



B&B
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija
Program: Elektroenergetika
Modul: Elektroenergetska učinkovitost in električne
inštalacije

FINANČNA ANALIZA SONČNE ELEKTRARNE TER VPLIV ČASOVNIH TARIF IN HRANILNIKOV ELEKTRIČNE ENERGIJE

Mentor: Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
Lektor: Andrej Šebenik, mag. prof. slov.

Kandidat: Matija Gulič

Pliskovica, maj 2024

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem svojemu mentorju Matjažu Bobnarju, univ. dipl. inž. el., za vodstvo, strokovno usmerjanje in nesebično podporo pri pripravi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi družini in prijateljem za vzpodbudo in razumevanje v času intenzivnega dela. Hvala vsem, ki ste prispevali k temu dosežku, saj ste moje delo obogatili s svojimi idejami in spodbudami.

IZJAVA

Študent Matija Gulič izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom Matjaža Bobnarja, univ. dipl. inž. el.

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

Dne: _____

Podpis:

POVZETEK

V sodobni dobi je trajnostna energetska prihodnost, ki sloni na obnovljivih virih energije, vse bolj v ospredju. Sončna energija zaradi svoje ekološke sprejemljivosti in neizčrpnosti pridobiva na pomenu. Intenzivneje se jo izrablja v zadnjem desetletju, ko se je začelo zavedanje o omejenosti drugih virov energije in vplivov le-teh na okolje. Za razliko od klasičnega pridobivanja elektrike je sončna energija čista, obnovljiva in nima škodljivega vpliva na okolje. Sončne elektrarne so se izkazale kot ena izmed ključnih tehnoloških rešitev za pretvorbo sončnega sevanja v električno energijo. Kljub temu da je glavna usmeritev teh elektrarn energetska proizvodnja, sta njihova vzpostavitev in obratovanje močno povezani tudi s finančnimi vprašanji. Z letom 2024 se spreminja način obračunavanja omrežnine. Tarifne postavke omrežnine za obračunsko moč in energijo bodo oblikovane v skladu z novo metodologijo, ki sledi smernicam učinkovite rabe energije in zelenega prehoda. Bistvene novosti so selitev stroškovne bremenitve iz energije na obračunsko moč, razlikovanje med dogovorjeno in presežno obračunsko močjo, uvedba novih časovnih blokov ter višje in nižje sezone. Nov način obračuna naj bi bil bolj prilagodljiv uporabniku, prav tako pa naj bi ga spodbujal k časovnemu prilagajanju odjema električne energije in načelu učinkovite rabe omrežja in energije. V tej diplomski nalogi bomo izvedli poglobljeno finančno analizo sončne elektrarne ter prikazali razliko zaračunanega stroška za omrežje na mesečnem računu po stari in novi metodologiji obračuna omrežnine. Cilj je oceniti ekonomsko donosnost investicije v sončno elektrarno ter primerjati novi tarifni sistem z obstoječim. Z analitičnim pristopom želimo ugotoviti, kako stroški ustanovitve in delovanja vplivajo na finančno privlačnost vlaganja v sončno elektrarno. V okviru naloge bomo donosnost naložbe ob upoštevanju različnih faktorjev tudi evalvirali. Analitično bomo prikazali obračun omrežnine po novem in starem tarifnem sistemu v posameznih časovnih blokih za mesec januar v času višje sezone in za september v času nižje sezone.

KLJUČNE BESEDE

- Sončna elektrarna
- Obnovljivi viri energije
- Novi časovni tarifni sistem

ABSTRACT

In the modern era, a sustainable energy future based on renewable energy sources is increasingly at the forefront. Solar energy is gaining importance due to its environmental acceptability and inexhaustibility. It has been more intensively exploited in the last decade, as awareness of the limitations of other energy sources and their environmental impacts has grown. Unlike conventional electricity generation, solar energy is clean, renewable, and has no harmful impact on the environment. Solar power plants have proven to be one of the key technological solutions for converting solar radiation into electrical energy. However, despite the main focus of these power plants being energy production, their establishment and operation are also strongly linked to financial issues. As of 2024, the method of calculating the grid fee is also changing. The tariff components for grid fee based on power and energy will be formulated in accordance with a new methodology that follows the guidelines of efficient energy use and the green transition. Key innovations include shifting the cost burden from energy to power, distinguishing between agreed and excess power, introducing new time blocks, and higher and lower seasons. The new billing method is intended to be more flexible for the user and encourage them to adjust the consumption of electricity and adhere to the principle of efficient use of the grid and energy. In this thesis, I will conduct an in-depth financial analysis of a solar power plant and demonstrate the difference in the calculated grid fee on the monthly bill between the old and new grid fee calculation methodologies. The goal is to assess the economic profitability of investing in a solar power plant and compare the new tariff system with the existing one. Using an analytical approach, I aim to determine how the costs of establishment and operation affect the financial attractiveness of investing in a solar power plant. Within the scope of the thesis, we will also evaluate the return on investment considering various factors. I will also analytically present the grid fee calculation under the new and old tariff systems in individual time blocks for January during the higher season and for September during the lower season.

KEYWORDS

- Solar power plant
- Renewable energy sources
- New time-based tariff system

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema.....	2
1.2	Cilji naloge.....	2
1.3	Predpostavke in omejitve	3
1.4	Metode dela	3
2	OSREDNJI DEL DIPLOMSKEGA DELA	4
2.1	Predstavitev objekta	4
2.2	Sončno obsevanje	5
2.3	Sončni paneli.....	5
2.4	Razsmernik.....	7
2.5	Poraba električne energije.....	8
2.6	Ocena naložbe.....	9
	2.6.1 Investicijska vlaganja	10
	2.6.2 Ekonomika projekta.....	11
	2.6.3 Sedanja vrednost projekta.....	16
	2.6.4 Interna stopnja donosnosti	19
	2.6.5 Drugi kazalniki učinkovitosti projekta.....	22
3	VPLIV SONČNIH ELEKTRARN GLEDE NA NOVE ČASOVNE TARIFE...	25
3.1	Novi časovni tarifni sistem 2024	25
	3.1.1 Izračun časovnih tarif energije in moči v novem in starem sistemu.....	26
3.2	Omejitev sončnih elektrarn glede hranilnikov	31
	3.2.1 Hranilniki električne energije	31
	3.2.2 Odvrčanje sončnih elektrarn zaradi prenasičenosti omrežja.....	32
4	ZAKLJUČEK	33
5	LITERATURA IN VIRI	35

KAZALO TABEL

Tabela 1: Osnovni podatki strehe.....	4
Tabela 2: Sončno obsevanje	5
Tabela 3: Električne lastnosti panelov pri STC	6
Tabela 4: Temperaturne lastnosti panelov	6
Tabela 5: Mehanske lastnosti panelov	7
Tabela 6: Moč elektrarne	7
Tabela 7: Tehnični podatki razsmernika	8
Tabela 8: Ponudba za elektrarno	9
Tabela 9: Investicijska vlaganja	10
Tabela 10: Viri financiranja	10
Tabela 11: Skupni denarni tok od začetka do 9. leta.	12
Tabela 12: Skupni denarni tok od 10. do 19. leta	13
Tabela 13: Skupni denarni tok od 20. do 25. leta	13
Tabela 14: Realni denarni tok od začetka do 9. leta.	14
Tabela 15: Realni denarni tok od 10. do 19. leta	15
Tabela 16: Realni denarni tok od 20. do 25. leta	15
Tabela 17: Izračun sedanje vrednosti projekta	17
Tabela 18: Finančni tok.....	19
Tabela 19: Interna stopnja donosnosti	21
Tabela 20: Izračun interne stopnje donosnosti	21
Tabela 21: Doba vračanja investicije od izgradnje do 9. leta.....	22
Tabela 22: Doba vračanja investicije od 10. do 19. leta	22
Tabela 23: Doba vračanja investicije od 20. do 25. leta	22
Tabela 24: Kazalnik gospodarnosti	22
Tabela 25: Kazalnik donosnosti naložbe.....	23
Tabela 26: Primerjalna tabela kazalnikov pri različnih scenarijih	23
Tabela 27: Doba vračanja in donosnosti odhodkov	24
Tabela 28: Izračun porabe v mesecu januarju v trenutnem tarifnem obdobju	27
Tabela 29: Izračun porabe v novem tarifnem sistemu v mesecu januarju	28
Tabela 30: Izračun porabe v mesecu septembru v trenutnem tarifnem obdobju	29
Tabela 31: Izračun porabe v novem tarifnem sistemu v mesecu septembru.....	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Streha, predvidena za sončno elektrarno.....	4
Slika 2: Stranski pogled na streho	4
Slika 3: TRINA Solar 420W sončni panel	6
Slika 4: Razsmernik Solaredge SE-17K EUR.....	8
Slika 5: Grafični prikaz porabe letne energije	9
Slika 6: Prikaz realnega toka	16
Slika 7: Vizualni prikaz likvidnosti	18
Slika 8: Donos na Delavski hranilnici	19
Slika 9: Časovna porazdelitev časovnih blokov po sezonah, obdobjih in urah	26
Slika 10: Dnevni prikaz energije za mesec januar	26
Slika 11: Urni podatki energije za mesec januar.....	27
Slika 12: Dnevni prikaz energije za mesec september.....	29
Slika 13: Urni podatki energije za mesec september	29
Slika 14: Hranilnik električne energije	32

1 UVOD

Energetska trajnost in trajnostni razvoj danes zahtevata interdisciplinarno in hkratno doseganje ravnovesja med dejavniki energetske učinkovitosti ter okolijskimi, ekonomskimi in družbenimi komponentami. Na to nakazuje razširjena uporaba energetskih virov po vsem svetu, (negativni) vpliv energetskih procesov na okolje, njihov doseg izven lokalnih do regionalnih in globalnih domen ter naraščajoča globalizacija svetovnega gospodarstva (Rosen, 2009).

