012).

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So}$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

EVS – enostavna doba vračanja naložbe (leta)

N – naložba (EUR)

Sd – skupni donosi projekta (EUR)

So – skupni odhodki projekta (EUR)

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{13.046,36 \text{ EUR}}{1.342,23 \text{ EUR} - 827,95 \text{ EUR}} = 6,47 \text{ leta}$$

Ob investiciji v malo sončno elektrarno se nam naložba vrne v 6,47 leta.

### 5.3.4 Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Kazalec gospodarnosti ali ekonomičnosti (E) oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški. To je osnovni kazalec gospodarnosti (Papler in Bojnec 2012).

$$E = \frac{Sd}{So}$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Sd – skupni donosi projekta (EUR)

So – skupni odhodki projekta (EUR)

$$E = \frac{Sd}{So} = \frac{33.555,79 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} = 1,559$$

Kazalnik gospodarnosti in ekonomičnosti oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški. Dobljeni rezultat je višji od ena, iz česar sklepamo, da se investicija izplača.

### 5.3.5 Kazalnik donosnosti ali rentabilnosti naložbe

Donosnost naložb (D) je kriterij, ki pokaže letni donos v odstotku od vlaganja kapitala. Kazalec imenujemo tudi rentabilnost naložbe (R), ki opredeljuje uspešnost poslovanja v finančnem pomenu (Papler in Bojnec, 2012).

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb (%)

N – naložba (EUR)

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta (EUR)

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta (EUR)

$$D = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 (\%)$$

(Papler in Bojnec, 2012)

$$D = \frac{33.555,79 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{13.043,36 \text{ EUR}} \cdot 100 = 92,2 \%$$

Kazalnik donosnosti in rentabilnosti je kriterij, ki pokaže razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom, izražen v odstotkih. Na podlagi rezultata ugotovimo, da je investicija donosna in rentabilna ter ustvarja velik dobiček.

### 5.3.6 Kazalnik donosnosti vseh odhodkov

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta (D<sub>o</sub>) pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo (Papler in Bojnec, 2012).

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta (D<sub>o</sub>)

$$D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} \cdot 100 (\%)$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

D<sub>o</sub> – kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vlaganj

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta

$$D_o = \frac{33.555,79 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} \cdot 100 (\%) = 55,9 \%$$

Kazalnik donosnosti odhodkov je večji od 0, in sicer 55,9 %, kar pomeni, da je naložba rentabilna.



Na podlagi predstavljenih ekonomskih metod in kazalnikov učinkovitosti ter uspešnosti investicijskega projekta lahko sklepamo, da je investicija v sončno elektrarno ekonomsko utemeljena in donosna. Metoda neto sedanje vrednosti kaže, da so skupni donosi investicije višji od skupnih odhodkov, kar je pozitiven znak za projekt.

Interna stopnja donosnosti, ki znaša 13,36 %, kaže na stopnjo donosa, pri kateri je neto sedanja vrednost enaka nič, kar nakazuje na donosnost naložbe. Doba vračanja investicije v 6,47 leta je pomemben kazalnik hitrosti povrnitve vloženega kapitala. Kazalniki gospodarnosti, rentabilnosti naložbe in donosnosti vseh odhodkov kažejo, da je investicija ekonomična, rentabilna in donosna, saj generira velik dobiček in je rentabilna glede na stroške. Skupaj ti kazalniki potrjujejo ekonomsko upravičenost in uspešnost investicijskega projekta v sončno elektrarno.

## **5.4 Analiza tveganj s povečanjem naložbe za 10 %**

### **5.4.1 Skupni denarni tok od izgradnje do 25. leta, z upoštevanjem 10 % povečanja**

Povečanje naložbe za 10 % v skupnem denarnem toku od izgradnje do 25. leta projekta kaže na pričakovane spremembe v donosih in odhodkih. Pri tem se predvideva, da se bodo tako skupni donos kot tudi skupni odhodki povečali.

Povečanje investicije za 10 % bo imelo vpliv na skupni denarni tok v vseh prihodnjih obdobjih, kar je prikazano v tabelah 24–26 ter na sliki 12. Rezultati kažejo, da je ob upoštevanju povečanja investicije za 10 % skupni denarni tok še vedno pozitiven. To pomeni, da je investicija v sončno elektrarno tudi ob povečanju donosna.

Na podlagi teh rezultatov lahko sklepamo, da je investicija kljub povečanju tveganja še vedno smiselna in ekonomsko upravičena.

	Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6
	Leto		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>67079,54</b>	<b>12532,7</b>	<b>2352</b>	<b>2333,184</b>	<b>2304,96</b>	<b>2276,736</b>	<b>2257,92</b>	<b>2239,104</b>
1.	Skupni prihodek od prodaje	52731,84	0	2352	2333,184	2304,96	2276,736	2257,92	2239,104
2.	Skupna sredstva	14347,7	12532,7	0	0	0	0	0	0
2.1.	Lastna sredstva	14347,7	12532,7	0	0	0	0	0	0
2.2.	Kredit	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Ostane vrednosti projekta	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.	Ostane vrednosti osnovnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.	Ostane vrednosti obratnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>28932,7</b>	<b>12532,7</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>
4.	Naložbe v osnovna sredstva	14182,7	12532,7	0	0	0	0	0	0
5.	Elektrika	6000	0	240	240	240	240	240	240
6.	Letni stroški vzdrževanj	5000	0	200	200	200	200	200	200
7.	Dogovorjene obveznos. - zavarov.	3750	0	150	150	150	150	150	150
8.	Zakonske obveznosti	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>38146,84</b>	<b>0</b>	<b>1762</b>	<b>1743,184</b>	<b>1714,96</b>	<b>1686,736</b>	<b>1667,92</b>	<b>1649,104</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>0</b>	<b>1762</b>	<b>3505,184</b>	<b>5220,144</b>	<b>6906,88</b>	<b>8574,8</b>	<b>10223,9</b>

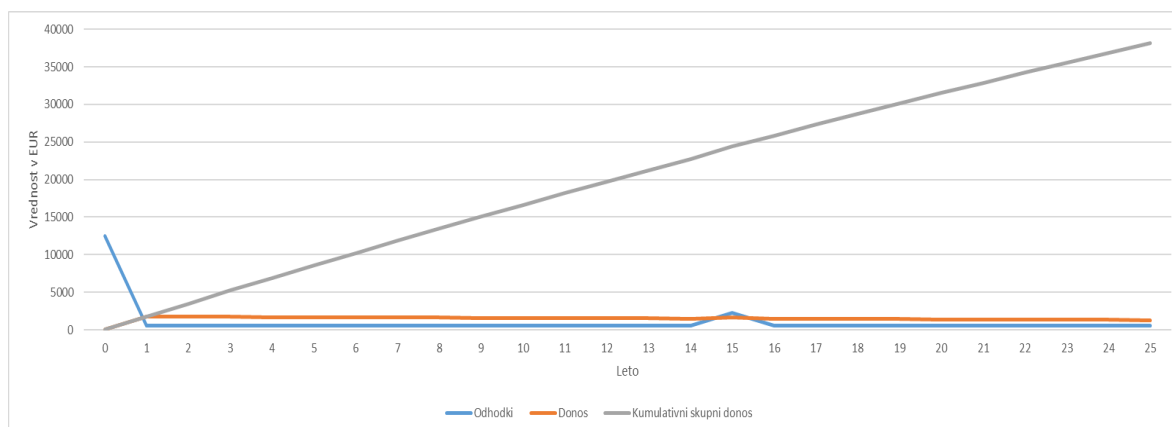
Tabela 24: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 0 do 6 let  
(Lastni vir)

	Stanje	Skupaj	0	13	14	15	16	17	18
	Leto		2020	2033	2034	2035	2036	2037	2038
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>67079,54</b>	<b>12532,7</b>	<b>2107,392</b>	<b>2088,576</b>	<b>3884,76</b>	<b>2050,944</b>	<b>2032,128</b>	<b>2013,312</b>
1.	Skupni prihodek od prodaje	52731,84	0	2107,392	2088,576	2069,76	2050,944	2032,128	2013,312
2.	Skupna sredstva	14347,7	12532,7	0	0	1815	0	0	0
2.1.	Lastna sredstva	14347,7	12532,7	0	0	1815	0	0	0
2.2.	Kredit	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Ostane vrednosti projekta	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.	Ostane vrednosti osnovnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.	Ostane vrednosti obratnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>28932,7</b>	<b>12532,7</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>2240</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>
4.	Naložbe v osnovna sredstva	14182,7	12532,7	0	0	1650	0	0	0
5.	Elektrika	6000	0	240	240	240	240	240	240
6.	Letni stroški vzdrževanja	5000	0	200	200	200	200	200	200
7.	Dogovorjene obveznos. - zavarov.	3750	0	150	150	150	150	150	150
8.	Zakonske obveznosti	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>38146,84</b>	<b>0</b>	<b>1517,392</b>	<b>1498,576</b>	<b>1644,76</b>	<b>1460,944</b>	<b>1442,128</b>	<b>1423,312</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>0</b>	<b>21240,78</b>	<b>22739,36</b>	<b>24384,12</b>	<b>25845,06</b>	<b>27287,19</b>	<b>28710,5</b>

Tabela 25: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 13 do 18 let  
(Lastni vir)

	Stanje	Skupaj	19	20	21	22	23	24	25
	Leto		2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
<b>I.</b>	<b>Skupni donos (1+2+3)</b>	<b>67079,54</b>	<b>1994,496</b>	<b>1975,68</b>	<b>1956,864</b>	<b>1938,048</b>	<b>1919,232</b>	<b>1900,416</b>	<b>1881,6</b>
1.	Skupni prihodek od prodaje	52731,84	1994,496	1975,68	1956,864	1938,048	1919,232	1900,416	1881,6
2.	Skupna sredstva	14347,7	0	0	0	0	0	0	0
2.1.	Lastna sredstva	14347,7	0	0	0	0	0	0	0
2.2.	Kredit	0	0	0	0	0	0	0	0
3.	Ostane vrednosti projekta	0	0	0	0	0	0	0	0
3.1.	Ostane vrednosti osnovnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
3.2.	Ostane vrednosti obratnih sredstev	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Skupni odhodki</b>	<b>28932,7</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>	<b>590</b>
4.	Naložbe v osnovna sredstva	14182,7	0	0	0	0	0	0	0
5.	Elektrika	6000	240	240	240	240	240	240	240
6.	Letni stroški vzdrževanj	5000	200	200	200	200	200	200	200
7.	Dogovorjene obveznos. - zavarov.	3750	150	150	150	150	150	150	150
8.	Zakonske obveznosti	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>III.</b>	<b>Neto skupni donos</b>	<b>38146,84</b>	<b>1404,496</b>	<b>1385,68</b>	<b>1366,864</b>	<b>1348,048</b>	<b>1329,232</b>	<b>1310,416</b>	<b>1291,6</b>
<b>IV.</b>	<b>Kumulativni skupni donos</b>		<b>30115</b>	<b>31500,68</b>	<b>32867,54</b>	<b>34215,59</b>	<b>35544,82</b>	<b>36855,24</b>	<b>38146,84</b>

Tabela 26: Skupni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 19 do 25 let  
(Lastni vir)



Slika 12: Skupni denarni tok z 10-odstotnim povečanjem naložbe  
(Lastni vir)

Ob upoštevanju povečanja za 10 % je rezultat skupnega denarnega toka pozitiven, kar potrjuje, da je naložba v sončno elektrarno še vedno donosna.

#### 5.4.2 Realni denarni tok od izgradnje do 25. leta, z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe

Analiza realnega denarnega toka z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od izgradnje do 25. leta projekta nam omogoča vpogled v spremembe v donosih in odhodkih ob upoštevanju povečanja investicije.

Podatki v tabelah 27–30 ter na sliki 13 prikazujejo realni denarni tok v različnih obdobjih projekta, ob upoštevanju 10-odstotnega povečanja naložbe. Ugotavljamo, da kumulativni skupni donos preide iz negativnega v pozitivno stanje v 7,11 leta delovanja elektrarne. To kaže na ugoden kazalec za projekt, saj se naložba kljub povečanju tveganja še vedno izkaže kot donosna.

Na podlagi teh rezultatov lahko sklepamo, da je projekt ekonomsko upravičen tudi ob upoštevanju povečanja naložbe za 10 %.