Trenutni megatrend tako na evropskih kot na slovenskih tleh je črpanje energije iz obnovljivih oziroma trajnostnih virov, ki so okolju prijaznejši. Slovenija pa se kljub veliki okoljevarstveni pobudi po trajnostnih virih še vedno poslužuje tudi netrajnostnih virov. Kljub razvoju drugih tehnologij in glasnim pozivom k »razogljičenju« nafta še naprej ohranja prvo mesto med rabljenimi energenti. Glede na svojo enoto volumna teže ima zelo visoko energetske vsebnost, zaradi preproste uporabe pa je označena za skoraj idealen energent. Naslednji v vrsti je premog, poznamo ga več vrst. Poznamo tudi zemeljski plin, ki naj bi bil najčistejše fosilno gorivo, saj pri izgorevanju povzroča najmanj izpustov ogljikovega dioksida (CO₂). To so torej trije neobnovljivi viri, zaradi katerih se je Evropska politika odločila, da je na področju oskrbe z energenti oz. rabe energije potrebno narediti »odločen korak naprej«. Najprej zaradi energetske odvisnosti, nato zaradi dejstva, da bo fosilnih goriv nekega dne najbrž res zmanjkalo, predvsem pa zaradi varstva okolja. Večji poudarek je ob tem namenjen tudi antropogenim, torej od človeka povzročenim, CO₂ izpustom (Mihalič, 2020, str. 55 do 57).

Prihodnost tehnološkega napredka je odvisna od izbire zanesljivih, stroškovno učinkovitih in večnih obnovljivih virov energije. Svetovno povpraševanje po energiji zaradi povečanja elektrifikacije domen globalnega prebivalstva in tehnološkega napredka namreč hitro narašča. Sončna energija pa je, med drugimi obnovljivimi viri energije, obetaven in prosto dostopen vir energije za obvladovanje dolgoročnih težav v energetske krizi. Prav zaradi naštetih prednosti velikega povpraševanja po energiji se sončna industrija danes vztrajno razvija po vsem svetu. Predvsem pa je sončna energija v primerjavi z drugimi obnovljivimi viri energije, glede na lastno razpoložljivost, stroškovno učinkovitejša, dostopnejša in zmogljivejša. Medtem pa tradicionalno glavni viri energije ter fosilna goriva ostajajo omejena in naložbeno dražja (Kannan in Vakeesan, 2016).

V zadnjih nekaj letih tudi na Slovenskem trgu opazamo porast v trendu naložb v sončno energijo. Predvsem pa se je povečalo zanimanje za izgradnjo sončnih elektrarn stanovanjskih hiš in kompleksov. Čeprav za tovrstno investicijo obstaja več različnih razlogov, je za sodobnega kupca finančni aspekt eden najpomembnejših komponent pri naložbi v sončno energijo. Poleg zmanjšanju uporabe neobnovljivih

energetskih virov smo ob tem priča naložbeni težnji po ekonomski optimizaciji in nižanju stroškov električne energije lastnih gospodinjstev s sončnimi elektrarnami.

Na področju Slovenije tako v strokovni literaturi kot v sami praksi primanjkuje večji delež dodelanih raziskav naložb sončnih elektrarn za stanovanjske hiše in komplekse. Kljub pozitivnem namenu vlaganja v obnovljive vire energije je v tovrstnih naložbah potreba predvideti razne rizike. Zato potrebujemo točne izračune in analize že obstoječih finančnih naložb v sočne elektrarne za stanovanjske hiše in komplekse, ki nam lahko doprinesejo večje razumevanje smiselnosti investicije v sončne elektrarne. Prav tako moramo biti pozorni na problematiko, kot sta odlaganje in deponija sončnih panelov po njihovi predvideni življenjski dobi – ti imajo namreč določeno življenjsko dobo, nato pa so kot škodljiv odpadki okolju lahko neprijazni. Veliko vprašanje investicije v sončne elektrarne v Sloveniji odpirajo tudi naravne katastrofe kot so požari, ki lahko zaradi vnetljivosti panelov povzročijo uničenje.

1.1 Predstavitev problema

Področje raziskave diplomskega dela se bo sklicevalo na študijski primer testnega objekta stanovanjske hiše v vasi Pliskovica, ki se nahaja v slovenski občini Sežana. Na podlagi tega se bo izvedla finančna analiza sončne elektrarne danega objekta ter vpliv časovnih tarif in hranilnikov električne energije. Primarni fokus raziskave bo preučiti finančno donosnost izgradnje lastne sončne elektrarne na v naprej določenem, fizičnem, objektu.

Finančna analiza je pri merjenju samooskrbe z električno energijo zelo pomembna, saj je ta ključno vodilo k celostnemu razumevanju energetskega projekta. S tem tehnične vidike elektro inženiringa interdisciplinarno združujemo z ekonomsko perspektivo, ki učinkovito preveri uspešnost določene energetske naložbe. Tako združujemo vrzel med finančnimi paradigmi in tehnično naložbenimi kompleksi ter dopolnjujemo teoretične in praktične aspekte naložbe izgradnje lastne sončne elektrarne.

1.2 Cilji naloge

Tekom raziskovanja se bomo navezovali na že v naprej določene cilje diplomske naloge:

- oceniti finančno donosnost investicije v lastno sončno elektrarno s poudarkom na času, potrebnem za povrnitev stroškov in donosnosti projekta;
- analizirati vpliv sončne elektrarne na časovne tarife in preučiti, kako se lahko spremenijo obračuni električne energije glede na čas dneva;
- raziskati in podati omejitve ter koristi uporabe hranilnikov električne energije, v kontekstu sončne elektrarne;

- preučiti morebitne težave, povezane z zavračanjem soglasij s strani elektroenergetskega omrežja zaradi prenasičenosti.

Diplomska naloga se bo sklicevala na študijski primer testnega objekta stanovanjske hiše v vasi Pliskovica, v kateri tudi bivamo. Prav zaradi tega smo vanjo še bolj investirani oziroma je naš dodatni cilj preučiti tovrstno naložbo z vidika električnega potrošnika oziroma odjemalca. Izračuni in rezultati, ki bodo predstavljeni v seminarski nalogi, se bodo lahko aplicirali tudi na druge stanovanjske hiše – nalogo bi se torej lahko uporabilo kot referenčno točko naložbenikov oziroma zainteresiranih v investicije sončnih elektrarn.

1.3 Predpostavke in omejitve

Problem, ki ga obravnavamo v diplomskem delu, je analiza finančnega vpliva donosnosti naložbe v sončno elektrarno in vpliva novega tarifnega sistema in nove metodologije za obračun energije za omrežnine in dogovorjene moči na mesečni strošek za dobavljeno električno energijo. Upravičenost do sončne elektrarne se izkaže kot investicija, ki ni koristna za primer enodružinske stanovanjske hiše, če se električna energija ne uporablja kot osnovni energent. Strošek postavitve in zagona sončne elektrarne je bistveno višji, kot bi bila zaračunana dobava električne energije iz sistema s strani dobavitelja električne energije. Nov tarifni sistem se v času višje sezone za gospodinjstva odjemalce na primeru merilnega mesta navedenega v diplomski nalogi kaže kot neugoden, saj je strošek dogovorjene moči višji kot v dosedanjem načinu obračuna, ki temelji na fiksni mesečni obračunski moči. V času nižje sezone pa se kaže kot ugodnejši, saj je mesečni strošek za dogovorjeno moč nižji kot v dosedanjem sistemu. Na letnem nivoju pa je strošek izračuna po novi metodologiji višji kot v trenutnem sistemu obračuna.

Glavna omejitev seminarske naloge izvira predvsem iz problema predstavitve zgolj enega izbranega energetskega ponudnika. V primeru dejanske investicije v sončno elektrarno, bi si posameznik moral ogledati oziroma preučiti pogodbeno razmerja in ponudbe več energetskega ponudnikov. Poleg tega bi iskal različne tehnične rešitve za izboljšanje proizvodnje električne energije, kot so izbira panelov z večjimi izkoristki, razsmernikov z manjšimi izgubami, optimiziranje naklona strehe s podporno konstrukcijo panelov itd.

1.4 Metode dela

Teoretično znanje o zakonodajnih vidikih energetike in uvedbe novega tarifnega sistema smo prav tako dodatno utemeljili in raziskali z empiričnim delom diplomske naloge. Preko analitične metode – študije primera smo predpostavko postavili na upravičenosti postavitve sončne elektrarne na enodružinski stanovanjski hiši in obračuna električne energije po novi in stari metodologiji.

2 OSREDNJI DEL DIPLOMSKEGA DELA

2.1 Predstavitev objekta

Hiša, za katero izvajamo študijo, leži v vasi Pliskovica. Orientacijo objekta prikazuje slika 1. Kot je razvidno, sleme strehe poteka v smeri jug. Izračuni so pokazali, da je lega strehe zelo dobra. Velikost enega krila strehe je $11,5 \times 5,5$ metra.



Slika 1: Streha, predvidena za sončno elektrarno
(Vir: Solaredge designer)



Slika 2: Stranski pogled na streho
(Vir: Solaredge designer)

Podatki	Vrednosti
Naklon strehe	25°
Velikost enega krila strehe	11,5 × 5,5 m

Tabela 1: Osnovni podatki strehe
(Lastni vir)

2.2 Sončno obsevanje

Za podatke o sončnem obsevanju smo se obrnili na Agencijo Republike Slovenije za okolje. Posredovali so nam povezavo do strani Podatki za pravilnik o učinkoviti rabi energije: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/>.

Na strani je mogoče vpisati točne koordinate izbrane lokacije ter naklon ploskve, za katero bi radi pridobili podatke. Za lokacijo, ki jo obravnavamo v nalogi, se je izpisala tabela 2. Na podlagi teh podatkov bomo lahko pridobili predvidene obratovalne ure elektrarne.

Izračun ima nekaj pomanjkljivosti, saj v osnovne podatke za izračun ne moremo vnesti dejanskega naklona strehe. Zato smo izbrali najbližji naklon, ki znaša 30°.

Smer	Naklon	Jan (Wh/m ²)	Feb (Wh/m ²)	Mar (Wh/m ²)	Apr (Wh/m ²)	Maj (Wh/m ²)	Jun (Wh/m ²)	Jul (Wh/m ²)	Avg (Wh/m ²)	Sep (Wh/m ²)	Okt (Wh/m ²)	Nov (Wh/m ²)	Dec (Wh/m ²)	Letna energija (kWh/m ²)
J	30	1771	2799	3675	4362	5181	5389	5703	5341	4171	2846	1637	1355	1348

Tabela 2: Sončno obsevanje
(Vir: Arso, 2023)

2.3 Sončni paneli

Bistvenega pomena za izračun moči, stopnje degradacije in izkoristka sončne energije elektrarne so tehnični podatki o vgrajenih sončnih panelih.

V obravnavanem praktičnem primeru so uporabljeni paneli proizvajalca TRINA Solar 420 W. Najvišja moč panelov znaša 420 W, stopnja degradacije je 0,6 % letno, garancija linearne proizvodnje pa znaša 25 let. Pretvorba sončne energije v električno ob optimalnih pogojih proizvodnje je 21,72 %.