Stanje	Skupaj	0	1	2	3	4	5	6
Leto		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>0,00</b>	<b>2352,00</b>	<b>2333,18</b>	<b>2304,96</b>	<b>2276,74</b>	<b>2257,92</b>	<b>2239,10</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	0,00	2352,00	2333,18	2304,96	2276,74	2257,92	2239,10
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>28932,70</b>	<b>12532,70</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	14182,70	12532,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	0,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	0,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	0,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>23799,14</b>	<b>-12532,70</b>	<b>1762,00</b>	<b>1743,18</b>	<b>1714,96</b>	<b>1686,74</b>	<b>1667,92</b>	<b>1649,10</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>-12532,70</b>	<b>-10770,70</b>	<b>-9027,51</b>	<b>-7312,55</b>	<b>-5625,82</b>	<b>-3957,90</b>	<b>-2308,79</b>

Tabela 27: Realni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 0 do 6 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	7	8	9	10	11	12
Leto		2027	2028	2029	2030	2031	2032
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>2220,29</b>	<b>2201,47</b>	<b>2182,66</b>	<b>2163,84</b>	<b>2145,02</b>	<b>2126,21</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	2220,29	2201,47	2182,66	2163,84	2145,02	2126,21
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>28932,70</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	14182,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>23799,14</b>	<b>1630,29</b>	<b>1611,47</b>	<b>1592,66</b>	<b>1573,84</b>	<b>1555,02</b>	<b>1536,21</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>-678,50</b>	<b>932,97</b>	<b>2525,62</b>	<b>4099,46</b>	<b>5654,49</b>	<b>7190,70</b>

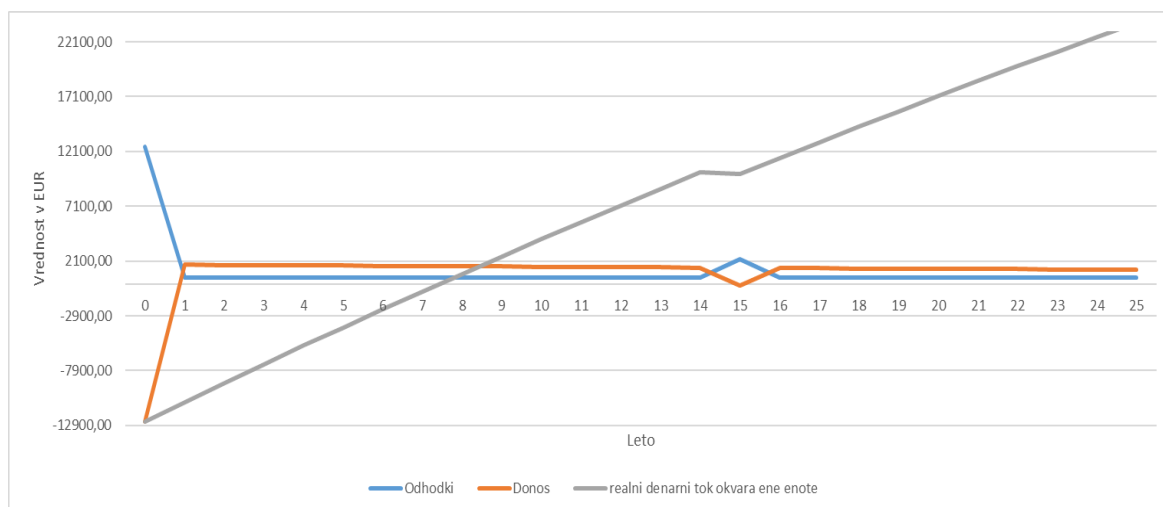
Tabela 28: Realni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 7 do 12 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	13	14	15	16	17	18
Leto		2033	2034	2035	2036	2037	2038
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>2107,39</b>	<b>2088,58</b>	<b>2069,76</b>	<b>2050,94</b>	<b>2032,13</b>	<b>2013,31</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	2107,39	2088,58	2069,76	2050,94	2032,13	2013,31
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>28932,70</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>2240,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	14182,70	0,00	0,00	1650,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>23799,14</b>	<b>1517,39</b>	<b>1498,58</b>	<b>-170,24</b>	<b>1460,94</b>	<b>1442,13</b>	<b>1423,31</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>8708,09</b>	<b>10206,66</b>	<b>10036,42</b>	<b>11497,37</b>	<b>12939,50</b>	<b>14362,81</b>

Tabela 29: Realni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 13 do 18 let  
(Lastni vir)

Stanje	Skupaj	19	20	21	22	23	24	25
Leto		2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
<b>I. Skupni donos (1+2)</b>	<b>52731,84</b>	<b>1994,50</b>	<b>1975,68</b>	<b>1956,86</b>	<b>1938,05</b>	<b>1919,23</b>	<b>1900,42</b>	<b>1881,60</b>
1. Skupni prihodek od prodaje	52731,84	1994,50	1975,68	1956,86	1938,05	1919,23	1900,42	1881,60
2. Skupna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.1. Lastna sredstva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.2. Kredit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>II. Skupni odhodki</b>	<b>28932,70</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>	<b>590,00</b>
3. Naložbe v osnovna sredstva	14182,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Električna	6000,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
5. Letni stroški vzdrževanja	5000,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
6. Dogovorjene obveznos. -zavarov.	3750,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
7. Zakonske obveznosti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>III. Neto skupni donos</b>	<b>23799,14</b>	<b>1404,50</b>	<b>1385,68</b>	<b>1366,86</b>	<b>1348,05</b>	<b>1329,23</b>	<b>1310,42</b>	<b>1291,60</b>
<b>IV. Kumulativni skupni donos</b>		<b>15767,30</b>	<b>17152,98</b>	<b>18519,85</b>	<b>19867,90</b>	<b>21197,13</b>	<b>22507,54</b>	<b>23799,14</b>

Tabela 30: Realni denarni tok z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe od 19 do 25 let  
(Lastni vir)



Slika 13: Realni denarni tok z 10-odstotnim povečanjem naložbe  
(Lastni vir)

Pri realnem denarnem toku in dobi vračanja naložbe s tveganjem podražitve za 10 % ugotovimo, da kumulativni skupni donos preide iz negativnega v 7,11 leta delovanja elektrarne, kar je še vedno ugoden kazalec za projekt.

#### 5.4.3 Sedanja vrednost projekta s povečanjem 10 % naložbe

Sedanja vrednost projekta z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe se izračuna kot razlika med diskontiranimi skupnimi donosi in diskontiranimi skupnimi odhodki. Diskontirani skupni donosi in odhodki se izračunajo z uporabo diskontne stopnje 4 %.

Pričakovan donos znaša 10.889,88 EUR. To pomeni, da je vrednost investicije večja od skupnih odhodkov, pri čemer so upoštevani diskontirani denarni tokovi iz prihodnosti.

V vsakem letu se najprej izračunajo diskontirani faktorji glede na časovno obdobje in diskontno stopnjo. Nato se skupni donosi in odhodki pomnožijo s primernimi diskontiranimi faktorji ter seštejejo, da dobimo diskontirane vrednosti za vsako leto. Na koncu se izračuna razlika med diskontiranimi skupnimi donosi ( $S_d$ ) in diskontiranimi skupnimi odhodki ( $S_o$ ), kar predstavlja sedanjo vrednost projekta (Papler in Bojnec, 2012).



Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskont. stopnja r = 4 %	Diskont. faktor	Skupni donos Sd pri 4 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 4 % diskont. faktorju
Tekoči indeksi	Leto			(1+r) <sup>i</sup>	$\frac{1}{(1+r)^n}$		
0	2020	0,00	12.532,70	1	1	0,00	12.532,70
1	2021	2.352,00	590,00	1,04	0,96	2.261,54	567,31
2	2022	2.333,18	590,00	1,08	0,92	2.157,16	545,49
3	2023	2.304,96	590,00	1,12	0,89	2.049,10	524,51
4	2024	2.276,74	590,00	1,17	0,85	1.946,16	504,33
5	2025	2.257,92	590,00	1,22	0,82	1.855,85	484,94
6	2026	2.239,10	590,00	1,27	0,79	1.769,60	466,29
7	2027	2.220,29	590,00	1,32	0,76	1.687,24	448,35
8	2028	2.201,47	590,00	1,37	0,73	1.608,59	431,11
9	2029	2.182,66	590,00	1,42	0,70	1.533,51	414,53
10	2030	2.163,84	590,00	1,48	0,68	1.461,81	398,58
11	2031	2.145,02	590,00	1,54	0,65	1.393,37	383,25
12	2032	2.126,21	590,00	1,60	0,62	1.328,02	368,51
13	2033	2.107,39	590,00	1,67	0,60	1.265,65	354,34
14	2034	2.088,58	590,00	1,73	0,58	1.206,10	340,71
15	2035	2.069,76	2.240,00	1,80	0,56	1.149,26	1.243,79
16	2036	2.050,94	590,00	1,87	0,53	1.095,02	315,01
17	2037	2.032,13	590,00	1,95	0,51	1.043,24	302,89
18	2038	2.013,31	590,00	2,03	0,49	993,83	291,24
19	2039	1.994,50	590,00	2,11	0,47	946,67	280,04
20	2040	1.975,68	590,00	2,19	0,46	901,67	269,27
21	2041	1.956,86	590,00	2,28	0,44	858,74	258,91
22	2042	1.938,05	590,00	2,37	0,42	817,77	248,95
23	2043	1.919,23	590,00	2,46	0,41	778,68	239,38
24	2044	1.900,42	590,00	2,56	0,39	741,39	230,17
25	2045	1.881,60	590,00	2,67	0,38	705,82	221,32
Skupaj		<b>52.731,84</b>	<b>28.932,70</b>			<b>33.555,79</b>	<b>22.665,91</b>
SV						Sd - So =	<b>10889,88</b>

Tabela 31: Sedanja vrednost projekta z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja  
naložbe  
(Lastni vir)

Izpolnjen je pogoj **Sd > So = 33.555,79 EUR – 22.665,88 EUR = 10.889,88 EUR > 0**

Projekt je s finančnega vidika še vedno sprejemljiv.

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

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

## 5.4.4 Interna stopnja donosnosti s povečanjem naložbe za 10 %

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskont. stopnja $r = 10\%$	Diskont. faktor	Skupni donos Sd pri 10 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 10 % diskont. faktorju	Diskont. stopnja $r = 11\%$	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 11 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 11 % diskont. faktorju
Tekoči indeksi	Leto			$(1+r)^j$	$\frac{1}{(1+r)^n}$			$(1+r)^j$	$\frac{1}{(1+r)^n}$		
0	2020	0,00	12.532,70	1	1	0,00	12.532,70	1	1	0,00	12.532,70
1	2021	2.352,00	590,00	1,10	0,91	2.138,18	536,36	1,11	0,90	2.118,92	531,53
2	2022	2.333,18	590,00	1,21	0,83	1.928,25	487,60	1,23	0,81	1.893,66	478,86
3	2023	2.304,96	590,00	1,33	0,75	1.731,75	443,28	1,37	0,73	1.685,37	431,40
4	2024	2.276,74	590,00	1,46	0,68	1.555,04	402,98	1,52	0,66	1.499,76	388,65
5	2025	2.257,92	590,00	1,61	0,62	1.401,99	366,34	1,69	0,59	1.339,97	350,14
6	2026	2.239,10	590,00	1,77	0,56	1.263,92	333,04	1,87	0,53	1.197,12	315,44
7	2027	2.220,29	590,00	1,95	0,51	1.139,36	302,76	2,08	0,48	1.069,42	284,18
8	2028	2.201,47	590,00	2,14	0,47	1.027,00	275,24	2,30	0,43	955,28	256,02
9	2029	2.182,66	590,00	2,36	0,42	925,66	250,22	2,56	0,39	853,25	230,65
10	2030	2.163,84	590,00	2,59	0,39	834,25	227,47	2,84	0,35	762,07	207,79
11	2031	2.145,02	590,00	2,85	0,35	751,82	206,79	3,15	0,32	680,58	187,20
12	2032	2.126,21	590,00	3,14	0,32	677,48	187,99	3,50	0,29	607,76	168,65
13	2033	2.107,39	590,00	3,45	0,29	610,44	170,90	3,88	0,26	542,68	151,93
14	2034	2.088,58	590,00	3,80	0,26	549,99	155,37	4,31	0,23	484,54	136,88
15	2035	2.069,76	2.240,00	4,18	0,24	495,48	536,24	4,78	0,21	432,59	468,17
16	2036	2.050,94	590,00	4,59	0,22	446,35	128,40	5,31	0,19	386,18	111,09
17	2037	2.032,13	590,00	5,05	0,20	402,05	116,73	5,90	0,17	344,72	100,08
18	2038	2.013,31	590,00	5,56	0,18	362,11	106,12	6,54	0,15	307,68	90,17
19	2039	1.994,50	590,00	6,12	0,16	326,12	96,47	7,26	0,14	274,60	81,23
20	2040	1.975,68	590,00	6,73	0,15	293,67	87,70	8,06	0,12	245,05	73,18
21	2041	1.956,86	590,00	7,40	0,14	264,43	79,73	8,95	0,11	218,66	65,93
22	2042	1.938,05	590,00	8,14	0,12	238,08	72,48	9,93	0,10	195,10	59,39
23	2043	1.919,23	590,00	8,95	0,11	214,34	65,89	11,03	0,09	174,06	53,51
24	2044	1.900,42	590,00	9,85	0,10	192,94	59,90	12,24	0,08	155,27	48,21
25	2045	1.881,60	590,00	10,83	0,09	173,66	54,45	13,59	0,07	138,50	43,43
Skupaj		<b>52.731,84</b>	<b>28.932,70</b>			<b>19.944,35</b>	<b>18.283,15</b>			<b>18.562,78</b>	<b>17.846,38</b>
				$NSD_p$	Sd - So =	<b>1.661,21</b>	$NSD_n$	Sd - So =	<b>716,40</b>		

Tabela 32: Interna stopnja donosnosti z upoštevanjem 10-odstotnega povečanja naložbe  
(Lastni vir)

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) * \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n}$$

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) * \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n} = 10 + (11 - 10) * \frac{1661,21}{1661,21 - (-716,40)} = 10,70\%$$

ISD – interna stopnja donosnosti (%)

NSD – neto skupni donos (EUR)

$NSD_p$  – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji  $r_p$  (EUR)

$NSD_n$  – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji  $r_n$  (EUR)

$r_p$  – diskontna stopnja pri pozitivnem NSD (%)

$r_n$  – diskontna stopnja pri negativnem NSD (%)

### 5.4.5 Izračun kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri 10-odstotni podražitvi naložbe

#### Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

$$E = \frac{Sd}{So}$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

$$E = \frac{Sd}{So} = \frac{33.555,79 \text{ EUR}}{22.665,91 \text{ EUR}} = 1,48$$

Pri 10-odstotni podražitvi naložbe je kazalnik še vedno večji od ena, zato je investicija ekonomična in gospodarna – prihodki so večji od odhodkov.

#### Doba vračanja naložbe

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So}$$

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{12.532,7 \text{ EUR}}{1762} = 7,11 \text{ leta}$$

Naložba v sončno elektrarno se bo ob 10-odstotnem povečanju povrnila v 7,11 leta.

#### Kazalnik donosnosti naložbe

$$D = \frac{Sd - So}{N} \cdot 100 (\%)$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

$$D = \frac{33.555,79 \text{ EUR} - 22.665,91 \text{ EUR}}{14.182,70 \text{ EUR}} \cdot 100 = 76,8\%$$

Kazalnik donosnosti in rentabilnosti je kriterij, ki pokaže razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom, izražen v odstotkih. Na podlagi rezultata razberemo, da je investicija donosna in rentabilna ter ustvarja velik dobiček.

**Kazalnik donosnosti odhodkov**

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta ( $D_o$ ) pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo (Papler, in Bojnec, 2012).

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta ( $D_o$ )

$$D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100 (\%)$$

(Papler in Bojnec 2012)

$$D_o = \frac{33.555,79 \text{ EUR} - 22665,79 \text{ EUR}}{22.665,917 \text{ EUR}} \cdot 100 (\%) = 48 \%$$

## 5.5 Cost Benefit analiza (CBA)

### 5.5.1 Sedanja vrednost naložbe z upoštevanjem družbenih koristi

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskontna stopnja r = 4 %	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 4 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 4 % diskont. faktorju
Tekoči indeks i	Leto			(1+r) <sup>i</sup>	$\frac{1}{(1+r)^n}$		
0	2020	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36
1	2021	2.408,45	590,00	1,04	0,96	2.315,82	567,31
2	2022	2.389,18	590,00	1,08	0,92	2.208,93	545,49
3	2023	2.360,28	590,00	1,12	0,89	2.098,28	524,51
4	2024	2.331,38	590,00	1,17	0,85	1.992,87	504,33
5	2025	2.312,11	590,00	1,22	0,82	1.900,39	484,94
6	2026	2.292,84	590,00	1,27	0,79	1.812,07	466,29
7	2027	2.273,57	590,00	1,32	0,76	1.727,73	448,35
8	2028	2.254,31	590,00	1,37	0,73	1.647,20	431,11
9	2029	2.235,04	590,00	1,42	0,70	1.570,31	414,53
10	2030	2.215,77	590,00	1,48	0,68	1.496,90	398,58
11	2031	2.196,50	590,00	1,54	0,65	1.426,81	383,25
12	2032	2.177,24	590,00	1,60	0,62	1.359,90	368,51
13	2033	2.157,97	590,00	1,67	0,60	1.296,02	354,34
14	2034	2.138,70	590,00	1,73	0,58	1.235,05	340,71
15	2035	2.119,43	2.240,00	1,80	0,56	1.176,85	1.243,79
16	2036	2.100,17	590,00	1,87	0,53	1.121,30	315,01
17	2037	2.080,90	590,00	1,95	0,51	1.068,28	302,89
18	2038	2.061,63	590,00	2,03	0,49	1.017,68	291,24
19	2039	2.042,36	590,00	2,11	0,47	969,39	280,04
20	2040	2.023,10	590,00	2,19	0,46	923,31	269,27
21	2041	2.003,83	590,00	2,28	0,44	879,35	258,91
22	2042	1.984,56	590,00	2,37	0,42	837,40	248,95
23	2043	1.965,29	590,00	2,46	0,41	797,37	239,38
24	2044	1.946,03	590,00	2,56	0,39	759,19	230,17
25	2045	1.926,76	590,00	2,67	0,38	722,76	221,32
Skupaj		<b>53.997,40</b>	<b>27.793,36</b>			<b>34.361,13</b>	<b>21.526,57</b>
SV						Sd - So =	<b>12834,55</b>

Tabela 33: Sedanja vrednost naložbe – družbeni denarni tok  
(Lastni vir)

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

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

SV – sedanja vrednost naložbe (EUR)

Sd – skupni donosi naložbe (EUR)

So – skupni odhodki naložbe (EUR)

r – diskontna stopnja (%)

N – časovno obdobje v življenjski dobi naložbe (let)

i – tekoči indeks časovnih obdobj

$$SV = 12.834,55 > 0$$

Naložba je sprejemljiva, če je izpolnjen pogoj  $SV \geq 0$ . Da zadostimo temu pogoju, mora biti tudi  $S_d > S_o$ .

Izpolnjen je pogoj **SV:  $S_d > S_o = 34.311,13 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR} = 12.384,55 \text{ EUR} > 0$** .

#### 5.5.4 Interna stopnja donosnosti z upoštevanjem družbenih koristi

Metodo interne stopnje donosnosti uporabimo za učinkovitost projekta z vidika družbe in investitorja. Neto sedanjo vrednost pri različnih diskontnih faktorjih toliko časa računamo, da se približamo rezultatu 0. Za izračun ISD smo uporabili dve diskontni stopnji, za vsako možnost posebej.

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskontna stopnja r = 12 %	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 12 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 12 % diskont. faktorju	Diskontna stopnja r = 13 %	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 13 % diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 13 % diskont. faktorju
Tekoči indeks i	Leto			$(1+r)^i$	$\frac{1}{(1+r)^i}$			$(1+r)^i$	$\frac{1}{(1+r)^i}$		
0	2020	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36
1	2021	2.408,45	590,00	1,12	0,89	2.150,40	526,79	1,13	0,88	2.131,37	522,12
2	2022	2.389,18	590,00	1,25	0,80	1.904,64	470,34	1,28	0,78	1.871,08	462,06
3	2023	2.360,28	590,00	1,40	0,71	1.680,00	419,95	1,44	0,69	1.635,79	408,90
4	2024	2.331,38	590,00	1,57	0,64	1.481,63	374,96	1,63	0,61	1.429,88	361,86
5	2025	2.312,11	590,00	1,76	0,57	1.311,95	334,78	1,84	0,54	1.254,92	320,23
6	2026	2.292,84	590,00	1,97	0,51	1.161,63	298,91	2,08	0,48	1.101,29	283,39
7	2027	2.273,57	590,00	2,21	0,45	1.028,45	266,89	2,35	0,43	966,41	250,79
8	2028	2.254,31	590,00	2,48	0,40	910,48	238,29	2,66	0,38	847,98	221,93
9	2029	2.235,04	590,00	2,77	0,36	805,98	212,76	3,00	0,33	744,01	196,40
10	2030	2.215,77	590,00	3,11	0,32	713,42	189,96	3,39	0,29	652,74	173,81
11	2031	2.196,50	590,00	3,48	0,29	631,44	169,61	3,84	0,26	572,62	153,81
12	2032	2.177,24	590,00	3,90	0,26	558,84	151,44	4,33	0,23	502,30	136,12
13	2033	2.157,97	590,00	4,36	0,23	494,55	135,21	4,90	0,20	440,58	120,46
14	2034	2.138,70	590,00	4,89	0,20	437,62	120,73	5,53	0,18	386,41	106,60
15	2035	2.119,43	2.240,00	5,47	0,18	387,21	409,24	6,25	0,16	338,88	358,16
16	2036	2.100,17	590,00	6,13	0,16	342,58	96,24	7,07	0,14	297,17	83,48
17	2037	2.080,90	590,00	6,87	0,15	303,07	85,93	7,99	0,13	260,57	73,88
18	2038	2.061,63	590,00	7,69	0,13	268,09	76,72	9,02	0,11	228,45	65,38
19	2039	2.042,36	590,00	8,61	0,12	237,13	68,50	10,20	0,10	200,28	57,86
20	2040	2.023,10	590,00	9,65	0,10	209,73	61,16	11,52	0,09	175,57	51,20
21	2041	2.003,83	590,00	10,80	0,09	185,47	54,61	13,02	0,08	153,89	45,31
22	2042	1.984,56	590,00	12,10	0,08	164,01	48,76	14,71	0,07	134,88	40,10
23	2043	1.965,29	590,00	13,55	0,07	145,01	43,53	16,63	0,06	118,20	35,49
24	2044	1.946,03	590,00	15,18	0,07	128,21	38,87	18,79	0,05	103,58	31,40
25	2045	1.926,76	590,00	17,00	0,06	113,34	34,71	21,23	0,05	90,75	27,79
Skupaj		<b>53.997,40</b>	<b>27.793,36</b>			<b>17.754,90</b>	<b>16.322,26</b>			<b>16.639,61</b>	<b>15.981,87</b>
				NSD <sub>p</sub>	Sd - So =	<b>1.432,64</b>	NSD <sub>n</sub>	Sd - So =	<b>657,74</b>		

Tabela 34: *Interna stopnja donosnosti – družbeni denarni tok*  
(Lastni vir)

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

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

$$ISD = r_p + (r_n - r_p) * \frac{NSD_p}{NSD_p - NSD_n}$$

$$ISD = 12 + (13 - 12) * \frac{1.432,64}{1.432,64 - (-657,74)} = 12,69 \%$$

Iz izračuna lahko vidimo, da nam naložba prinaša »dobiček – realne prihodke«. Interna stopnja donosnosti je 12,69 %.

### 5.5.5 Izračun kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti z upoštevanjem družbenih koristi

#### Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

Kazalec gospodarnosti ali ekonomičnosti (E) oblikuje odnos med poslovnimi učinki in stroški. To je osnovni kazalec gospodarnosti (Papler, Bojnec 2012).

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

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta (EUR)

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta (EUR)

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{34.361,13 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} = 1,60$$

#### Kazalnik donosnosti naložbe

$$D = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 (\%)$$

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb (%)

N – naložba (EUR)

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta (EUR)

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta (EUR)

$$D = \frac{34.361,13 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{13.043,36 \text{ EUR}} * 100 = 98,4\%$$

Kazalnik donosnosti in rentabilnosti je kriterij, ki pokaže razmerje med dobičkom in vloženim kapitalom, izražen v odstotkih. Iz rezultata razberemo, da je investicija donosna in rentabilna ter ustvarja velik dobiček.

### Kazalnik donosnosti vseh odhodkov

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta ( $D_o$ ) pokaže letni donos v odstotku od skupnih odhodkov za naložbo (Papler in Bojnec, 2012).

Kazalec donosov ali rentabilnost vseh sredstev projekta ( $D_o$ )

$$D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} * 100 (\%)$$

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

$D_o$  – kazalnik donosnosti odhodkov ali rentabilnost vlaganj

$S_d$  – skupni donosi projekta

$S_o$  – skupni odhodki projekta

$$D_o = \frac{34.361,13 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} \cdot 100 (\%) = 59,6 \%$$

Kazalnik prikazuje donosnost vseh odhodkov, ki so ugodni.

### Doba vračanja naložbe

Enostavna doba vračanja (EVS) nam pove pričakovano število let ( $t$ ), potrebnih za povrnitev začetnega investicijskega izdatka, ali z drugimi besedami, kako hitro bodo neto denarni tokovi, ki bodo posledica naložbe, povrnili začetni vložek (Papler in Bojnec, 2012).

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{S_d - S_o}$$

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

EVS – enostavna doba vračanja naložbe (let)

$N$  – naložba (EUR)

$S_d$  – skupni donosi projekta (EUR)

$S_o$  – skupni odhodki projekta (EUR)

Doba vračanja naložbe pri družbenem denarnem toku znaša 7,37 leta.

## 5.6 Izračun naložbe v sončno elektrarno z upoštevanjem nove cene porabljene električne energije in povprečne cene v letu 2023

Na podlagi porabljene električne energije v letu 2023 in povprečne cene električne energije v letu 2023 bomo izračunali nove kazalnike. V letu 2023 je bila poraba električne energije za našo hišo 13.320,27 EUR.



Letna plačila električne energije od januarja do decembra so znašala 2.530.85 EUR.

### 5.6.1 Sedanja vrednost projekta

Na podlagi porabljene električne energije v letu 2023 in povprečne cene električne energije v letu 2023 bomo izračunali sedanjo vrednost projekta in kazalnike.