V spodnjih tabelah predstavljamo še druge podatke panelov, kot so električne, temperaturne lastnosti, mehanske lastnosti in I–U krivulje.



Slika 3: TRINA Solar 420W sončni panel
(Vir: Visol.si, 2021)

Električni podatki (STC)					
Konična moč v vatih – Pmax (Wp) ^x	345	350	355	360	365
Toleranca izhodne moči – Pmax (W)	0 ~ +5				
Največja moč napetosti – Ump _p (V)	39,00	39,2	39,40	39,60	39,80
Največja moč toka – I _{mpp} (A)	8,85	8,93	9,01	9,09	9,17
Napetost odprtega tokokroga – U _{oc} (V)	47,4	47,6	47,8	48,0	48,2
Kratkostični tok – I _{sc} (A)	9,47	9,54	9,61	9,68	9,75

Tabela 3: Električne lastnosti panelov pri STC
(Vir: Trinasolar, 2021)

Temperaturne ocene	
Normalizirana delovna temperatura celice	44 °C (±2 °C)
Temperaturni koeficient Pmax	-0,39 %/°C
Temperaturni koeficient Voc	-0,29 %/°C
Temperaturni koeficient I _{sc}	0,05 %/°C

Tabela 4: Temperaturne lastnosti panelov
(Vir: Trinasolar, 2021)

Mehanski podatki	
Sončne celice	Monokristalni 156,75 × 156,75 mm (6 inches)
Usmerjenost celice	72 celic (6 × 12)
Dimenzije modula	1985 × 998 × 28 mm (78,1 × 39,3 × 1,1 inches), 1989 × 1002 × 28 mm (78,1 × 39,3 × 1,1 inches) z robnim trakom 1991 × 1004 × 25 mm (78,1 × 39,3 × 1,1 inches) z zaščito kota
Teža	28,5 kg (62,8 lb)
Sprednje steklo	2,5 mm (0,10 inches), visok prenos, AR prevlečeno toplotno ojačano steklo
EVA	Pregled
Spodnje steklo	2,5 mm (0,10 inch), visoka prepustnost, malo železa, toplotno ojačano steklo
Okvir	Frameless IP 67 or IP 68 rated
J-Box	Fotovoltaičen tehnološki kabel 4,0 mm ² (0,006 inches ²)
Kabli	Premera: 250/250 mm Dolžine: 1750/1750 mm (68,9/68,9 inches)
Priključek	UTX/MC4 EVO2

Tabela 5: Mehanske lastnosti panelov
(Vir: Trinasolar 2021)

Moč posameznega panela	420 W
Število panelov	30
Inštalirana moč elektrarne	12,600 kW

Tabela 6: Moč elektrarne
(Vir: Trinasolar 2021)

2.4 Razsmernik

Pri izračunavanju proizvodnje elektrarne moramo nujno upoštevati še podatke o razsmernikih. Najbolj kritičen podatek je izguba energije na razsmerniku samem.

Za obravnavani primer elektrarne smo izbrali razsmernike proizvajalca Solaredge, tip **SE-17K EUR**. Trifazni razsmerniki Solaredge so primerni skoraj za vsako konfiguracijo modulov in so zasnovani za delovanje skupaj z optimizatorji moči. Tehnologija konstantne napetosti omogoča, da razsmernik vedno deluje pri optimalni vhodni napetosti, ne glede na število modulov ali zunanje razmere. Njihova predvidena življenjska doba znaša kar 25 let, torej je izenačena z življenjsko dobo panelov. Prednosti teh panelov so:

- izredna učinkovitost – 98 %

- majhni, lahki in preprosti za namestitev
- notranja ali zunanja namestitev
- komunikacija prek spleta ali brezžičnega omrežja



Slika 4: Razsmernik Solaredge SE-17K EUR
(Vir: LCRshop, 2022)

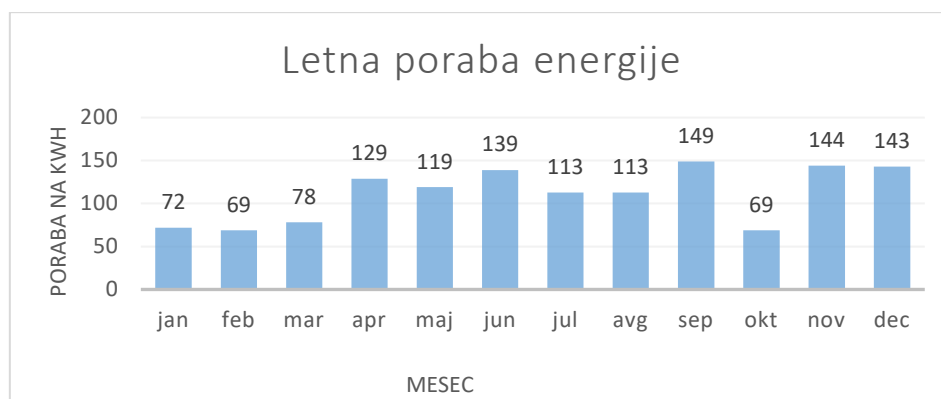
Največja moč na enosmernem vhodu	22950 W
Največja enosmerna vhodna napetost	900 V
Nazivna enosmerna vhodna napetost	750 V
Največji vhodni tok	23 A
Nazivna moč na izmeničnem izhodu	17000 VA
Največja moč na izmeničnem izhodu	17000 VA
Največji izhodni tok	26 A
Poraba v nočnem času	< 2.5 W
Faktor moči	0,95 – 1
AC priklop	trifazni
Največji izkoristek	98 %
Evropski uteženi izkoristek	97,7 %
Priklop DC	MultiContact MC4
Priklop AC	priključne sponke
Komunikacija	RS485, Ethernet, WiFi (opcijsko)
Dimenzije	540 × 315 × 260 mm
Masa	33,2 kg

Tabela 7: Tehnični podatki razsmernika
(Vir: Kon Tiki-Solar, 2022)

2.5 Poraba električne energije

Kot je razvidno iz grafa na sliki 5, je letna poraba energije razmeroma konstantna, saj se hiša ogreva na drva, zato špic porabe pozimi ni.

Trenutna letna poraba znaša 1337 kWh. Pri taki porabi električne energije vgradnja sončne elektrarne ni upravičena, zato smo v izračune vključili še porabo električnega vozila. Glede na opravljeno število kilometrov na letni ravni to prispeva še 5338 kWh. Ocenjena letna poraba za naložbo torej znaša 6675 kWh.



Slika 5: Grafični prikaz porabe letne energije
(Lastni vir)

2.6 Ocena naložbe

Podlaga za izračune v naslednjem poglavju je ponudba podjetja ELMAREL d. o. o za elektrarno na ključ. Pri stroških smo upoštevali povprečne stroške vzdrževanja sončne elektrarne.

Ponudbena specifikacija	Količina
Solarni paneli TRINA Solar 420 W	30 kos
Razsmerniki Solar Edge SE-17K EUR	1 kos
Optimizatorji Solar Edge P850	15 kos
Aluminijasta nosilna konstrukcija SOL ALU	30 kos
Stikalni blok DC/AC	1 kos
Montaža elektrarne	1 kpl
Elektromontažerska dela s kablji in drobnim materialom	1 kpl
Projektna dokumentacija	1 kpl
Priključitev na omrežje in meritev električne inštalacije	1 kpl
Vodenje projekta in postopka	
Zavarovanje, transport	1 kpl
Skupaj z DDV (EUR)	14.137,00 €

Tabela 8: Ponudba za elektrarno
(Vir: ELMAREL ponudba elektrarne na ključ)

2.6.1 Investicijska vlaganja

Investicija v sončno elektrarno bo zavedena pod osnovna sredstva investicije. Celotna investicija v višini 14.137,00 EUR bo financirana z lastnimi sredstvi. Za izračun amortizacije se upošteva čas predvidene življenjske dobe posameznih komponent, in sicer znaša za fotovoltaične panele in pripadajoče elemente 25 let, jamstvo za enako dobo ponuja tudi proizvajalec razsmernikov.

Investicija		
Postavka/časovno obdobje	Skupaj	Leto 0 (T-1) – 2024
I. Opredmetena osnovna sredstva	14.137,00	14.137,00
A.) Zemljišče	0	0
B.) Zgradbe	0	0
C.) Oprema	14.137,00	14.137,00
II. Neopredmetena osnovna sredstva	0	0
III. Obratna sredstva	0	0
Skupaj	14.137,00	14.137,00

Tabela 9: Investicijska vlaganja
(Lastni vir)

Viri financiranja		
Postavka	Skupaj	Leto 0 (T-1) – 2024
Lastna sredstva	14.137,00	14.137,00
Posojila	0	0
Subvencije	0	0
Skupaj	14.137,00	14.137,00

Tabela 10: Viri financiranja
(Lastni vir)

Za izračun amortizacije uporabimo naslednjo formulo:

$$Am = \frac{Nv}{Pp} = \frac{14.137,00}{25} = 565,48 \text{ EUR/leto}$$

kjer je:

Am – letna amortizacija,

Nv – numerična vrednost naložbe,

Pp – predvidena življenjska doba.

2.6.2 Ekonomika projekta

Predpostavke oziroma parametri za izračun ekonomike projekta so:

- Vsi zneski so v EUR.
- Uporabljena diskontna stopnja znaša 2 %.
- Obdobje uporabe investicije znaša 25 let.
- Predvidevano je, da bo elektrarna pričela z obratovanjem 1. 6. 2024.
- **Upošteva se, da investitor za prihranek pri odkupih električne energije iz omrežja mesečno za elektriko plača manj**, saj bo lahko porabljal električno energijo proizvedeno v sončni elektrarni, ki je predmet investicije. Upoštevano je, da bo prihranek enak ocenjeni letni porabi, ki bo znašala 6.675 kWh, ob upoštevanju dosedanje porabe gospodinjstva in dodatnega električnega avtomobila. Za izračun prihranka smo uporabili tarifo 0,980 EUR/kWh.
- **Stroški, povezani z obratovanjem**, predstavljajo stroške zavarovanja, čiščenja sončnih panelov in redno vzdrževanje. Gre predvsem za stroške storitev. Ocenjeno je, da bodo v obdobju obratovanja povprečno znašali 163,54 EUR letno.
- **Investicija v nakup sončne elektrarne skupaj z DDV znaša 14.137,00 EUR.**
- V obdobju obratovanja se v višini 0,6 % povprečno na leto upošteva tudi degradacija, kljub temu pa poraba s trenutno predvidenimi porabniki elektrike v gospodinjstvu ne bo presegla proizvodnje.
- LETO 0 (T-1) predstavlja leto 2024, leto 1 predstavlja leto 2024 in tako naprej.

Naslednja tabela prikazuje skupni denarni tok za obdobje od začetka do 9. leta.

Postavka/obdobje	Leto 0 (T-1)	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5	Leto 6	Leto 7	Leto 8	Leto 9
1. Pritoki	14.954,69	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
- Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	817,69	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Lastna sredstva	14.137,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ostanek vrednosti projekta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Odtoki	14.218,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
2.1 investicija	14.137,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Neopredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Opredmetena osnovna sredstva	14.137,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Obratna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Postavka/obdobje	Leto 0 (T-1)	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5	Leto 6	Leto 7	Leto 8	Leto 9
2.2 stroški poslovanja brez amortizacije	81,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
- Stroški blaga, materiala in storitev	81,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
- Stroški dela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3 drugi odhodki iz poslovanja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4 finančni odhodki (obresti)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5 davki iz dobička	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6 vračilo posojila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Neto pritoki	735,92	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84
Kumulativni neto pritoki	735,92	2.207,76	3.679,59	5.151,43	6.623,27	8.095,11	9.566,94	-3.098,22	-1.626,38	-154,54

Tabela 11: Skupni denarni tok od začetka do 9. leta.

(Lastni vir)

Naslednja tabela prikazuje skupni denarni tok za obdobje od 10. do 19. leta.

Postavka/obdobje	Leto 10	Leto 11	Leto 12	Leto 13	Leto 14	Leto 15	Leto 16	Leto 17	Leto 18	Leto 19
1. Pritoki	1.636,38	1.637,38	1.638,38	1.639,38	1.640,38	1.641,38	1.642,38	1.643,38	1.644,38	1.645,38
- Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Lastna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Ostanek vrednosti projekta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Odtoki	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
2.1 investicija	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Neopredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Opredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Obratna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 Stroški poslovanja brez amortizacije	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
- Stroški blaga, materiala in storitev	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
- Stroški dela	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3 Drugi odhodki iz poslovanja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4 Finančni odhodki (obresti)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Postavka/obdobje	Leto 10	Leto 11	Leto 12	Leto 13	Leto 14	Leto 15	Leto 16	Leto 17	Leto 18	Leto 19
2.5 Davki iz dobička	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6 Vračilo posojila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Neto pritoki	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84
Kumulativni neto pritoki	1.315,29	2.783,13	4.248,97	5.712,81	7.174,64	8.634,48	10.092,32	11.548,16	13.001,99	14.453,83

Tabela 12: Skupni denarni tok od 10. do 19. leta
(Lastni vir)

Naslednja tabela prikazuje skupni denarni tok za obdobje od 20. do 25. leta.

Postavka/obdobje	Leto 20	Leto 21	Leto 22	Leto 23	Leto 24	Leto 25
1. Pritoki	1.646,38	1.647,38	1.648,38	1.649,38	1.650,38	833,69
Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	817,69
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	11	12	13	14	15	16
- Lastna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Ostanek vrednosti projekta	-	-	-	-	-	-
2. Odtoki	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
2.1 Investicija	-	-	-	-	-	-
- Neopredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Opredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Obratna sredstva	-	-	-	-	-	-
2.2 Stroški poslovanja brez amortizacije	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
- Stroški blaga, materiala in storitev	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
- Stroški dela	-	-	-	-	-	-
2.3 Drugi odhodki iz poslovanja	-	-	-	-	-	-
2.4 Finančni odhodki (obresti)	-	-	-	-	-	-
2.5 Davki iz dobička	-	-	-	-	-	-
2.6 Vračilo posojila	-	-	-	-	-	-
3. Neto pritoki	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	735,92
Kumulativni neto pritoki	15.903,67	17.351,51	18.797,34	20.241,18	21.683,02	22.386,94

Tabela 13: Skupni denarni tok od 20. do 25. leta.
(Lastni vir)

Naslednja tabela prikazuje realni denarni tok za obdobje od začetka do 9. leta.

Postavka/obdobje	Leto 0 (T-1)	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5	Leto 6	Leto 7	Leto 8	Leto 9
1. Pritoki	817,69	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	817,69	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Lastna sredstva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Postavka/ obdobje	Leto 0 (T-1)	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5	Leto 6	Leto 7	Leto 8	Leto 9
- Ostanek vrednosti projekta										
2. Odtoki	14.218,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
2.1 Investicija	14.137,00									
- Neopredmetena osnovna sredstva										
- Opredmetena osnovna sredstva	14.137,00									
- Obratna sredstva										
2.2 Stroški poslovanja brez amortizacije	81,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
- Stroški blaga, materiala in storitev	81,77	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54	163,54
- Stroški dela										
2.3 Drugi odhodki iz poslovanja										
2.4 Finančni odhodki (obresti)										
2.5 Davki iz dobička										
2.6 Vračilo posojila										
3. Neto pritoki	-13.401,08	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84
Kumulativni neto pritoki	-13.401,08	-11.929,24	-10.457,41	-8.985,57	-7.513,73	-6.041,89	-4.570,06	-3.098,22	-1.626,38	154,54

Tabela 14: Realni denarni tok od začetka do 9. leta.
(Lastni vir)

Naslednja tabela prikazuje realni denarni tok za obdobje od 10. do 19. leta.

Postavka/obdobje	Leto 10	Leto 11	Leto 12	Leto 13	Leto 14	Leto 15	Leto 16	Leto 17	Leto 18	Leto 19
1. Pritoki	1.636,38	1.637,38	1.638,38	1.639,38	1.640,38	1.641,38	1.642,38	1.643,38	1.644,38	1.645,38
Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
- Lastna sredstva										
- Ostanek vrednosti projekta										
2. Odtoki	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
2.1 Investicija										
- Neopredmetena osnovna sredstva										
- Opredmetena osnovna sredstva										
- Obratna sredstva										
2.2 Stroški poslovanja brez amortizacije	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
- Stroški blaga, materiala in storitev	164,54	165,54	166,54	167,54	168,54	169,54	170,54	171,54	172,54	173,54
- Stroški dela										
2.3 Drugi odhodki iz poslovanja										

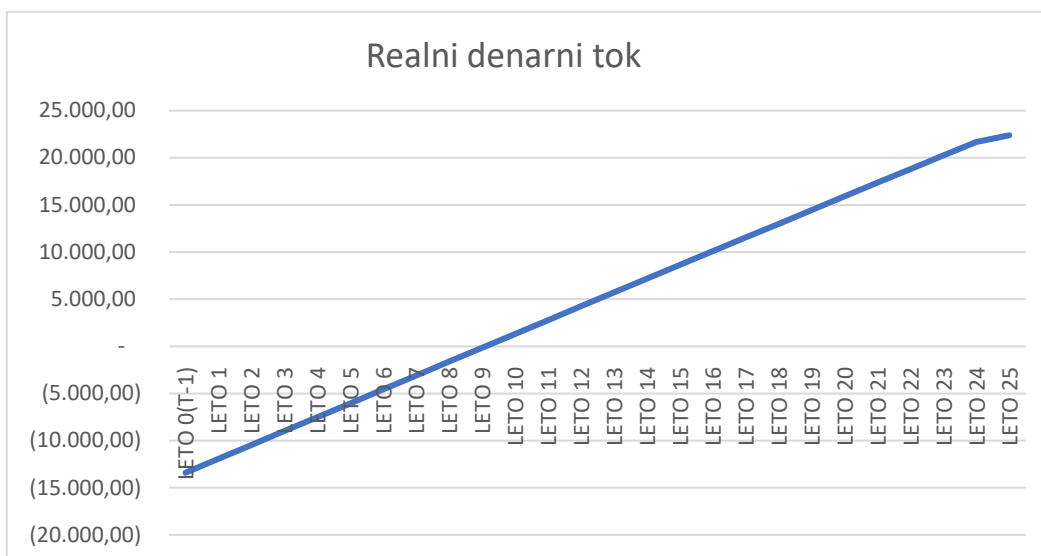
Postavka/obdobje	Leto 10	Leto 11	Leto 12	Leto 13	Leto 14	Leto 15	Leto 16	Leto 17	Leto 18	Leto 19
2.4 Finančni odhodki (obresti)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.5 Davki iz dobička	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.6 Vračilo posojila	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Neto pritoki	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84
Kumulativni neto pritoki	1.315,29	2.783,13	4.248,97	5.712,81	7.174,64	8.634,48	10.092,32	11.548,16	13.001,99	14.453,83

Tabela 15: Realni denarni tok od 10. do 19. leta.
(Lastni vir)

Naslednja tabela prikazuje realni denarni tok za obdobje od 20. do 25. leta.

Postavka/obdobje	Leto 20	Leto 21	Leto 22	Leto 23	Leto 24	Leto 25
1. Pritoki	1.646,38	1.647,38	1.648,38	1.649,38	1.650,38	833,69
Prihranki pri odkupu elektrike s strani elektro distributerjev	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	1.635,38	817,69
- Drugi prihodki	-	-	-	-	-	-
- Prihodki od financiranja	11	12	13	14	15	16
- Lastna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Ostanek vrednosti projekta	-	-	-	-	-	-
2. Odtoki	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
2.1 Investicija	-	-	-	-	-	-
- Neopredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Opredmetena osnovna sredstva	-	-	-	-	-	-
- Obratna sredstva	-	-	-	-	-	-
2.2 Stroški poslovanja brez amortizacije	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
- Stroški blaga, materiala in storitev	174,54	175,54	176,54	177,54	178,54	97,77
- Stroški dela	-	-	-	-	-	-
2.3 Drugi odhodki iz poslovanja	-	-	-	-	-	-
2.4 Finančni odhodki (obresti)	-	-	-	-	-	-
2.5 Davki iz dobička	-	-	-	-	-	-
2.6 Vračilo posojila	-	-	-	-	-	-
3. Neto pritoki	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	1.471,84	735,92
Kumulativni neto pritoki	15.903,67	17.351,51	18.797,34	20.241,18	21.683,02	22.386,94

Tabela 16: Realni denarni tok od 20. do 25. leta
(Lastni vir)



Slika 6: Prikaz realnega toka
(Lastni vir)

2.6.3 Sedanja vrednost projekta

V tem poglavju izračunamo sedanjo vrednost projekta, ki pomeni vrednost na današnji dan. Izračunamo jo z metodo srednje vrednosti projekta.