Časovna obdobja		Skupni donosi Sd brez diskont.	Skupni odhodki So brez diskontiranja	Diskontna stopnja $r = 4\%$	Diskontni faktor	Skupni donos Sd pri 4% diskont. faktorju	Skupni odhodki So pri 4% diskont. faktorju
Tekoči indeks i	Leto			$(1+r)^i$	$\frac{1}{(1+r)^n}$		
0	2020	0,00	11.393,36	1	1	0,00	11.393,36
1	2021	2.530,85	590,00	1,04	0,96	2.433,51	567,31
2	2022	2.510,60	590,00	1,08	0,92	2.321,19	545,49
3	2023	2.480,23	590,00	1,12	0,89	2.204,92	524,51
4	2024	2.449,86	590,00	1,17	0,85	2.094,15	504,33
5	2025	2.429,62	590,00	1,22	0,82	1.996,97	484,94
6	2026	2.409,37	590,00	1,27	0,79	1.904,16	466,29
7	2027	2.389,12	590,00	1,32	0,76	1.815,54	448,35
8	2028	2.368,88	590,00	1,37	0,73	1.730,92	431,11
9	2029	2.348,63	590,00	1,42	0,70	1.650,12	414,53
10	2030	2.328,38	590,00	1,48	0,68	1.572,97	398,58
11	2031	2.308,14	590,00	1,54	0,65	1.499,32	383,25
12	2032	2.287,89	590,00	1,60	0,62	1.429,01	368,51
13	2033	2.267,64	590,00	1,67	0,60	1.361,89	354,34
14	2034	2.247,40	590,00	1,73	0,58	1.297,82	340,71
15	2035	2.227,15	2.240,00	1,80	0,56	1.236,66	1.243,79
16	2036	2.206,90	590,00	1,87	0,53	1.178,28	315,01
17	2037	2.186,66	590,00	1,95	0,51	1.122,57	302,89
18	2038	2.166,41	590,00	2,03	0,49	1.069,40	291,24
19	2039	2.146,16	590,00	2,11	0,47	1.018,66	280,04
20	2040	2.125,92	590,00	2,19	0,46	970,24	269,27
21	2041	2.105,67	590,00	2,28	0,44	924,04	258,91
22	2042	2.085,42	590,00	2,37	0,42	879,95	248,95
23	2043	2.065,17	590,00	2,46	0,41	837,90	239,38
24	2044	2.044,93	590,00	2,56	0,39	797,77	230,17
25	2045	2.024,68	590,00	2,67	0,38	759,49	221,32
Skupaj		<b>56.741,69</b>	<b>27.793,36</b>			<b>36.107,44</b>	<b>21.526,57</b>
SV						Sd - So =	<b>14.580,87</b>

Slika 14: Sedanja vrednost naložbe za leto 2023  
(Lastni vir)

Pri izračunu sedanje vrednosti izvajamo tudi primerjalno analizo, pri čemer preverjamo vpliv diskontne stopnje, ki je običajno 4 %.

Izpolnjen je pogoj:

$$\text{NSV: } Sd > So, \text{ SV} = 36.107,44 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR} = 14.580,87 \text{ EUR} > 0$$

## 5.6.2 Izračun kazalnikov za leto 2023

### Kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

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

(Vir: Papler in Bojnec, 2012)

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta (EUR)

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta (EUR)

$$E = \frac{S_d}{S_o} = \frac{336.107,44 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} = 1,67$$

### Kazalnik donosnosti naložbe

$$D = \frac{S_d - S_o}{N} \cdot 100 (\%)$$

(Vir: Papler, Bojnec, 2012)

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnosti naložb (%)

N – naložba (EUR)

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta (EUR)

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta (EUR)

$$D = \frac{36.107,44 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{13.043,36 \text{ EUR}} \cdot 100 = 111,8\%$$

### Kazalnik donosnosti vseh odhodkov

$$D_o = \frac{S_d - S_o}{S_o} \cdot 100 (\%)$$

(Vir: Papler in Bojnec 2012)

D<sub>o</sub> – kazalnik donosnosti vseh odhodkov ali rentabilnost vlaganj

S<sub>d</sub> – skupni donosi projekta

S<sub>o</sub> – skupni odhodki projekta

$$D_o = \frac{36.107,44 \text{ EUR} - 21.526,57 \text{ EUR}}{21.526,57 \text{ EUR}} \cdot 100 (\%) = 67,7 \%$$

Kazalnik prikazuje donosnost odhodkov, ki so ugodni.

**Doba vračanja naložbe**

$$EVS = t = \frac{N}{d} = \frac{N}{Sd - So}$$

(Vir: Papler, Bojnec 2012)

EVS – enostavna doba vračanja naložbe (let)

N – naložba (EUR)

Sd – skupni donosi projekta (EUR)

So – skupni odhodki projekta (EUR)

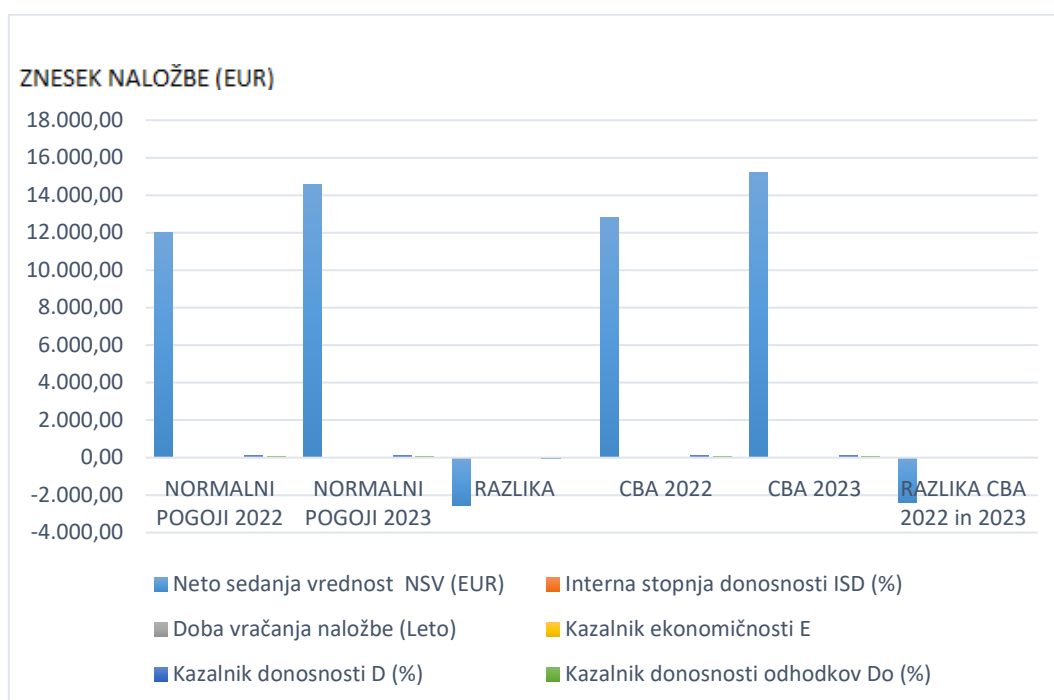
$$EVS = \frac{14.580,87 \text{ EUR}}{1.762,00 \text{ EUR}} = 8,28 \text{ leta}$$

**5.7 Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju v letih 2022/2023**

PRIMERJALNA ANALIZA V INVESTIRANJE 2022–2023	NORMALNI POGOJI 2022	NORMALNI POGOJI 2023	RAZLIKA NORMALNI POGOJI 2022-23	CBA 2022	CBA 2023	RAZLIKA CBA 2022-23
Neto sedanja vrednost NSV (EUR)	12.029,21	14.580,87	-2551,66	12.834,55	15.232,54	+2397,99
Interna stopnja donosnosti ISD (%)	12,79	13,36	- 0,57 odstotne točke	12,69	15,13	+2,44 odstotne točke
Doba vračanja naložbe (leto)	6,47	6,50	-0,03	7,37	7,37	0
Kazalnik ekonomičnosti E	1,68	1,68	0,003 odstotne točke	1,6	1,71	+0,11 odstotne točke
Kazalnik donosnosti D (%)	111,8	111,8	0 odstotne točke	98,4	116,78	+18,38 odstotne točke
Kazalnik donosnosti odhodkov Do (%)	67,7	67,7	0 odstotne točke	59,62	70,76	+11,14 odstotne točke

Tabela 35: *Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju v letih 2022/2023*

(Lastni vir)



Slika 15: Primerjalna analiza za obdobje 2022–2023  
(Lastni vir)

V letu 2023 se je izkazalo, da je investicija v sončno elektrarno bolj donosna kot v letu 2022, kljub nekaterim razlikam v kazalnikih.

#### Neto sedanja vrednost (NSV) (EUR)

V letu 2023 je pri normalnih pogojih NSV znašala 14.580,87 EUR, kar je za 2.551,66 EUR več kot v letu 2022 (12.029,21 EUR). Pri CBA je pri normalnih pogojih v letu 2022 znašala 12.834,55 EUR, v letu 2023 pa je bila neto sedanja vrednost 15.232,54 EUR. Razlika med obema pogojema je +2397,99 EUR.

#### Interna stopnja donosnosti (ISD) (%)

Stopnja donosnosti v letu 2023 je bila pri normalnih pogojih 13,36 %, v letu 2022 je bila 12,79 %. Razlika med letoma 2022 in 2023 je -0,57 odstotne točke. Pri CBA je bila interna stopnja donosnosti v letu 2022 12,69 %, pri CBA za leto 2023 se je povečala na 15,13 %. Razlika med obema pogojema je +2,44 odstotne točke.

#### Doba vračanja naložbe (leto)

V letu 2023 se je doba vračanja naložbe se je pri normalnih pogojih podaljšala za 0,03 leta v primerjavi z letom 2022 (6,50 leta). Pri CBA pogojem se doba vračanja podaljša na 7,37 let.

#### Kazalnik ekonomičnosti (E)

Kljub minimalnim razlikam je bil kazalnik ekonomičnosti v letu 2022 nekoliko višji kot

v letu 2023 in sicer za +0,003 odstotne točke. Pri CBA je je kazalnik za leto 2022 znašal 1,6, v letu 2023 se je povečal na 1,7. Pri CBA je razlika med obema pogojema -0,11 odstotne točke.

#### Kazalnik donosnosti (D) (%)

V letu 2023 je kazalnik donosnosti v letih 2022 in 2023 znašal 111,8 %. Pri CBA je kazalnik donosnosti za leto 2022 znašal 98,4 %, v letu 2023 se je povečal na 116,78 %, kar je za +18,38 odstotnih točk več v primerjavi z letom 2022.

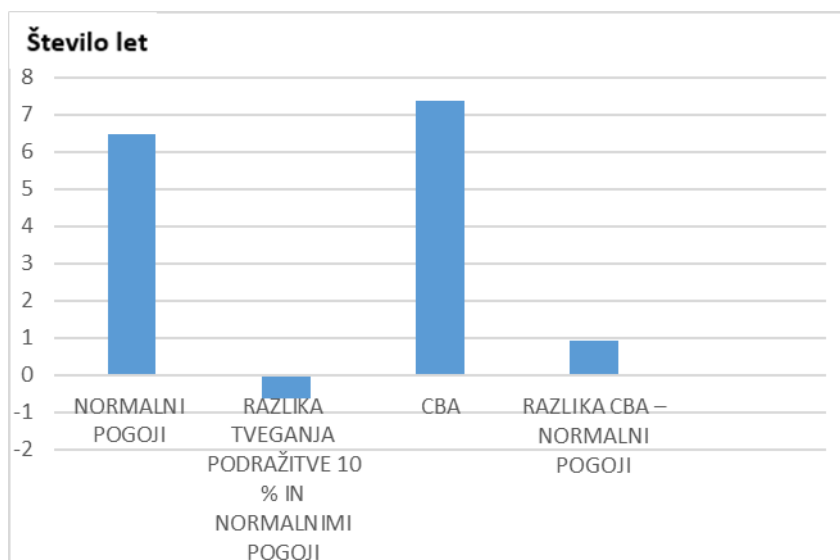
#### Kazalnik donosnosti vseh odhodkov (Do) (%)

Kazalnik dobičkonosnosti odhodkov je v letih 2022 in 2023 znašal 67,7 %. Pri CBA je kazalnik donosnosti vseh odhodkov za leto 2022 znašal 59,62 %, v letu 2023 se je povečal na 70,76 %, kar je za 11,14 odstotkov več kot v letu 2022.