Metodologija izračunavanja:

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

SV – sedanja vrednost projekta,

Sd – skupni donosi projekta,

So – skupni odhodki projekta,

r – diskontna stopnja, določena vnaprej,

n – število obdobj v življenjski dobi projekta,

i – tekoči indeks časovnih obdobj.

»Po tej metodi je projekt sprejemljiv, če izpolnjuje pogoj $SV \geq 0$. To pomeni, da so diskontne vrednosti skupnih donosov večje od diskontnih vrednosti skupnih odhodkov /.../. Pri tem celotni odhodki pomenijo naložbe v projekt, donosi pa neto učinke, torej učinke po poročunu stroškov« (Bizjak, 2002, 158). Sedanja vrednost naložbe izračunamo z upoštevanjem diskontne stopnje, ki je v našem primeru 2 %. Izračunamo, koliko denarja bi morali imeti danes, da bi z naložbo v določenem času pri določeni donosnosti dosegli določeno prihodnjo vrednost.

Postavka/obdobje	1. Pritoki	SV pritokov	2. Odtoki	SV odtokov
Leto 0 (T-1)	817,69	817,69	14.218,77	14.218,77
Leto 1	1.635,38	1.603,31	163,54	160,33
Leto 2	1.635,38	1.571,87	163,54	157,19
Leto 3	1.635,38	1.541,05	163,54	154,11
Leto 4	1.635,38	1.510,83	163,54	151,08
Leto 5	1.635,38	1.481,21	163,54	148,12
Leto 6	1.635,38	1.452,17	163,54	145,22
Leto 7	1.635,38	1.423,69	163,54	142,37
Leto 8	1.635,38	1.395,78	163,54	139,58
Leto 9	1.635,38	1.368,41	163,54	136,84
Leto 10	1.636,38	1.342,40	164,54	134,98
Leto 11	1.637,38	1.316,88	165,54	133,14
Leto 12	1.638,38	1.291,85	166,54	131,31
Leto 13	1.639,38	1.267,29	167,54	129,51
Leto 14	1.640,38	1.243,20	168,54	127,73
Leto 15	1.641,38	1.219,57	169,54	125,97
Leto 16	1.642,38	1.196,38	171,54	124,96
Leto 17	1.643,38	1.173,64	173,54	123,93
Leto 18	1.644,38	1.151,32	175,54	122,9
Leto 19	1.645,38	1.129,44	177,54	121,87
Leto 20	1.646,38	1.107,96	179,54	120,82
Leto 21	1.647,38	1.086,90	181,54	119,77
Leto 22	1.648,38	1.066,23	183,54	118,72
Leto 23	1.649,38	1.045,96	185,54	117,66
Leto 24	1.650,38	1.026,07	187,54	116,6
Leto 25	833,69	508,16	107,77	65,69
Skupaj	41.020,38	32.339,25	18.416,44	17.489,16

*Tabela 17: Izračun sedanje vrednosti projekta
(Lastni vir)*



**Slika 7: Vizualni prikaz likvidnosti
(Lastni vir)**

Leto	Finančni tok (prитоки – odtoki)	Disk. faktor	Sedanja vrednost
Leto 0 (T-1)	-13.401,08	1	-13.401,08
Leto 1	1.471,84	1,02	1.442,98
Leto 2	1.471,84	1,0404	1.414,68
Leto 3	1.471,84	1,0612	1.386,95
Leto 4	1.471,84	1,0824	1.359,75
Leto 5	1.471,84	1,1041	1.333,09
Leto 6	1.471,84	1,1262	1.306,95
Leto 7	1.471,84	1,1487	1.281,32
Leto 8	1.471,84	1,1717	1.256,20
Leto 9	1.471,84	1,1951	1.231,57
Leto 10	1.471,84	1,219	1.207,42
Leto 11	1.471,84	1,2434	1.183,74
Leto 12	1.471,84	1,2682	1.160,53
Leto 13	1.471,84	1,2936	1.137,78
Leto 14	1.471,84	1,3195	1.115,47
Leto 15	1.471,84	1,3459	1.093,60
Leto 16	1.470,84	1,3728	1.071,43
Leto 17	1.469,84	1,4002	1.049,70
Leto 18	1.468,84	1,4282	1.028,42
Leto 19	1.467,84	1,4568	1.007,57
Leto 20	1.466,84	1,4859	987,14
Leto 21	1.465,84	1,5157	967,12

Leto	Finančni tok (pritoki – odtoki)	Disk. faktor	Sedanja vrednost
Leto 22	1.464,84	1,546	947,51
Leto 23	1.463,84	1,5769	928,3
Leto 24	1.462,84	1,6084	909,48
Leto 25	725,92	1,6406	442,47
		Nsv	14.850,09

Tabela 18: Finančni tok
(Lastni vir)

$$SV = \sum_{i=1}^{i=n=25} (Sd - So) \cdot \frac{1}{(1+r)^i} = \sum_{i=1}^{i=n=25} Sd \cdot \frac{1}{(1+r)^i} - \sum_{i=1}^{i=n=25} So \cdot \frac{1}{(1+r)^i}$$

Na podlagi izračunov je mogoče ugotoviti, da je investicija smiselna, saj je SV pozitivna in znaša 14.850,09 EUR.

Diskontno stopnjo izračunamo kot tehtano povprečje stroškov kapitala (v nadaljevanju WACC). Diskontna stopnja WACC je določena v skladu z zahtevo, da investicijski projekt pokrije najmanj stroške kapitala oziroma stroške vseh virov financiranja investicijskega projekta. Investicija je v našem primeru v celoti financirana z lastnimi sredstvi – strošek kapitala tako predstavlja donos, ki bi ga lastnik sončne elektrarne lahko dosegel, če bi denar naložil v primerljivo naložbo. Glede na možnosti in znanje uporabnika, bi lahko primerljiva naložba bila dolgoročno varčevanje na banki. Pridobili smo ponudbo Delavske hranilnice, ki nam zagotavlja 2 % donos za vezavo nad 15 let.

1.5. POKOJNINSKO VARČEVANJE

	Imetnik OR
nad 15 let	2,00 %

Slika 8: Donos na Delavski hranilnici
(Vir: Delavska hranilnica, 2023)

2.6.4 Interna stopnja donosnosti

Za oceno učinkovitosti bomo izračunal interno stopnjo donosnosti projekta (v nadaljevanju: ISD) na podlagi že predhodno oblikovanega finančnega toka, ISD izračunamo z metodo interne stopnje donosnosti projekta, ki je predstavljena v nadaljevanju.

Metodologija izračuna interne stopnje donosnosti

Pomemben kazalnik učinkovitosti projekta je kazalnik interne stopnje donosnosti. ISD je tista diskontna stopnja donosnosti, pri kateri je sedanja vrednost projekta enaka nič, izenačijo pa se vsi donosi in odhodki projekta v celotni življenjski dobi. Pri tej metodi je diskontna stopnja neznan, opredeljena je kot tista diskontna stopnja, ki zagotavlja izpolnjevanje naslednjega pogoja:

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

Sd – skupni donosi projekta,

So – skupni odhodki projekta,

r – interna stopnja donosnosti (ISD), diskontna stopnja,

n – število obdobj v življenjski dobi projekta,

i – tekoči indeks časovnih obdobj od $i = 1$ do n .

»Diskontno stopnjo (r) izračunamo s postopkom diskontiranja in metodo interpolacije. Poleg tega metodo lahko uporabimo za oceno učinkovitosti projekta z vidika družbe in vidika investitorja« (Bizjak, 2002, 160). Neto sedanjo vrednost pri različnih diskontnih faktorjih interiramo, dokler ne dobimo rezultata v želeni okolici vrednosti nič.

Leto	Finančni tok
Leto 0 (T-1)	-13.401,08
Leto 1	1.471,84
Leto 2	1.471,84
Leto 3	1.471,84
Leto 4	1.471,84
Leto 5	1.471,84
Leto 6	1.471,84
Leto 7	1.471,84
Leto 8	1.471,84
Leto 9	1.471,84
Leto 10	1.471,84
Leto 11	1.471,84
Leto 12	1.471,84
Leto 13	1.471,84
Leto 14	1.471,84
Leto 15	1.471,84
Leto 16	1.470,84
Leto 17	1.469,84

Leto	Finančni tok
Leto 18	1.468,84
Leto 19	1.467,84
Leto 20	1.466,84
Leto 21	1.465,84
Leto 22	1.464,84
Leto 23	1.463,84
Leto 24	1.462,84

*Tabela 19: Interna stopnja donosnosti
(Lastni vir)*

Izračun interne stopnje donosnosti (IRR, ISD)	
Interna stopnja donosa	9,89 %

*Tabela 20: Izračun interne stopnje donosnosti
(Lastni vir)*

Pri diskontni stopnji 10 % je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = –116,03 EUR, pri diskontni stopnji 9 % pa je neto sedanja vrednost donosov (NSD) = 962,36 EUR. Interno stopnjo donosnosti izračunamo z enačbo:

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

ISD – interna stopnja donosnosti,

NSD – neto skupni donos,

r_p – diskontna stopnja, pri kateri je NSD pozitiven,

r_n – diskontna stopnja, pri kateri je NSD negativen,

NSD_p – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r_p ,

NSD_n – NSD pri uporabljeni diskontni stopnji r_n .

Izhajamo iz finančnega toka projekta. Pri izračunu interne stopnje donosnosti projekta bomo poskusili prikazati, da se projekt pokriva. Iz izračuna lahko vidimo, da je naložba donosna. **Interna stopnja donosnosti je 9,89 %.**

Doba vračanja investicije: Investicija se bo povrnila v roku enajstih let in dveh mesecev.

Postavka/ obdobje	Leto 0 (T-1)	Leto 1	Leto 2	Leto 3	Leto 4	Leto 5	Leto 6	Leto 7	Leto 8	Leto 9
Diskontirani denarni tok	-13.401,08	1.442,98	1.414,68	1.386,95	1.359,75	1.333,09	1.306,95	1.281,32	1.256,20	1.231,57
Preostanek do povrnitve investicije	-13.401,08	-11.958,10	-10.543,42	-9.156,47	-7.796,72	-6.463,63	-5.156,69	-3.875,36	-2.619,16	-1.387,60

*Tabela 21: Doba vračanja investicije od izgradnje do 9. leta
(Lastni vir)*

Leto 10	Leto 11	Leto 12	Leto 13	Leto 14	Leto 15	Leto 16	Leto 17	Leto 18	Leto 19
1.207,42	1.183,74	1.160,53	1.137,78	1.115,47	1.093,60	1.071,43	1.049,70	1.028,42	1.007,57
-180,18	1.003,57	2.164,10	3.301,88	4.417,35	5.510,95	6.582,37	7.632,07	8.660,50	9.668,06

*Tabela 22: Doba vračanja investicije od 10. do 19. leta
(Lastni vir)*

Leto 20	Leto 21	Leto 22	Leto 23	Leto 24	Leto 25
987,14	967,12	947,51	928,3	909,48	442,47
10.655,20	11.622,33	12.569,84	13.498,14	14.407,62	14.850,09

*Tabela 23: Doba vračanja investicije od 20. do 25. leta
(Lastni vir)*

2.6.5 Drugi kazalniki učinkovitosti projekta

Naslednji pomembni kazalniki učinkovitosti projekta so tudi kazalniki ekonomičnosti, rentabilnosti investicijskih naložb in rentabilnosti vlaganj. Priporočajo se za oceno projektov. »Ti kazalniki so, glede na diskontno stopnjo, različni, običajno pa jih izračunavamo za diskontno stopnjo, uporabljeno pri izračunu neto sedanje vrednosti projekta« (Bizjak, 2002, 162).

Kazalnik gospodarnosti

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

E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti,

Sd – skupni donosi projekta,

So – skupni odhodki projekta.

Sd – skupni donosi projekta	53.108,04
So – skupni odhodki projekta	19.715,34
E – kazalnik gospodarnosti ali ekonomičnosti	1,85

*Tabela 24: Kazalnik gospodarnosti
(Lastni vir)*

Vsi kazalniki so bili izračunani pri interni diskontni stopnji 2 %.

Kazalnik donosnosti naložbe

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

D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnost naložbe,

N – naložba,

Sd – skupni donosi projekta,

So – skupni odhodki projekta.

Sd – skupni donosi projekta	14.850,09
N – naložba	14.137,00
D – kazalnik donosnosti naložb ali rentabilnost naložbe	105,04
Kazalnik v %	5,04 %

Tabela 25: Kazalnik donosnosti naložbe
(Lastni vir)

Vsi kazalniki so bili izračunani pri interni diskontni stopnji 2 %.

Analiza občutljivosti

Pripravili bom simulacijo ključnih kazalnikov projekta, v primeru, da se prihranki zmanjšajo za 10 %, stroški povečajo za 10 %, diskontna stopnja pa se iz 2 % za 100 % poveča na 4 %. V vseh scenarijih je NSV pozitivna, kar kaže, da je naložba odporna na šoke.

	Osnovni scenarij	10 % nižji prihranki	10 % višji investicijski in obratovalni stroški	Diskontna stopnja se spremeni na 4 %
ISD	9,89 %	8,49 %	8,47 %	9,89 %
Kazalnik gospodarnosti	1,85	1,70	1,68	1,55
Kazalnik donosnosti	5,04 %	-15,49 %	-15,67 %	-34,27 %
NSV (EUR)	14.850,09	11.947,82	13.113,92	9.292,71

Tabela 26: Primerjalna tabela kazalnikov pri različnih scenarijih
(Lastni vir)

	Osnovni scenarij	10 % nižji prihodki	10 % višji obratovalni stroški	Diskontna stopnja se poveča na 4 %
EVS – doba vračanja	11 let 2 meseca	12 let 6 mesecev	11 let 3 mesece	12 let 7 mesecev
Do – donosnost odhodkov	22,74 %	5,09 %	17,9 %	22,74 %

*Tabela 27: Doba vračanja in donosnosti odhodkov
(Lastni vir)*

Investicija je odporna na šoke, saj glavni kazalniki ne pridejo v negativno vrednost. Sedanja vrednost investicije ostane pozitivna kljub negativnim šokom, kot so nižji prihodki, višji stroški in višja diskontna stopnja.

3 VPLIV SONČNIH ELEKTRARN GLEDE NA NOVE ČASOVNE TARIFE

Konec leta 2023 je Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije izgubila veljavo (uradni list RS, št. 17/19, 197/20 in 121/21 – ZSROVE). Že od leta 2022 pa velja Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 43/22), ki prinaša nove predpise za obračun omrežnine in dajatev, hkrati pa ukinja koncept »netiranja« prevzetih in oddanih količin v omrežje za naprave, ki vstopijo v sistem samooskrbe v letu 2024. S prihodom leta 2024 se uveljavlja nov tarifni sistem, ki pa se nanaša le na omrežnino. Glavni cilj je spodbuditi uporabnike, da s prilagajanjem porabe prispevajo k optimizaciji distribucijskega in elektroenergetskega sistema. To omogoča razbremenitev omrežja v obdobjih največje porabe električne energije in moči. Uporabniki imajo možnost prilagajati svoj odjem tako po moči kot po porabi električne energije, kar omogoča tudi možnost prihranka. Zaradi veljave uredbe o samooskrbi in novega tarifnega sistema so baterijski hranilniki postali izjemno pomembni tako za poslovne kot tudi za domače objekte. Sodobna tehnologija že omogoča učinkovito shranjevanje električne energije s pomočjo baterijskih hranilnikov, ki zagotavljajo neodvisno in zanesljivo oskrbo z električno energijo. Baterijski hranilniki so za zanesljivo oskrbo z električno energijo tako v poslovnih kot tudi v domačih okoljih postali ključen element elektroenergetskih sistemov (Elektrotehniška revija, 2024).

3.1 Novi časovni tarifni sistem 2024

Z dnem 1. 7. 2024 začne veljati nov tarifni sistem, ki je osredotočen zgolj na omrežnino. Glavni cilj tega sistema je spodbuditi uporabnike k prilagajanju svoje porabe električne energije, kar prispeva k optimizaciji distribucijskega in širšega elektroenergetskega sistema. S tem dosežemo razbremenitev omrežja v obdobjih največje obremenitve glede porabe električne energije moči. Uporabnik ima možnost prilagajanja svojega odjema tako v smislu moči kot porabljene električne energije, s čimer lahko tudi privarčuje.

Glavne značilnosti novega tarifnega sistema so:

- obračun, ki temelji na 15-minutnih vrednostih,
- uvedba dveh sezon, višje med novembrom in februarjem ter nižje med marcem in oktobrom,
- pet časovnih blokov,
- razločevanje med dogovorjeno in preseženo obračunsko močjo.

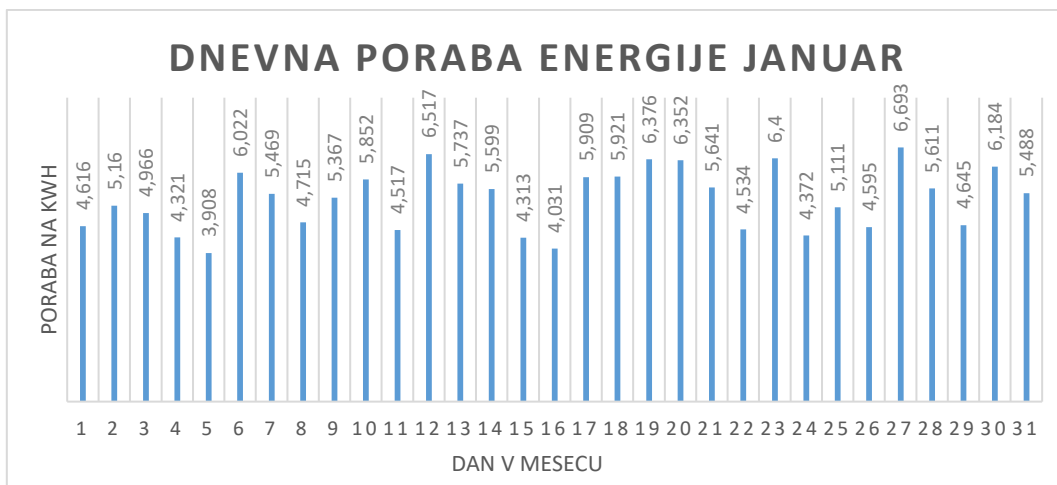
SEZONA		OBDOBJE	1	2	3	4	5	
VIŠJA	delovni dan		7.00 do 14.00 16.00 do 20.00	6.00 do 7.00 14.00 do 16.00 20.00 do 22.00	0.00 do 6.00 22.00 do 24.00			
	dela prost dan			7.00 do 14.00 16.00 do 20.00	6.00 do 7.00 14.00 do 16.00 20.00 do 22.00	0.00 do 6.00 22.00 do 24.00		
NIŽJA	delovni dan		7.00 do 14.00 16.00 do 20.00	6.00 do 7.00 14.00 do 16.00 20.00 do 22.00	0.00 do 6.00 22.00 do 24.00			
	dela prost dan				7.00 do 14.00 16.00 do 20.00	6.00 do 7.00 14.00 do 16.00 20.00 do 22.00	0.00 do 6.00 22.00 do 24.00	
			Ure dneva					

Slika 9: Časovna porazdelitev časovnih blokov po sezonah, obdobjih in urah (Vir: Sodo, 2024)

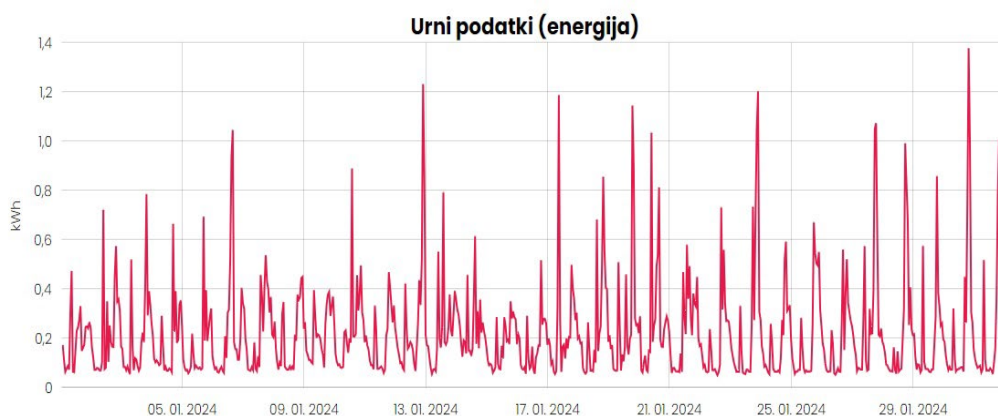
3.1.1 Izračun časovnih tarif energije in moči v novem in starem sistemu

V prvem in drugem primeru vam bomo prikazali dnevno in urno porabo energije za mesec januar in september ter izračun tarif v novem in trenutnem tarifnem sistemu merilnega mesta za enodružinsko stanovanjsko hišo.