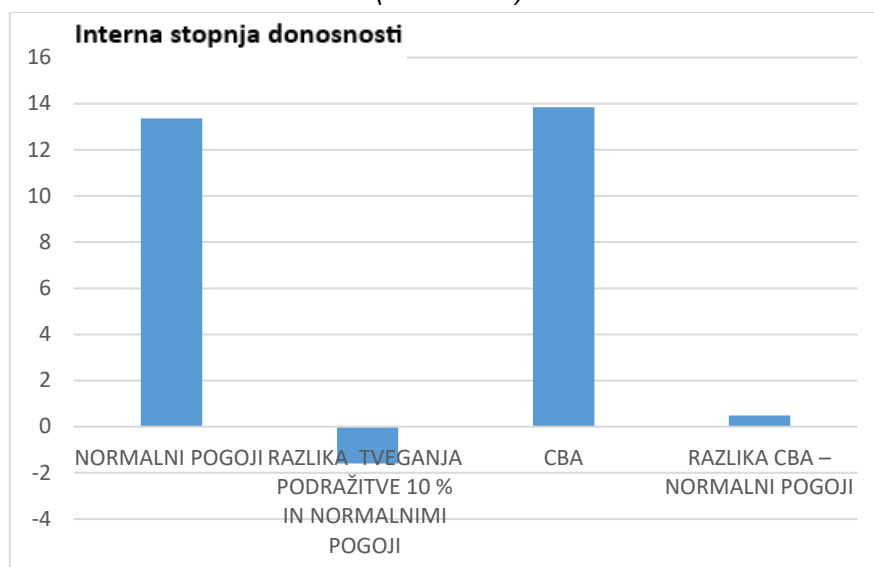
### 5.8 Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju pri tveganju povečanja naložbe za 10 % in pri CBA 2022

PRIMERJALNA ANALIZA	NORMALNI POGOJI	UPOŠTEVANA OCENA TVEGANJA (+10 %)	RAZLIKA MED NORMALNIMI POGOJI IN +10 % TVEGANJA	CBA	RAZLIKA CBA IN NORMALNI POGOJI
Neto sedanja vrednost NSV (EUR)	12.029,21	10.889,88	-1.139,33	12.834,55	+805,34
Interna stopnja donosnosti ISD (%)	12,79	10,70	-2,09 odstotne točke	12,69	+0,10 odstotne točke
Doba vračanja naložbe (leto)	6,47	7,11	+0,64	7,37	+0,9
Kazalnik ekonomičnosti E	1,56	1,48	-0,2	1,6	+0,04
Kazalnik donosnosti D (%)	92,2	76,8	-15,4 odstotne točke	98,4	+6,2 odstotne točke
Kazalnik donosnosti odhodkov Do (%)	55,9	48	-7,9 odstotne točke	59,62	+3,72 odstotne točke

Tabela 36: *Primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti pri normalnem stanju pri tveganju in pri CBA*  
(Lastni vir)



Slika 16: Doba vračanja naložbe  
(Vir: Lastni)



Slika 17: Interna stopnja donosnosti  
(Lastni vir)

Pri primerjalni analizi ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti v različnih pogojih se pojavljajo razlike, ki vplivajo na donosnost in ekonomsko upravičenost naložbe v sončno elektrarno.

#### Neto sedanja vrednost NSV (EUR)

V normalnih pogojih je NSV znašala 12.029,21 EUR, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja povečala na 10.889,88 EUR. Razlika med obema pogojema je –1.139,33 EUR. Pri izračunu CBA je razlika med normalnimi pogoji in

oceno tveganja +805,34 EUR.

#### **Interna stopnja donosnosti ISD (%)**

V normalnih pogojih je ISD znašala 12,79 %, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja znižala na 12,69 %. Razlika med normalnimi pogoji in oceno tveganja je -2,09 odstotne točke. Pri CBA je razlika med obema pogojema +0,10 odstotne točke.

#### **Doba vračanja naložbe (leto)**

V normalnih pogojih je doba vračanja naložbe znašala 6,47 leta, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja podaljšala na 7,11 leta. Razlika med normalnimi pogoji in oceno tveganja je daljša doba vračanja naložbe 0,64 leta. Pri CBA je razlika med obema pogojema krajša doba vračanja naložbe 0,9 leta.

#### **Kazalnik ekonomičnosti E**

V normalnih pogojih je kazalnik ekonomičnosti znašal 1,56, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja zmanjšal na 1,48. Razlika med normalnimi pogoji in oceno tveganja je -0,2. Pri CBA je razlika med obema pogojema +0,04.

#### **Kazalnik donosnosti D (%)**

V normalnih pogojih je kazalnik donosnosti znašal 92,2 %, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja znižal na 76,8 %. Razlika med normalnimi pogoji in oceno tveganja je -15,4 odstotnih točk. Pri CBA je razlika med obema pogojema +6,2 odstotne točke.

#### **Kazalnik donosnosti vseh odhodkov Do (%)**

V normalnih pogojih je kazalnik donosnosti vseh odhodkov znašal 55,9 %, medtem ko se je ob upoštevanju ocene tveganja znižal na 48 %. Razlika med normalnimi pogoji in oceno tveganja je -7,9 odstotne točke. Pri CBA je razlika med obema pogojema +3,72 odstotne točke.

Analiza kaže, da se pri upoštevanju ocene tveganja in povečanja stroškov vrednost investicije zmanjša, doba vračanja se podaljša, kazalniki ekonomičnosti in donosnosti pa se znižajo. Kljub temu ostaja investicija v sončno elektrarno ekonomsko upravičena, saj so vsi kazalniki še vedno pozitivni, čeprav nekoliko manj ugodni v primerjavi s standardnimi pogoji.

## 6 RAZPRAVA

### 6.1 UGOTOVITVE PO PRVEM LETU OBRATOVANJA SONČNE ELEKTRARNE

#### 6.1.1 Napaka pri začetnem priklopu na omrežje

Nazivna moč sončne elektrarne je bila prvotno načrtovana pri 13,5 kW, vendar smo nato dodali dodatne kolektorje, kar je povečalo nazivno moč na 17,48 kW. Pri povezavi elektrarne z omrežjem marca 2023 je izvajalec napačno izvedel priklop, kar je povzročilo, da je števec beležil porabo energije namesto oddajanja v omrežje.

Po oceni aplikacije električne energije je bilo v obdobju od marca do julija porabljenih približno 6,8 MWh energije namesto pridobljene. V juliju je izvajalec brez našega obvestila odpravil napako, vendar ni sporočil, da števec ne beleži porabe energije od približno 20. do 5. ure zjutraj. To je povzročilo, da se poraba energije za naprave s časovnikom ni upoštevala.

Ker smo pričakovali presežek energije, smo se ogrevali z električno energijo namesto z drvmi. Za ogrevanje obstoječih zalogovnikov smo dodali tri grelce po 2 kW, čeprav sta bila za ogrevanje običajno dovolj le dva. Za sanitarno vodo smo uporabljali en grelec moči 2 kW.

Ob spremljanju porabe električne energije smo ugotovili, da aplikacija nočne tarife ni ustrezno upoštevala, zato smo pustili 2,5 MWh presežene energije za letni obračun. Ob prejetem poročilu se je izkazalo, da navedeni presežek ni zadostoval, saj so grelci delovali tudi ponoči. Napaka še vedno ni odpravljena zaradi neodzivnosti izvajalca.

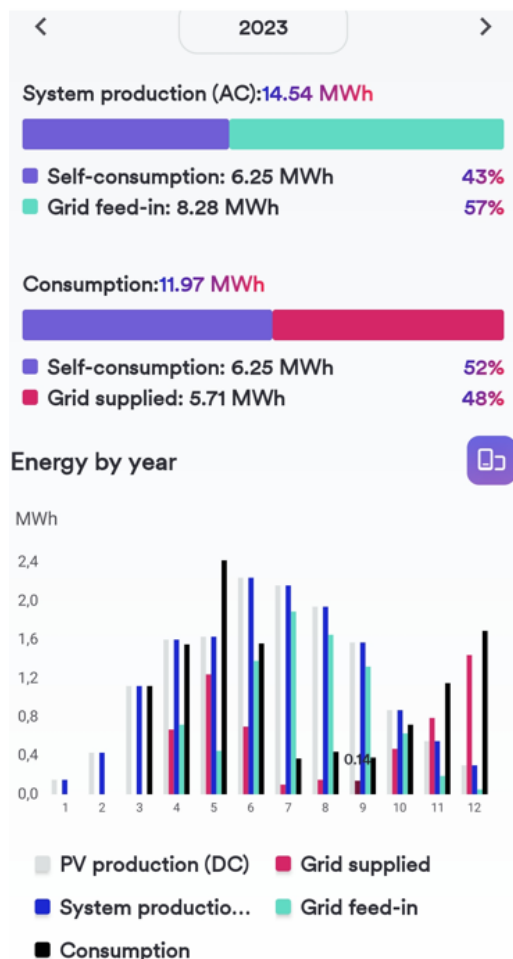
#### 6.1.2 Poraba električne energije na podlagi aplikacije

Aplikacija za spremljanje električne energije je namenjena nadzoru in spremljanju delovanja sončne elektrarne ter porabe električne energije v realnem času. Uporabniku omogoča vpogled v proizvodnjo sončne energije, porabo električne energije ter delovanje naprav, povezanih v električno omrežje. Aplikacija zagotavlja podatke o trenutni moči proizvedene elektrike, o trenutni porabi ter tudi o zgodovinskih podatkih, kot so dnevni, mesečni in letni izkoristki sončne elektrarne ter porabe električne energije.

V našem primeru, kjer je bil izveden napačen priklop, aplikacija ni upoštevala nočne tarife. Treba je bilo ročno upravljati z energijskimi viri, namesto da bi se zanašali na avtomatizirane procese aplikacije.



Kljub temu pa je aplikacija omogočala spremljanje porabe energije v realnem času in nudila vpogled v delovanje sončne elektrarne, kar je nam, kot uporabnikom, omogočilo boljše razumevanje njegove energetske porabe in možnosti optimizacije sistema (Moj elektro, 2024).



Slika 18: Aplikativni prikaz porabe  
(Lastni vir)

V prilogi 3 je prikazan poračun električne energije, do katere je prišlo zaradi napačnega priklopa, kjer ni bila evidentirana nočna poraba.

### 6.1.3 Odprava napak in pravilna vzpostavitev sistema

Pri odpravi napak bi moral izvajalec upoštevati rešitve, ki so navedene v nadaljevanju.

#### **Pregled sistema**

Izvajalec bi moral opraviti temeljit pregled obstoječega sistema, vključno z nameščeno opremo in aplikacijo za spremljanje električne energije, da bi ugotovil morebitne napake ali nepravilnosti v delovanju.

#### **Popravilo priklopa**

Izvajalec bi moral pravilno urediti priklop sistema, da bi omogočil ustrezno delovanje števca tudi ponoči ter zagotovil pravilno merjenje porabe in proizvodnje električne energije.

#### **Posodobitev aplikacije**

Aplikacija za spremljanje električne energije bi morala biti posodobljena, da bi pravilno upoštevala nočno tarifo in omogočila avtomatizirano upravljanje z energijskimi viri v skladu s potrebami in tarifnimi modeli.

#### **Testiranje sistema**

Po opravljenih popravkih bi moral izvajalec sistem temeljito preizkusiti, da bi preveril pravilno delovanje vseh komponent, vključno z aplikacijo in števcem, ter zagotovil, da so odpravljene vse napake.

#### **Usposabljanje uporabnika**

Izvajalec bi moral uporabnika ustrezno usposobiti za uporabo aplikacije in sistema ter ga naučiti, kako izkoristiti vse funkcionalnosti sistema za spremljanje in upravljanje z električno energijo.

S pravilno izvedenimi koraki bi lahko odpravili obstoječe težave ter vzpostavili delujoč in zanesljiv sistem za spremljanje in upravljanje z električno energijo, kar bi uporabniku omogočilo boljšo kontrolo nad svojo porabo energije ter izboljšalo učinkovitost in zanesljivost sončne elektrarne.

### 6.1.4 Priporočila bodočim investitorjem

Bodočim investitorjem sončne elektrarne bi priporočili, da pred namestitvijo temeljito proučijo tehnične specifikacije in zmogljivosti sistema, da se izognejo morebitnim težavam v prihodnosti. Prav tako je pomembno izbrati zaupanja vrednega izvajalca in zagotoviti, da je sistem ustrezno preizkušen pred začetkom obratovanja. Pozornost je treba nameniti na pravilno konfiguracijo in delovanje aplikacij za spremljanje porabe in proizvodnje električne energije ter redno vzdrževanje sistema.

## 6.2 NOVA SHEMA OBRAČUNA ELEKTRIČNE ENERGIJE

### 6.2.1 Veljavnost

Nova shema obračuna električne energije za samooskrbne sončne elektrarne je stopila v veljavo januarja 2024, prinaša spremembe, ki ne bodo vplivale na obstoječe lastnike sončnih elektrarn, ki so svoje vloge za priključitev že oddali. Če je bila vloga oddana do konca leta 2023 ali če priključitev ni opravljena do konca leta 2024, bo veljal nov način obračuna, ki vključuje plačilo omrežnine za celotno količino prevzete in oddane električne energije. Podaljšanje roka za pridobitev soglasij je bilo uvedeno zaradi preobremenjenosti elektrodistribucijskih podjetij in za zagotovitev pravične obravnave vseh uporabnikov v sistemu neto meritev (Sončni sistemi, 2024).

### 6.2.2 Sprememba obračuna

Namesto obstoječega sistema neto meritev se je začel uporabljati nov sistem, ki bo zaračunaval tako prevzeto kot oddano električno energijo ter omrežnino.

Nova pravila bodo vključevala obračun omrežnine za celotno količino električne energije, ki je bila prevzeta iz omrežja ali vanj oddana, ne več le za razliko med prevzeto in oddano električno energijo. Ta sprememba bo veljala za vloge, oddane v letu 2024 in kasneje, ter bo določena v pogodbi o samooskrbi, odvisno od izbranega dobavitelja električne energije (Agencija za energijo, 2024).

### 6.2.3 Kaj bo prinesla sprememba v praksi

Sprememba v praksi bo pomenila, da bodo lastniki sončnih elektrarn, ki bodo vlogo za priključitev oddali po koncu tekočega leta oziroma če ne bodo uspeli priključiti svoje sončne elektrarne do konca leta 2024, prešli na nov način obračuna električne energije. Namesto sistema neto meritev, ki je bil uporabljen do sedaj, bo novi sistem zaračunaval tako prevzeto kot oddano električno energijo ter omrežnino. To pomeni, da bodo lastniki plačevali omrežnino za celotno količino električne energije, ki jo prevzamejo iz omrežja ali jo oddajo vanj, ne več le za razliko med prevzeto in oddano električno energijo.

Te spremembe bodo vplivale na način obračunavanja stroškov električne energije za lastnike sončnih elektrarn in bodo določene v skladu z regulativami Agencije za energijo.

## 7 ZAKLJUČEK

Podrobna primerjalna analiza ekonomskih metod ter kazalnikov učinkovitosti in uspešnosti investiranja v sončno elektrarno med letoma 2022 in 2023 ter ob upoštevanju tveganja povečanja naložbe za 10 % jasno kaže na razlike v donosnosti in ekonomski upravičenosti naložbe v različnih pogojih.

V letu 2023 se je izkazalo, da je investicija v sončno elektrarno bolj donosna kot v letu 2022. Neto sedanja vrednost je pri normalnih pogojih v letu 2023 znašala 14.580,87 EUR, kar je za +2.551,66 EUR več kot v letu 2022 (12.029,21 EUR). Pri CBA je neto sedanja vrednost pri normalnih pogojih v letu 2023 znašala 15.232,54 EUR, kar je za +2397,99 EUR več kot v letu 2022. Interna stopnja donosnosti je bila v letu 2023 pri normalnih pogojih 13,36 %, kar je višje kot v letu 2022 (12,79 %). Pri CBA je bila interna stopnja donosnosti za leto 2023 višja (15,13 %) v primerjavi z letom 2022 (12,69 %). Doba vračanja naložbe se je pri normalnih pogojih v letu 2023 podaljšala za 0,03 leta v primerjavi z letom 2022 (6,50 leta). Pri CBA pogoju se je doba vračanja podaljšala na 7,37 let. Kazalnik ekonomičnosti je bil minimalno višji v letu 2022 kot v letu 2023 (+0,003 odstotne točke). Pri CBA pa se je kazalnik za leto 2023 povečal na 1,7, kar je za +0,11 odstotne točke več kot v letu 2022. Kazalnik donosnosti se je v letu 2023 povečal na 111,8 %, medtem ko se je pri CBA povečal na 116,78 %. Kazalnik donosnosti vseh odhodkov se je v letu 2023 povečal na 70,76 %, kar je za +11,14 odstotnih točk več kot v letu 2022. Pri CBA je bil ta kazalnik za leto 2023 višji (70,76 %) v primerjavi z letom 2022 (59,62 %). Pri upoštevanju ocene tveganja in povečanja stroškov se je vrednost investicije zmanjšala, doba vračanja naložbe se je podaljšala, kazalniki ekonomičnosti in donosnosti pa so se znižali. Kljub temu ostaja investicija v sončno elektrarno ekonomsko upravičena, saj so vsi kazalniki še vedno pozitivni, čeprav nekoliko manj ugodni v primerjavi s standardnimi pogoji. Podrobna analiza kaže, da je investicija v sončno elektrarno perspektivna in donosna v različnih pogojih, vendar je treba upoštevati spremenljive pogoje in tveganja ter sprejeti ustrezne ukrepe za njihovo obvladovanje.

Pomembno vlogo pri odločitvi za nakup predstavljajo tudi finančne spodbude s strani Eko sklada, ki znižajo vrednost elektrarne, kar dodatno spodbudi odjemalce za nakup. V primeru sočasne naložbe v sončno elektrarno in hranilnik električne energije so uporabniki še vedno upravičeni do finančnih spodbud, kar predstavlja dodatno spodbudo za investicijo.

Priporočila za bodoče investitorje vključujejo temeljito proučitev tehničnih specifikacij sistema, izbiro zaupanja vrednega izvajalca in zagotovitev pravilnega delovanja aplikacij za spremljanje porabe in proizvodnje električne energije. Spremembe v načinu obračuna električne energije, ki so stopile v veljavo januarja 2024, prinašajo določene izzive, vendar pa je kljub temu investicija v sončno elektrarno še vedno smiselna in donosna. Pomembno je, da se investitorji seznanijo z novimi pravili ter

ustrezno načrtujejo in vzdržujejo svoje sončne elektrarne v skladu z regulativami. To vključuje redno posodabljanje in pregledovanje sistemov ter izvajanje potrebnih prilagoditev glede na spremembe v okolju in zakonodaji.

Zaključno ugotavljamo, da je investicija v sončne elektrarne perspektivna in donosna ob pravilni analizi ter prilagoditvi na spremembe v okolju in regulativi.

## 8 LITERATURA IN VIRI

Arso okolje. *Proizvodnja in raba električne energije*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://proizvodnja.in.raba.elektricne.energije.gov.si>.

Agencija za energijo (b. l.). *Prenova obračunavanja omrežnine*. Pridobljeno: 24.04.2024 z naslova <https://www.agen-rs.si/prenova-obracunavanja-omreznine>.

AMP-SOLAR (b. l.). *Izbrati monokristalni ali polikristalni solarni panel*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova [https://www.amp-solar.com/mono\\_ali\\_poli](https://www.amp-solar.com/mono_ali_poli).

A-SOL (b. l.). *Kakšno funkcijo ima razsmernik*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://a-sol.si/si/solar-edge/kaksno-funkcijo-ima-razsmernik/>.

Bizjak, F. *Osnove ekonomike podjetja za inženirje*. Nova Gorica : Založba Univerze, 2008.

Canadian Solar (b. l.), *PRODUCTS & SOLUTIONS*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://www.csisolar.com/module/>.

Center za energetska učinkovitost (23. 4. 2018). *Izpusti CO<sub>2</sub>/TGP na enoto električne energije in daljinske toplote*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://ceu.ijs.si/izpusti-co2-tgp-na-enoto-elektricne-energije>.

Ekart (13. 7. 2019) *Zakaj sončna elektrarna – samooskrba z elektriko*. Pridobljeno: 24.04.2024 z naslova <https://www.varcevanje-energije.si/fotovoltaične-elektarne/zakaj-soncna-elektarna-samooskrba-z-elektriko/>.

Eko Sklad (b. l.). *Male sončne, vetrne in vodne elektrarne*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/pridobite-spodbudo/seznam-spodbud/male-soncne-ventrne-in-vodne-elektarne/male-soncne-ventrne-in-vodne-elektarne-kredit-3>.

Energija SOLAR (2009-2023). *Razsmerniki*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://www.energija-solar.si/6/razsmerniki>.

Energetska samooskrba. *Pojasnila*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: <https://www.gov.si/novice/2022-09-22-pojasnila-v-zvezi-z-energetska-samooskrbo/>.

Energetska samooskrba. *Pojasnila*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: <https://www.gov.si/novice/2022-09-22-pojasnila-v-zvezi-z-energetska-samooskrbo/>.

Fedrizzi, R. (31. januar 2023). Overview Article - Integrating Heat Pumps in Existing Residential Buildings. Eurac Research. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/overview-article-integrating-heat-pumps-existing-residential-buildings>.

Malovrh, M. in Krapež, P. *Mikro in majhne sončne elektrarne ter samooskrba*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://ekosklad.si/prebivalstvo/informacije/strokovni-prispevek/soncne-elektrarne-ter-samooskrba>.

Moj elektro\_ *Izračuni*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://mojelektro.si/login>.

Papler, D., Bojnec, Š. (2010). *Ozaveščanje in promocija trajnostnega razvoja energetike in uporabe obnovljivih virov energije*. IB revija (Ljubljana), letnik 44, številka 2, str. 57-66. Pridobljeno 24. 04. 2024 z naslova <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-1PGKBQZT/791963fe-3e09-4f17-9642-943645e870b3/PDF>.

Papler, D., Bojnec, Š. (2011). *Deregulacija cen, tržne strukture in učinki na trgu električne energije (Znanstvene monografije Fakultete za management Koper)*. Koper: Fakulteta za management, 2011. Pridobljeno 24. 04. 2024 z naslova <http://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-105-2.pdf>.

Papler, D., *Osnove uporabe solarnih toplotnih in fotonapetostnih sistemov*. Ljubljana. Energetika Marketing, 2012.

Papler, D., Bojnec, Š. (2012). *Naložbe v trajnostni nadzor energetike*. El. Knjiga. Koper. Fakulteta za management. Pridobljeno 24. 04. 2024 z naslova <https://www.fm-kp.si/zalozba/ISBN/978-961-266-128-1.pdf>.

Petrol d. d., Ljubljana (16. 1. 2024). *Letni Net Metering: Kako izkoristiti pridobljeno energijo sončne elektrarne?* Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/2024/clanki/letni-net-metering-kako-izkoristiti-pridobljeno-energijo-soncne-elektrarne.html>.

Slovenski portal za fotovoltaiko. *Pregled fotovoltaičnega trga v Sloveniji: Poročilo za leto 2023*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: [http://pv.fe.uni-lj.si/media/files/Pregled\\_fotovoltaicnega\\_trga\\_v\\_Sloveniji\\_2022.pdf](http://pv.fe.uni-lj.si/media/files/Pregled_fotovoltaicnega_trga_v_Sloveniji_2022.pdf).

Sončni sistemi. *Spremembe v obračunavanju električne energije za leto 2024*. Pridobljeno 24. 04. 2024 z naslova <https://www.soncni-sistemi.si/spremembe-v-obračunavanju-elektricne-energije-za-leto-2024>.

Uradni list (2024). *Zakon o oskrbi z električno energijo*. (Uradni list, št. 172/21). Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8141>.

Uradni list (2024). *Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije*. (Uradni list RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22). Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8236>.

Uradni list (2024). *Sistem obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije*. (Uradni list, št. 7/21 in 41/22). Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova: [http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=AKT\\_1188](http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=AKT_1188).

Zhejiang Dongshuo Novo Energija Co (24. 2. 2021) *Različni Materiali, ki se uporabljajo za izdelavo sončnih celic*. Pridobljeno: 24. 04. 2024 z naslova <https://si.dsnsolar.com/info/the-different-materials-used-to-make-solar-pan-54363879.html>.



## PRILOGE

### Priloga 1: Ponudba dobavitelja

Dvor II, kogeneracija, d.o.o.  
Peščenik 3, 1294 Višnja Gora



e-mail: ova.dvor@gmail.com  
tel.: 041 719 526 (Radovan Glavič)

Andrej Omahen  
Pod gozdom IV/12  
1290 Grosuplje

**PONUDBA: 22-2-RG**  
Datum izdaje: 22.02.2022  
Kraj izdaje: Peščenik

Objekt (lokacija): **Mikro fotonapetostna elektrarna (MFE)**

Izvedba (dela): **Izgradnja MFE in priklp za samooskrbo**

Nazivna moč elektrarne [kW]: **13,8**  
Ocena predvidene letne proizvodnje za 1100 sončnih ur [kWh]: **15180**  
Površina, ki je potrebna za montažo fotonapetostnega generatorja [m<sup>2</sup>]: **70**

Vrednost vseh del brez DDV	12.618,00 €
DDV	1.198,71 €
<b>Skupaj z DDV</b>	<b>13.816,71 €</b>

Investicija	1001,21 EUR/kW
EKO sklad	2484,00 EUR
<b>Neto</b>	<b>821,21 EUR/kW</b>

**Ponudbene enotne cene:**

so fiksne, v kolikor ne bo povišanja cen izdelkov.

**Obracun:**

plačilo v vrednosti 70 % pogodbene vrednosti se izvrši ob pridobitvi Soglasja

plačilo v vrednosti 30 % pogodbene vrednosti se izvrši po predani kompletni dokumentaciji naročniku, pred priklpom na DO.

**Dobavni rok:**

dobavni rok za PV module in razsmernike je do 30 dni po podpisu pogodbe.

**Opcija ponudbe:**

30 dni.

**Rok izvedbe:**


7 dni po dobavi kompletnega materiala.

Dvor II, kogeneracija, d.o.o.


Radovan Glavič

Dvor II, kogeneracija, d.o.o.  
Matična številka: 8222962000 / ID za DDV: SI18147844  
Transakcijski račun: 0202 2026 0067 824, odprt pri NLB d.d.