1. primer:



Slika 10: Dnevni prikaz energije za mesec januar (Vir: Elektro Primorska)



Slika 11: Urni podatki energije za mesec januar
(Vir: Mojelektro)

Mesec januar							
Storitev	Obdobje od–do	Dni	Količina	Enota	Cena	DDV %	Znesek brez DDV
Obračunska moč	1. 1. 2024–31. 1. 2024	31	6	kW	0,77417	22	4,65 €
Omrežnina	1. 1. 2024–31. 1. 2024	31	164	kWh	0,03858	22	6,33 €
Skupaj							10,97 €

Tabela 28: Izračun porabe v mesecu januarju v trenutnem tarifnem obdobju
(Lastni vir)

Izračun je pripravljen za primer merilnega mesta na enodružinski stanovanjski hiši v trenutnem obračunskem obdobju. Moč, ki se upošteva pri izračunu, je določena v skladu z elektroenergetskim soglasjem, in znaša 6kW. Po trenutnem obračunskem sistemu, ki je v veljavi do 30. junija 2024, se izračun izvaja le za omrežnino in obračunsko moč. Tarifne postavke za omrežnino in obračunsko moč na koncu vsakega leta za naslednje obdobje ali več let določa Agencija za energijo, tarife pa se med letom običajno ne spreminjajo. Znesek za obračunsko moč ostane enak ves mesec, medtem ko se končni zneski mesečnih računov spreminjajo le glede na količino porabljene električne energije, izražene v kilovatnih urah (kWh).

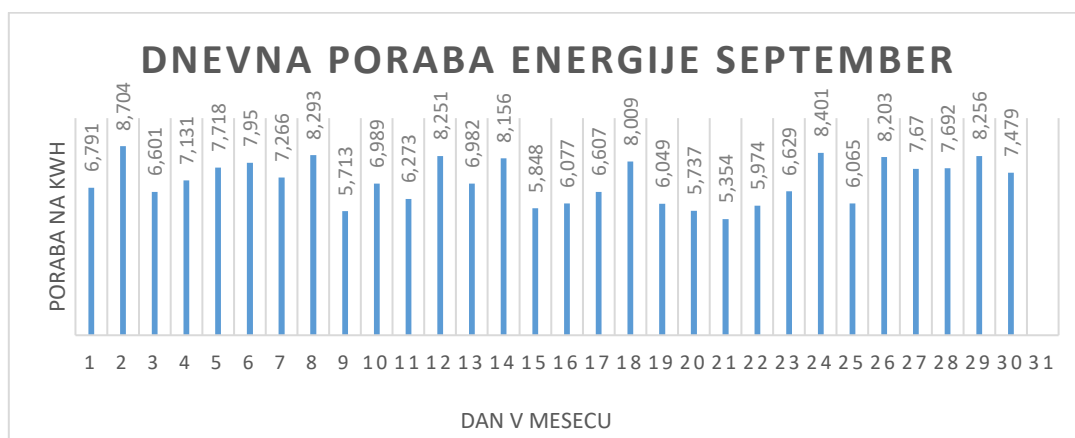
Mesec januar							
Produkt	Datum od	Datum do	Dni	kWh/kW	Cena	DDV %	Znesek brez DDV
Energija časovni blok 2	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	60	0,01958	22	1,17€

Mesec januar							
Produkt	Datum od	Datum do	Dni	kWh/ kW	Cena	DDV %	Znesek brez DDV
Energija časovni blok 3	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	50	0,01844	22	0,92€
Energija časovni blok 4	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	40	0,01837	22	0,73€
Energija časovni blok 5	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	14	0,01838	22	0,26 €
Dogovorjena moč časovni blok 2	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	4,1	3,61324	22	14,81 €
Dogovorjena moč časovni blok 3	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	4,2	0,08824	22	0,37 €
Dogovorjena moč časovni blok 4	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	4,2	0,19137	22	0,80 €
Dogovorjena moč časovni blok 5	1. 1. 2024	31. 1. 2024	31	4,2	0,01316	22	0,06 €
Skupaj							19,13 €

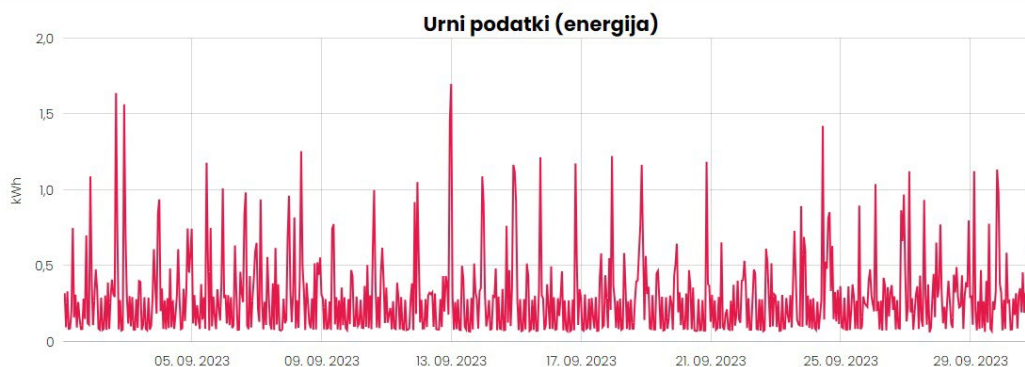
*Tabela 29: Izračun porabe v novem tarifnem sistemu v mesecu januarju
(Lastni vir)*

Prikazan je izračun za mesec januar po novi metodologiji, ki začne veljati s 1. 7. 2024. Izračun zajema omrežnino za dobavljeno energijo in dogovorjeno moč, razdeljeno po posameznih časovnih blokih. Ker se izračun nanaša na mesec januar, ki je uvrščen v višjo sezono (od novembra do februarja), je omrežnina za dobavljeno energijo in tudi dogovorjena moč, določena po posameznih časovnih blokih, od 1 do 4. Časovni blok 1 se upošteva samo v višji sezoni in je cenovno najdražji ter tako za odjemalca najmanj ugoden. Iz izračuna sledi, da je račun za januar po novi metodologiji bistveno višji. Največja razlika je pri zaračunani dogovorjeni moči za časovni blok 1.

2. primer:



Slika 12: Dnevni prikaz energije za mesec september
(Vir: Elektro Primorska)



Slika 13: Urni podatki energije za mesec september
(Vir: Mojelektró)

Mesec september							
Storitev	Obdobje od-do	Dni	Količina	Enota	Cena	DDV %	Znesek brez DDV
Obračunska moč	1. 9. 2023–30. 9. 2023	30	6	kW	0,77417	22	4,65
Omrežnina	1. 9. 2023–30. 9. 2023	30	212	kWh	0,03858	22	8,18
Skupaj							12,82

Tabela 30: Izračun porabe v mesecu septembru v trenutnem tarifnem obdobju
(Lastni vir)

Izračun je narejen za mesec september na primeru merilnega mesta enodružinske stanovanjske hiše po stari metodologiji obračuna omrežnine do 30. 6. 2024. Izračun zajema samo postavki za obračunsko moč in omrežnino. Obračunska moč je določena skladno z elektroenergetskim soglasjem za merilno mesto in znaša 6 kW ter je za vse mesece v letu enaka. Posledično je tudi znesek za obračunsko moč vsak mesec enak. Znesek za omrežnino se spreminja v odvisnosti od mesečne porabe električne energije na merilnem mestu.

Primerjava računa za januar in september nam pokaže, da je ob enakem znesku za zaračunano obračunsko moč račun za september višji, ker je poraba višja kot v januarju (212 kWh/164 kWh).

Mesec september							
Produkt	Datum od	Datum do	Dni	kWh/ kW	Cena	DDV %	Znesek brez DDV
Energija časovni blok 2	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	65	0,01844	22	1,20
Energija časovni blok 3	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	50	0,01837	22	0,92
Energija časovni blok 4	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	57	0,01838	22	1,05
Energija časovni blok 5	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	40	0,01847	22	0,74
Dogovorjena moč časovni blok 2	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	4,2	0,8824	22	3,71
Dogovorjena moč časovni blok 3	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	4,2	0,19137	22	0,80
Dogovorjena moč časovni blok 4	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	4,2	0,01316	22	0,06
Dogovorjena moč časovni blok 5	1. 9. 2023	30. 9. 2023	30	4,2	0	22	0,00
Skupaj							8,47

*Tabela 31: Izračun porabe v novem tarifnem sistemu v mesecu septembru
(Lastni vir)*

Prikazan je izračun za mesec september po novi metodologiji, ki začne veljati s 1. 7. 2024. Izračun zajema omrežnino za dobavljeno energijo in dogovorjeno moč,

razdeljeno po posameznih časovnih blokih. Ker se izračun nanaša na mesec september, ki je uvrščen v nižjo sezono (od marca do oktobra), je omrežnina za dobavljeno energijo in dogovorjeno moč določena po posameznih časovnih blokih od 2 do 5. Časovni blok 5, ki se upošteva samo v nižji sezoni, ima določeno ceno 0,00 EUR/kW. Zaradi tega je za odjemalca cenovno najugodnejši, je pa časovno neugoden, ker velja samo v dela prostih dnevih in v nočnem času. Iz izračuna sledi, da je račun za september, v primerjavi z januarjem, po novi metodologiji bistveno nižji za strošek omrežnine za dobavljeno energijo in dogovorjeno moč, ker ni časovnega bloka 1, ki je najdražji. V primerjavi med staro in novo metodologijo pa med končnima izračunoma skoraj ni razlike.

3.2 Omejitve sončnih elektrarn glede hranilnikov

V Sloveniji je sončna energija izjemno priljubljena, saj je država ena najbolj sončnih v Evropi. V zadnjih letih beležimo opazno povečanje uporabe sončnih elektrarn. Leta 2020 se je namestilo 20,1 MW sončnih elektrarn, kar je 55 % več kot leto prej. Skupina zmogljivost sončnih elektrarn v Sloveniji je tako dosegla 74,4 MW, kar predstavlja kar 6,8 % celotne proizvodne zmogljivosti električne energije v državi (Agencija za energijo RS, 2020). Sončne elektrarne so postale bolj dostopne in cenovno ugodne zaradi napredka tehnologije ter padca stroškov, vendar je za maksimalni izkoristek sončne energije potrebno vključiti tudi baterijske hranilnike.