## Priloga 2: Soglasje SODO



**Elektro Ljubljana**



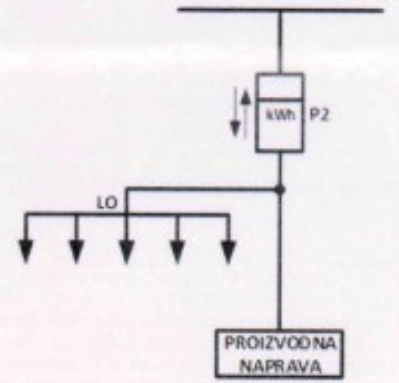
**SODO**  
SISTEMSKO OPREMA  
DISTRIBUCIJSKI SISTEM  
ELEKTRIČNE ENERGIJE

SODO d.o.o. na podlagi izdanega pooblastila osebama BOJAN JANUŠIČ in Matjaž Osvald, zaposlenima pri ELEKTRO LJUBLJANA d.d., in na osnovi 139. člena Zakona o oskrbi z električno energijo (Ur.l. RS, št. 172/21), 42. in 72. člena Zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 121/21), Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijski sistem električne energije (Ur.l. RS, št. 7/21 - v nadaljevanju SONDSEE), Pravilnika o tehničnih zahtevah za priključitev proizvodnih naprav električne energije na distribucijsko omrežje in o izvajanju 5. člena Uredbe Komisije (EU) št. 2016/631 o vzpostavitvi kodeksa omrežja za zahteve za priključitev proizvajalcev električne energije na omrežje (Ur.l. RS, št. 97/21), Zakona o splošnem upravnem postopku (Ur.l. RS, št. 24/06 - uradno prečiščeno besedilo, 105/06, 126/07, 65/08, 8/10, 82/13 in 175/20 - ZIUOPDVE) ter na osnovi vloge za objekt *stanovanjska hiša s samooskrbo, Fe Omahen Andrej*, ki jo je v imenu imetnika soglasja ANDREJ OMAHEN, POD GOZDOM CESTA IV 12, 1290 GROSUPLJE podal pooblaščenec DVOR II, KOGENERACIJA, D.O.O., PEŠČENIK 3, 1294 VIŠNJA GORA, izdaja naslednje

### SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV št.: 1297892-O / 1297892-P za individualno samooskrbo

Imetniku soglasja ANDREJ OMAHEN, POD GOZDOM CESTA IV 12, 1290 GROSUPLJE se izda soglasje za priključitev individualne samooskrbe za objekt *stanovanjska hiša s samooskrbo, Fe Omahen Andrej* na parceli št. 1156 (k.o. 1783 - GROSUPLJE - NASELJE) na naslovu POD GOZDOM CESTA IV 12 v kraju GROSUPLJE pod navedenimi pogoji.

Oznaka merilno - krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM
P2	3226783	383111580020107785




#### ELEKTROENERGETSKI POGOJI


**A.) PROIZVODNJA**

1. Številka merilnega mesta: 3226783
2. GSRN MM: 383111580020107785
3. Tipška priključna shema: PS.3A
4. Moč fotonapetostnih modulov: 13,8 kW
5. Priključna moč naprave za samooskrbo: 13,6 kW
6. Jakost omejevalca toka: 3 × 20 A
7. Način obratovanja: M - mešani (paralelno - delno porabijo sami, viške oddajo v omrežje)
8. Način namestitve fotonapetostnih modulov: na strehi

Stran 1 / 8



## Elektro Ljubljana



9. Podatki naprave za samooskrbo:  
 - Primarni vir energije: Sonce  
 - Opis razsmernikov:

Število razsmernikov	Vrsta razsmernika	Naznačena navidezna moč	Naznačena napetost	Naznačena frekvenca
1	trifazni	15.00 kVA	400 V	50 Hz

10. Predvidena letna proizvodnja 14.000 kWh  
 11. Predvidena letna proizvodnja za lastne potrebe: 6.500 kWh  
 12. Predvidena letna proizvodnja za oddajo v distribucijski sistem: 7.500 kWh  
 13. Predvideno leto priključitve: 2022  
 14. Instalirana celotna naznačena navidezna moč naprave za samooskrbo: 15.00 kVA

**B.) LASTNI ODJEM**


1. Številka merilnega mesta: 3226783
2. GSRN MM: 383111580020107785
3. Skupina končnih odjemalcev: Gospodinjski odjem
4. Nova priključna moč pri odjemu iz distribucijskega sistema: 1 × 17 kW
5. Predviden letni odjem iz distribucijskega sistema: 5000 kWh
6. Predvideno leto priključitve: 2022
7. Jakost omejevalca toka: 1 × 3 × 25 A
8. Jalova energija mora biti kompenzirana na  $\cos\varphi = 0,95$
9. Vrsta omejevalca toka NN izvoda: varovalka

**TEHNIČNI POGOJI**


**A.) PROIZVODNJA**

1. Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski sistem)  
 Mesto vključitve priključka v distribucijski sistem je navedeno v poglavju B.) LASTNI ODJEM.
2. Tehnični pogoji za napravo za samooskrbo
  - Tip naprave za samooskrbo: A
  - Vrsta naprave za samooskrbo (glede na elektroenergijski modul): modul v proizvodnem polju (MPP)
  - Število faz prikljopa: trifazni
  - Naprava za samooskrbo mora biti opremljena z logičnim vmesnikom (vhodom), da se zagotavljanje izhodne delovne moči preneha v 5 sekundah po prejemu navodila na vhodu. Operativna uporaba vhoda se bo začela izvajati po vzpostavitvi sistema pri distribucijskem operaterju oziroma njegovem pooblaščenem izvajalcu naloge obratovanja distribucijskega sistema in izpolnitvi spodaj navedenih komunikacijskih zahtev.
  - Naprava za samooskrbo mora biti za namen regulacije izhodne delovne moči opremljena z vmesnikom (vhodom), da se po prejemu navodila na vhodu zmanjša izhodna delovna moč. Operativna uporaba vhoda se bo začela izvajati po vzpostavitvi sistema pri distribucijskem operaterju oziroma njegovem pooblaščenem izvajalcu naloge obratovanja distribucijskega sistema in izpolnitvi spodaj navedenih komunikacijskih zahtev.
  - Naprava za samooskrbo mora izpolnjevati zahteve frekvenčne stabilnosti skladno z zahtevami poglavja IX.1.1 iz Priloge 5, SONDSEE.
  - Naprava za samooskrbo mora glede na tip izpolnjevati zahteve glede stabilnosti obratovanja v odvisnosti od hitrosti spreminjanja frekvence (RoCoF) skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.2, Priloge 5, SONDSEE.
  - Karakteristika delovne moči: D-1
  - Naprava za samooskrbo mora izpolnjevati zahteve glede dopustnega zmanjšanja delovne moči iz največje izhodne delovne moči glede na padajočo frekvenco skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.6, Priloge 5, SONDSEE.

Stran 2 / 4



**Elektro Ljubljana**



**SODO**  
INSTRUMENTARNE  
 DISTRIBUTIJSKE SREDILA I  
 S POMOČJO ENKAVIC

**B.) LASTNI ODJEM**

**1. Priključno mesto (mesto vključitve priključka na distribucijski sistem)**

- Lokacija oz. mesto priključitve:

Mesto priključitve	KABELSKA OMARICA NA FASADI OBJEKTA
NN izvod	5.GRUDEN CESTA IV
TP	GROS. ZDRAVSTVENI DOM 20/0.4 G-106

- Nazivna napetost: 400 V
- Vrsta priključka: Trifazni priključek
- Napajanje z električno energijo bo izvedeno iz:


TP	GROS. ZDRAVSTVENI DOM 20/0.4 G-106
SN izvod	J18 KB 20KV MOTVOZ
RTP	RTP 110/20 KV GROSUPLJE

- Kratkostična moč tripolnega kratkega stika na 20 kV v RTP 110/20 KV GROSUPLJE znaša 500 MVA.
- Enopolni tok zemeljskega stika iz strani distribucijskega sistema: 150 A
- Avtomatski ponovni vklop - prva stopnja: /
- Avtomatski ponovni vklop - druga stopnja: 30 s


**2. Prevezno predajno mesto (mesto sprejema električne energije iz distribucijskega sistema) - pogoji za imetnika soglasja**

- Lokacija: v omarici na fasadi objekta
- Nazivna napetost: 400 V
- Merilne naprave:
  - Na merilnem mestu ostanejo vgrajene obstoječe merilne naprave.
  - V priključno merilno omaro (merilni del) je treba v skladu s tipizacijo merilnih mest (Priloga 2, SONDSEE) vgraditi odklopnik (kontaktor), ki se mora nahajati med števcem električne energije in električno inštalacijo objekta s priključeno napravo za samooskrbo.
  - V primeru, da je priključno merilna omarica dotrajana ali da ni prostora za vgradnjo dodatnih elementov, je treba le to zamenjati z omarico ustrezne velikosti, ki mora izpolnjevati zahteve iz Priloge 2 (Tipizacija merilnih mest), SONDSEE.
  - Priključno merilna omarica mora glede konstrukcije in tehničnih karakteristik, minimalnih dimenzij, uporabe in lokacije namestitve ustrezati zahtevam poglavja 6, Priloge 4 (Tipizacija omrežnih priključkov uporabnikov sistema in nizkonapetostnih priključnih omaric), SONDSEE. Pri tem mora biti za nizkonapetostne priključke v njo vgrajeno varovalčno podnožje, ustrezno izbrano glede na vrsto in presek priključka.
  - Stroške nakupa in namestitve zahtevane merilne in komunikacijske opreme ob prvi namestitvi na merilnem mestu in ob vsaki zamenjavi, ki je posledica zahteve imetnika soglasja, na podlagi katere obstoječa merilna oprema ne izpolnjuje več meroslovnih ali ostalih zahtev, plača imetnik soglasja distribucijskemu operaterju in so določeni v Ceniku drugih storitev, ki jih SODO d.o.o. zaračunava uporabnikom sistema.

Stran 4 / 8



**Elektro Ljubljana**



**SODO**  
JAVNA AGENCIJA  
REPUBLIKE SLOVENIJE  
ZA VARNOST  
POSREDOVANJE


- Naprava za samooskrbo mora glede na tip (B) izpolnjevati zahteve glede sposobnosti zagotavljanja obnovitve delovne moči po okvari skladno z zahtevami iz poglavja IX.1.9, Priloge 5, SONDSEE.
- Naprava za samooskrbo mora glede na tip (B) izpolnjevati zahteve glede sposobnosti zagotavljanja jalove moči skladno z zahtevami iz poglavij XI.1 ali XI.2, Priloge 5, SONDSEE.
- Karakteristika jalove moči: --
- Naprava za samooskrbo bo po obvestilu distribucijskega operaterja morala glede na tip izpolniti komunikacijske zahteve, skladno s poglavjem XIII.1-5, Priloge 5, SONDSEE. Distribucijski operater bo obvestil imetnika soglasja o obvezi za izpolnitev navedenih zahtev po izgradnji svojega sistema za izmenjavo obratovalnih podatkov o proizvodni napravi najmanj 3 mesece pred začetkom izmenjave teh podatkov.
- Naprava za samooskrbo mora glede na tip izpolniti zahteve glede delovanja sistemov posluževanja in prejema ukrepov na daljavo, skladno s poglavjem XIV.1-2, priloge 5, SONDSEE.
- Naprava za samooskrbo (elektroenergijski modul) se lahko glede na njen tip (B) ponovno vključi na sistem po nenamernem izklopu, ki je posledica motnje v omrežju (sistemu) in vgradnje sistemov za avtomatski ponovni vklop, če izpolni pogoje, določene v poglavju XV.1, Priloge 5, SONDSEE.

**2.1. Ločilno mesto**


- Lokacija: NN priključno merilna omarica
- Nazivna napetost: 400 V
- Ločilno mesto mora smiselno ustrezati vsem zahtevam iz poglavja VIII, Priloga 5, SONDSEE. Nahajati se mora med prevzemno predajnim mestom in proizvodno napravo. Merjenje parametrov omrežja (napetost, frekvenca napetosti, tok) se mora izvajati med prevzemno predajnim mestom (za števcem) in ločilnim mestom.
- Ločilno mesto mora biti opremljeno s preklopko in stikalom blokade ponovnega vklopa ločilnega mesta, s katerima lahko manipulira samo distribucijski operater. Zagotovljen mora biti ročni izklop stikala na ločilnem mestu in blokada ponovnega vklopa.
- Pri večjem številu naprav za samooskrbo, skupne delovne moči do vključno 30 kW, je dovoljena izvedba popolnoma porazdeljenega ločilnega mesta. Če je skupna moč vseh naprav za samooskrbo večja od 30 kW, je treba vgraditi dodatno (neporazdeljeno) zaščito na ločilno mesto, ki v primeru delovanja izključi vse naprave za samooskrbo.
- Vrste zahtevanih zaščit na ločilnem mestu: pretokovna, kratkostična, napetostna, frekvenčna
- Naprava za samooskrbo mora glede izvedbe posameznih različnih zaščit izpolnjevati zahteve iz poglavij VIII.1.1 do VIII.4., Priloge 5, pri čemer morajo nastavitve napetostnih in frekvenčnih zaščit na ločilnem mestu ustrezati shemi: UF-B
- Spremembe nastavitve zaščitnih naprav na ločilnem mestu lahko odobri samo pooblaščen oseba distribucijskega operaterja.
- Naprava za samooskrbo mora ustrezati zahtevam delovanja hitrega avtomatskega ponovnega vklopa v distribucijski sistem.
- Vsak izpad napetosti v javnem omrežju EES mora povzročiti zanesljiv izklop stikala na ločilnem mestu.
- Naprava za samooskrbo se lahko po lastnem izklopu ponovno avtomatsko vključi v omrežje pod pogoji, določenimi v poglavju VIII.6, SONDSEE.
- Zaščita na ločilnem mestu in generatorska zaščita ne smeta omejevati vgradnje oziroma delovanja shunt stikala, ki ob zemeljskem stiku v SN omrežju za trenutek v RTP ozemlji fazo, na kateri je zemeljski stik.

**Ostale zahteve za ločilno mesto:**

- Če je na ločilnem mestu priključenih v omrežje več enofaznih naprav za samooskrbo hkrati, morajo biti čim bolj enakomerno razporejene po fazah. V nobenem primeru ne sme fazno neravnotežje v obratovanju presežati 3,7 kW (največja razlika delovne moči med posameznimi linijskimi vodniki). Moč enofazne naprave za samooskrbo ne sme presežati 3,7 kW.
- To je predvsem treba upoštevati pri priključevanju vseh naprav za samooskrbo, ki uporabljajo enofazne razsmernike za povezavo z omrežjem. Največja dovoljena skupna delovna moč naprave za samooskrbo, ki vsebuje enofazne naprave za samooskrbo, ne sme presežati 11,1 kW.



**Elektro Ljubljana**



SLOVENSKI OPERATOR  
DISTRIBUCIJSKEGA OMREŽJA Z  
ELEKTRIČNO ENERGIJO

**OSTALI POGOJI**

- Vgrajena naprava za samooskrbo mora izpolnjevati zahteve iz Uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 17/19) in Pravilnika o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz OVE (Ur.l. RS, št. 1/16 in 46/18).
- Kakovost električne energije, ki jo naprava za samooskrbo oddaja v omrežje EES mora biti v skladu s SONDSEE, tako da obratovanje ostalih odjemalcev ali proizvajalcev na tem omrežju v nobenem primeru ni moteno, v nasprotnem primeru lahko distribucijski operater predpiše dodatne pogoje.
- V primeru, da namerava uporabnik v svojo interno električno inštalacijo priključeno napravo za samooskrbo uporabljati za očno obratovanje, mora o tem obvestiti distribucijskega operaterja in podati vlogo za izdajo novega soglasja za priključitev, v katerem bo distribucijski operater predpisal dodatne zahteve.
- Imetnik soglasja mora po dokončnosti tega soglasja skleniti z upravljavcem distribucijskega sistema pogodbo o priključitvi, v kateri bodo urejeni odnosi v zvezi s priključkom, plačilom omrežnine za priključno moč in izvedbe pregleda za priključitev na omrežje.
- Pred začetkom obratovanja mora imetnik soglasja skladno s Prilogo 5, SONDSEE in tipom proizvodne naprave pridobiti končno obvestilo o odobritvi obratovanja.
- Uporabnik soglasja mora pred začetkom odjema električne energije z izbranim dobaviteljem električne energije skleniti pogodbo o dobavi električne energije in z distribucijskim operaterjem pogodbo o uporabi distribucijskega sistema. Izbranega dobavitelja lahko po priključitvi uporabnik zamenja v skladu s predpisi za menjavo dobavitelja. Seznam dobaviteljev je objavljen na spletni strani SODO d.o.o. Primerjava stroškov dobave električne energije je mogoča na spletni strani Agencije za energijo. Uporabnik sistema, ki nima dostopa do spleta, lahko za uresničevanje pravic in obveznosti iz naslova sprememb na merilnem mestu, izbire dobavitelja elektrike s pomočjo seznama dobaviteljev elektrike, cenika omrežnine in prispevkov ter drugih storitev, izvajanje zasilne in nujne oskrbe ter v ostalih zadevah, pridobi informacije in si naroči vsebine ter dokumente, objavljene na spletu, po redni pošti na svoj naslov, in sicer tako, da kontaktira ključni center, ELEKTRO LJUBLJANA d.d. na telefonsko številko 01 230-40-03 v času od 6.00 do 18.00 ure ali SODO d.o.o. na brezplačno telefonsko številko 080 8188, med delovnim časom.
- Pred priključitvijo objekta mora biti s strani upravljavca distribucijskega sistema izvršen pregled priključka glede izpolnjevanja tehničnih ter drugih pogojev, določenih v soglasju za priključitev in predložen merilni protokol preizkusov zaščitnih naprav.
- Sestavni del zaprosila za priključitev so tudi obratovalna navodila za obratovanje naprave za samooskrbo skupnostne samooskrbe v slovenskem jeziku, skladno s 21. členom SONDSEE.
- Za vsako spremembo elektroenergetskih ali tehničnih pogojev tega soglasja za priključitev mora investitor vložiti vlogo za spremembo soglasja za priključitev in k vlogi priložiti potrebno dokumentacijo.
- V primeru, ko distribucijski operater ugotovi, da uporabnik s svojo proizvodnjo električne energije povzroča motnje (nemiren odjem električne energije) ostalim uporabnikom električne energije, si upravljavec pridržuje pravico naknadno predpisati dodatne pogoje, v katerih od uporabnika zahteva odpravo teh motenj.
- V primeru, da investitor gradi stanovanjsko hišo v lastni režiji in da tehnični pogoji tega soglasja za priključitev ustrezajo tudi začasnemu priklopu gradbišča, je ob priklopu dodatno potrebno upoštevati določila veljavnih predpisov in standardov, ki veljajo za priključitev gradbiščnih priključnih omaric.
- To soglasje za priključitev preneha veljati, če imetnik soglasja v dveh letih ne izpolni vseh zahtev iz tega soglasja. Na predlog imetnika soglasja, ki mora biti vložen najkasneje 30 dni pred potekom veljavnosti soglasja, se veljavnost tega soglasja za priključitev lahko podaljša največ dvakrat, vendar vsakič največ za eno leto.
- Na uporabnikove elektroenergetske naprave ni dovoljeno brez soglasja upravjalca priključevati elektroenergetske naprave drugih uporabnikov.
- Zaradi priključitve uporabnikovega objekta na distribucijski sistem ne smejo biti prizadete pravice in pravne koristi tretjih oseb. Škodo, ki bi nastala zaradi kršitev pravic in pravnih koristi teh oseb, nosi uporabnik.
- S pravnomočnostjo in izpolnitvijo pogojev tega soglasja za priključitev preneha veljati predhodno izdano soglasje za priključitev za merilno mesto št. 3226783 (GSRN MM: 383111580020107785).

Priloga 3: Poračun



E3, ENERGETIKA, EKOLOGIJA, EKONOMIJA, d.o.o.  
Prvomajska ulica 23, 5000 Nova Gorica  
T 080 34 45, F 05 331 33 05, E info@e3.si, www.e3.si  
ID za DDV SI 17851262, IBAN SI56 0475 0000 1868 368

**RAČUN**

318001267702

Nova Gorica, 05.01.2024

490 / 1 1290\_O5 - 1  
OMAHEN ANDREJ  
POD GOZDOM CESTA IV 12  
1290 GROSUPLJE

Plaćnik: 2000076390  
OMAHEN ANDREJ  
POD GOZDOM CESTA IV 12  
1290 GROSUPLJE

Pogodbeni račun: 25000111933  
Referenca: SI12 250001119332  
BIC: KBMASI2X

DATUM OBRAVLJENE STORITVE:  
**31.12.2023**

BOK PLAČILA:  
**25.01.2024**

ZNESEK ZA PLAČILO:  
**305,84 €**

Storitev	Znesek v EUR	
Električna energija	Osnova	261,38
	Stopnja	Znesek
	104,32	9,91
	157,06	34,55
	Skupaj z DDV	305,84
<b>ZNESEK ZA PLAČILO</b>		<b>305,84</b>

**ELEKTRIČNA ENERGIJA**

Naziv/mesecov merilnega mesta: ANDREJ OMAHEN\_MFE OMAHEN  
POD GOZDOM CESTA IV 12, 1290 GROSUPLJE  
Št. merilnega mesta: 3-226783  
GSRN MT: 383111580150784500  
Mesečni obračun: April  
Paket: Samooskrba

Obračunska moč: 10 kW  
Priključna moč (varovalka): 17 kW (3x25 A)  
Priključna shema: PS\_3A  
Napetostni nivo: nizka napetost  
Vrsta odjema: gospodinjstvo

**ŽE ZARACUNANO IZ PREDHODNIH OBDOBJI 01.01.2023-30.11.2023**

	Znesek brez DDV
Januar-2023	-12,93
Februar-2023	-12,93
Marec-2023	-12,93
April-2023	-12,93
Maj-2023	-12,93
Junij-2023	-12,93
Julij-2023	-12,93
Avgust-2023	-12,93
September-2023	-16,63
Oktober-2023	-16,63
November-2023	-9,24
<b>Skupaj že zaračunano brez DDV</b>	<b>-145,94</b>

**RODATKI O PORABI ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Številka	Izvor odditka	Vrsta porabe	Datum od	Datum do	Začetno stanje	Končno stanje	Razlika	kWh/kW/VArh
40861031	Daljiško odčitavanje	ENERGIJA ET	01.01.2023	31.12.2023	32.287	44.679	12.392	12.392
40861031	Daljiško odčitavanje	ODDANA EN. ET	01.01.2023	31.12.2023	750	11.329	10.579	-10.579
<b>Skupna poraba energije v obdobju (kWh)</b>								1.813
<b>Povprečna dnevna poraba tekočega obračunskega obdobja (kWh)</b>					VT: 0,000	MT: 0,000	ET/Skupaj	4,967

**OBRAČUN PORABLJENE ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Storitev	OBDOBJE OD-DO	DNI	KOLIČINA	ENOTA	Faktor	CENA	DDV %	ZNESEK BREZ DDV
Energija ET	01.01.2023-31.05.2023	151	750	kWh		0,09800	9,50	73,50
Energija ET	01.06.2023-31.12.2023	214	1.063	kWh		0,09800	22,00	104,17
<b>Energija skupaj</b>								<b>177,67</b>
Obračunska moč	01.01.2023-31.05.2023	151	50	kW		0,77417	9,50	38,71
Omrežna ET	01.01.2023-31.05.2023	151	750	kWh		0,03858	9,50	28,94
Obračunska moč	01.06.2023-31.12.2023	214	70	kW		0,77417	22,00	54,19
Omrežna ET	01.06.2023-31.12.2023	214	1.063	kWh		0,03858	22,00	41,01
<b>Omrežna skupaj</b>								<b>162,85</b>
Prispevek za delo oper. tga	01.01.2023-31.05.2023	151	50	kW		0,00013	9,50	0,10
Prispevek OVE in SPTE	01.01.2023-31.05.2023	151	50	kW		0,36948	9,50	18,47
Prispevek za ener. učinkovitost	01.01.2023-31.05.2023	151	750	kWh		0,00080	9,50	0,60
Trošarina 1. stopnja	01.01.2023-31.05.2023	151	750	kWh		0,00153	9,50	1,15
Prispevek OVE in SPTE	01.06.2023-31.08.2023	92	30	kW		0,36948	22,00	11,08
Prispevek za delo oper. tga	01.06.2023-31.12.2023	214	1.063	kWh		0,00013	22,00	0,14
Prispevek za ener. učinkovitost	01.06.2023-31.12.2023	214	1.063	kWh		0,00080	22,00	0,85
Trošarina 1. stopnja	01.06.2023-31.12.2023	214	1.063	kWh		0,00153	22,00	1,63
Prispevek OVE in SPTE	01.09.2023-31.10.2023	61	20	kW		0,73896	22,00	14,78
Prispevek OVE in SPTE	01.11.2023-31.12.2023	61	20	kW		0,00000	22,00	0,00
<b>Prispevki in druge datjave</b>								<b>48,80</b>
Premija za odstopanja samoosk.	01.01.2023-31.05.2023		1			1,50000	9,50	7,50
Premija za odstopanja samoosk.	01.06.2023-31.12.2023		1			1,50000	22,00	10,50
<b>Dodatne storitve skupaj</b>								<b>18,00</b>
<b>Skupaj obračunano brez DDV</b>								<b>407,32</b>
<b>RAZLIKA DEJANSKE PORABE IN ŽE ZARACUNANO IZ PRETEKLIH OBDOBJI</b>								<b>261,38</b>

Prevzeta energija iz omrežja v preteklem obdobju je bila 12.392 kWh, oddana energija v omrežje 10.579 kWh, obračunana energija 1.813 kWh. Povprečna dnevna poraba za naslednje obračunsko obdobje je 4,967 kWh.

**OBVESTILO**

Obeščamo vas, da se bo 1. februarja 2024 spremenil CENIK – SAMOOSKRBA IN PREMIJA ZA ODSTOPANJA - SAMOOSKRBA. Sprememba cenika dobave električne energije bo na vas vplivala le, če na letni ravni porabite več električne energije, kot jo prozvedate.

Nova cena premije za odstopanja – samooskrba je 1,98 EUR brez DDV oz. 2,42 EUR z DDV.

Nova cena dobavljene električne energije za gospodinjski odjem je 0,15595 EUR/kWh brez DDV oz. 0,19026 EUR/kWh z DDV.

Zaradi ukrepov Vlade RS se vam bo v letu 2024 ta cena upoštevala le pri 10 % dobavljenih količin. Za preostalih 90 % pa ostajajo v veljavi najvišje dovoljene maloprodajne cene električne energije, ki so za gospodinjške odjemalce enake reguliranim v letu 2023.

Za gospodinjške odjemalce na anotarirnem merjenju (ET) je najvišja dovoljena maloprodajna cena 0,09800 EUR/kWh brez DDV oz. 0,11956 EUR/kWh z DDV.

Če se s spremembo ne strinjate, imate pravico odstopiti od pogodbe o dobavi, v roku enega meseca po začetku veljave spremenjenih cen, brez odpovednega roka.