3.2.1 Hranilniki električne energije

Hranilnik električne energije, pogosto imenovan baterija, omogoča shranjevanje električne energije, ki je na voljo v vsakem trenutku, tudi ob oblačnem in deževnem vremenu ter ponoči, ko sončna elektrarna električne energije ne proizvaja. Uporaba baterijskih hranilnikov električne energije omogoča optimizacijo energetske samooskrbe v gospodinjstvih, javnem sektorju, storitvenih podjetjih ter v industriji. Baterijski hranilniki omogočajo shranjevanje električne energije v času, ko je ne potrebujemo, ter omogočajo porabo v obdobjih primanjkljaja ali ob višjih cenah oziroma tarifah za električno energijo. S postavitvijo hranilnika zagotovimo, da se večina proizvedene energije, ki bi sicer šla v omrežje, shrani in uporabi na oddajno-prevzemnem mestu. To omogoča dejansko samooskrbo, kar nam omogoča uporabo lastne proizvedene energije ter neodvisnost od trenutnih uredb, cen energije in omrežnine. Hranilnik omogoča tudi rezanje konic, kar pomeni, da se lahko izognemo plačevanju presežene moči, ki se bo v prihodnosti obračunavala. Hranilnik v primerih, ko presežene proizvedene energije iz sončne elektrarne ni, samodejno poskrbi za polnjenje v časovnih blokih z nižjimi cenami energije in omrežnine.



*Slika 14: Hranilnik električne energije
(Vir: Solarprodukt.si, 2024)*

3.2.2 Odvracanje sončnih elektrarn zaradi prenasičenosti omrežja

V Sloveniji je bilo konec junija 2023 leta približno 39.700 sončnih elektrarn, od tega je bilo 35.630 namenjenih samooskrbi sistemskih operaterjev distribucijskega omrežja. V istem obdobju je bilo vloženih približno 13.400 vlog za priključitev sončnih elektrarn za samooskrbo, od katerih jih je bilo okoli 3.000 zavrženih ali omejenih z delovno močjo, kar predstavlja 22,4 % delež. Največ zavrnitev, omejitev ali omejitev moči je bilo na območju Elektra Maribor, nato Elektra Ljubljana, zatem pa Elektra Celje. Manjši odstotek zavrnitev je bil zabeležen na območju Elektra Primorska, še manj zavrnitev pa je bilo na območju Elektra Gorenjska. Razvojni načrt distribucijskega omrežja električne energije v Sloveniji za obdobje 2023–2032, poudarja nenehna vlaganja distribucijskih operaterjev v razvoj in okrepitev omrežja, kar omogoča vključitev večine naprav za proizvodnjo iz različnih obnovljivih virov (Sodo, 2023).

4 ZAKLJUČEK

Implikacije, predstavljene v diplomski nalogi, naložbo v sončno elektrarno prikazujejo kot ustrezno odločitev. Torej je tovrstna investicija za posamezni stanovanjski objekt vredna svoje naložbe. Vsekakor pa iz širšega investicijskega oziroma ekonomskega vidika lahko izpostavimo nekatere tveganosti in dvome na tem področju. Izbrani testni objekt naloge je predstavljala stanovanjska hiša v vasi Pliskovica, ki se nahaja v občini Sežana. Tu bi se lahko že pred namestitvijo elektrarne spraševali o raznih problemih, kot so pridobivanje dovoljenja izbranega elektro distributerja, trajanje časovnega obdobja za povračilo investicije, finančne obremenitve inštalacije, redno vzdrževanje itd. Težave lahko izhajajo tudi iz okoljskih faktorjev, nepredvidljivih podnebnih sprememb in predvsem odsotnosti sončne svetlobe.

Poleg zunanjih investicijskih vidikov mora vsak potencialni naložbenik sončne elektrarne razumeti svoje predispozicije in dejanske porabe električne energije. V primeru testnega objekta je poraba električne energije nizka, kar bi električni odjemalec lahko optimiziral z dodatnimi investicijami. Te bi lahko vključevale naložbo v električno vozilo ali spremembo ogrevanja stanovanjske hiše s toplotno črpalko. Namestitev toplotne črpalke, bi pomenila optimizacijo porabe za ogrevanje vode in drugih bivalnih prostorov. Iz gospodinjskega vidika bi se naložbenik lahko odločil za nakup gospodinjske naprave z nižjo porabo energije. Primeri teh so razni pralni stroji, hladilniki, klimatske naprave, pralni stroji itd.

Vsekakor pa mora vsak potencialni naložbenik sončne elektrarne natančno preučiti oziroma ovrednotiti vse stroške ter koristi takšne investicije. Predvsem se mora z izbiro pravega električnega ponudnika prepričati, da je njegova naložba smiselna in donosna na dolgi rok. Poleg tega je pomembno vedeti, ali ima posameznik potrebne resurse za začetno naložbo. Nakup sončne elektrarne za stanovanjsko hišo namreč navadno poteka na računu lastnih stroškov. Prav zaradi morebitnega pomanjkanja sredstev posameznika, bi morali ob sami naložbi preučiti tudi možnost pridobivanja kredita ali drugih bančnih posojil. Šele tako bi lahko pridobili natančnejšo oceno stroškov in tveganj tovrstne investicije. To bi sicer zahtevalo podrobnejšo analizo dodatnih izračunov, prilagajanje obrestnim meram ter ugotovitvijo stroškov posojila v povezavi z življenjsko dobo panelov.

Kljub potencialnim izzivom trend trajnostnih naložb v sončne elektrarne stanovanjskih hiš vedno bolj narašča. Poleg ekonomskih vidikov investicije lahko naložba v sončno energijo zviša vrednost nepremičnine, pripomore k nižanju ogljičnega odtisa in prispeva k trajnostni prihodnosti. Torej je to definitivno področje nujnega raziskovanja in nadaljnjih podrobnejših analiz.

Nov obračunski sistem omrežnine uvaja razlikovanje med dogovorjeno in presežno obračunsko močjo, ki predstavlja prekoračitev nad dogovorjeno močjo. Dogovorjeno obračunsko moč bo na podlagi izmerjenih podatkov (dejanski profil porabe) v preteklih dvanajstih mesecih za vsakega odjemalca vnaprej določil elektro operater. Vsak odjemalec bo na računih za električno energijo prejel obvestilo o dogovorjeni obračunski moči po posameznih časovnih blokih za naslednje koledarsko leto. Dogovorjeno obračunsko moč je mogoče spreminjati, saj se bo preseganje dogovorjene obračunske moči dodatno zaračunavalo. Gospodinjski odjemalci bodo imeli dve leti prehodnega obdobja, kar pomeni, da se v tem času presežna obračunska moč ne bo obračunavala. Odjemalci bodo v prihodnje morali biti pozorni ne le na porabo energije, ampak tudi na sočasno vklopjanje gospodinjskih naprav, kar bi lahko vplivalo na presežno obračunsko moč.

Nova metodologija večjo stroškovno težo bolj kot porabljeni energiji daje obračunski moči, kar je tudi bistvena razlika v primerjavi s trenutnim načinom obračuna omrežnine. Cilj je k učinkoviti rabi energije spodbuditi čim več ljudi, pri čemer bo na višino omrežnine ključno vplivala moč. Višina omrežnine je odvisna od obremenitve omrežja, kar pomeni, da odjemalci električne energije plačujemo glede na to, kolikšno breme s svojo porabo predstavljamo za omrežje. S temi ukrepi in skladno z evropskimi smernicami spodbujamo prehod na brezogljicho družbo.

5 LITERATURA IN VIRI

Agencija za energijo: Pridobljeno 5. 1. 2024 z naslova: <https://www.agencija.si/gospodinjski/elektrika/obrazlozitev-racuna>.

Agencija za energijo: Pridobljeno 7. 1. 2024 z naslova: <https://www.agencija.si/izvajalci/elektrika/prenosno-omrezje/omreznina>.

ARSO. Atlas okolja. Pridobljeno 7. 2. 2024 z naslova: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.

ARSO (2024). Podatki za pravilnik o učinkoviti rabi energije. Pridobljeno 8. 2. 2024 z naslova: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/>.

Datasheet DUOMAX Twin_DEG514.07(II) (solarni panel). Pridobljeno 08. 02. 2023 z naslova: https://static.trinasolar.com/sites/default/files/Datasheet%20DUOMAX%20Twin_DEG14C.07%28II%29_July_2017_B_web.pdf.

Delavska hranilnica: Sklep o obrestnih merah. Pridobljeno 10. 2. 2023 z naslova: https://www.dh.si/documents/delavska-hranilnica/dokumenti/tarifa_obrestne_pogoji/Sklep-o-obrestnih-merah_veljavnost-01022023.pdf.

Designer: designer.solaredge.com.

ELMAREL (2024). Ponudba elektrarne na ključ. Hranilnik električne energije – URO. Pridobljeno 10. 11. 2023 z naslova: <https://www.uro.si/w/hranilnik-elektricne-energije>.

HRANILNIKI ELEKTRIČNE ENERGIJE – neodvisna in zanesljiva (samo)oskrba z električno energijo – Elektrotehniška revija. Pridobljeno 10. 11. 2023 z naslova: <https://elektrotehniska-revija.si/hranilniki-elektricne-energije-nov-tarifni-sistem/>

Kannan, N. in Vakeesan, D. (2016). Solar energy for future world: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 1092–1105. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.022>

Kon Tiki-Solar Omrežni razsmernik SolarEdge SE17K SetApp. Pridobljeno 10. 2. 2023 z naslova: <http://www.kontiki-solar.si/solaredge-trifazni/2832-omrezni-razsmernik-solaredge-se17k.html>.

Mihalič, R. (2020). *Energetika za vsakogar in za vse ostale*. Tehnična založba Slovenije: Ljubljana.

Papler, D. (2008). Delovno gradivo s predavanj: Ocena učinkov naložb, Sončna elektrarna Strahinj, april 2008.

Rosen, M. A. (2009). Energy Sustainability: A Pragmatic Approach and Illustrations. Faculty of Engineering and Applied Science, University of Ontario Institute of Technology, Canada. *Sustainability*, 1(1), 55–80. <https://doi.org/10.3390/su1010055>.

SODO. Kakovost oskrbe | SODO | Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo. Pridobljeno 1. 2. 2023 z naslova: <https://www.sodo.si/sl/o-omrezju/kakovost-oskrbe>.

SODO: Posamezni deli distribucijskega omrežja so že zasičeni s samooskrbnimi sončnimi elektrarnami – RTV SLO. Pridobljeno 10. 2. 2023 z naslova: <https://www.rtv slo.si/gospodarstvo/sodo-posamezni-deli-distribucijskega-omrezja-so-ze-zasiceni-s-samooskrbnimi-soncnimi-elektrarnami/679633>.