

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**EKONOMSKA UPRAVIČENOST FOTOVOLTAIČNIH SISTEMOV NA
JAVNIH STAVBAH**

Ljubljana, september 2024

MAŠA MARIČ

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Maša Marič, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Ekonomska upravičenost fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah, pripravljene v sodelovanju s svetovalcem doc. dr. Janezom Dolšakom

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbela, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi;
11. da sem preverila verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študentke: _____

KAZALO

1	UVOD.....	1
2	SPLOŠEN PREGLED INVESTICIJ V FOTOVOLTAIČNE SISTEME.....	2
2.1	Globalne investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah.....	5
2.1.1	Azija	6
2.1.2	Severna Amerika	8
2.1.3	Preostali svet	9
2.2	Investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah v Evropi.....	10
2.2.1	Nemčija	12
2.2.2	Italija.....	14
2.2.3	Nizozemska	15
2.2.4	Španija.....	15
2.2.5	Primeri fotovoltaičnih sistemov preostalih držav v Evropi.....	18
2.3	Investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah v Sloveniji.....	21
3	SPODBUJANJE INVESTICIJ V FOTOVOLTAIČNE SISTEME.....	25
3.1	Zakonodaja.....	25
3.2	Strategija energetske prenove javnih stavb	28
3.3	Strategija spodbujanja investicij.....	29
3.3.1	Zeleni certifikati	31
3.3.2	Avkcije	33
3.3.3	Odkupne cene	34
3.4	Učinkovitost in uspešnost sistemov spodbud.....	36
3.5	Ovire pri investiranju.....	37
4	VIRI FINANCIRANJA	39
4.1	Kreditiranje.....	39
4.2	Nepovratna sredstva.....	40
4.3	Javno-zasebno partnerstvo	42
5	EKONOMSKI UČINKI KORISTI IN DRUŽBENO SPREJETJE.....	44
5.1	Gospodarske prednosti in družbena sprejetost fotovoltaičnih sistemov	44
5.2	Pozitivni učinki tehnološkega razvoja sistema.....	47
5.3	Integracija fotovoltaičnih panelov v urbanih območjih za proizvodnjo čiste energije	48
5.4	Okoljski vidiki in ravnanja z odpadki pri fotovoltaičnih sistemih	49

6	ANALIZA EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROJEKTA	51
6.1	Opis metodologije diskontnega denarnega toka (DCF)	56
6.1.1	Izkaz poslovnega izida in izkaz denarnih tokov investicije	56
6.1.2	Tehtano povprečje stroškov kapitala	58
6.2	Uvedba neto sedanje vrednosti (NPV) in dobe povračila	60
6.2.1	Interna stopnja donosa	61
6.2.2	Popravljen intern stopnja donosa (MIRR)	61
6.2.3	Indeks donosnosti	62
6.2.4	Doba povračila investicije	63
6.3	Analiza občutljivosti	63
6.4	Primerjava stroškov med naložbo v fotovoltaičen sistem in nakup električne energije	64
7	SKLEP	65
	LITERATURA IN VIRI	67
	PRILOGE	81

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz prihrankov nekaterih projektov nameščene solarne fotovoltaike na javnih stavbah	18
Tabela 2: Strategije spodbujanja OVE	29
Tabela 3: Oblike javno-zasebnega partnerstva	42
Tabela 3: Oblike javno-zasebnega partnerstva (nad.)	43
Tabela 4: Predpostavke fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana	54
Tabela 5: Kreditni pogoji začetne investicije	55
Tabela 6: Kreditni pogoji v letu 16	55
Tabela 7: Vrednosti investicij vseh scenarijev	56
Tabela 8: Tehtano povprečje stroškov kapitala	59
Tabela 9: Neto sedanja vrednost	60
Tabela 10: Interna stopnja donosa	61
Tabela 11: Popravljen notranja stopnja donosa	62
Tabela 12: Indeks donosnosti	63
Tabela 13: Doba povračila investicije	63
Tabela 14: Strošek električne energije za obdobje 25 let	65

KAZALO SLIK

Slika 1: Skupna zmogljivost obnovljivih virov energije po različnih območjih 2013–2022.....	3
Slika 2: Delež kumulativne moči po tehnologiji 2010–2027	4
Slika 3: Skupna naložba v proizvodne zmogljivosti solarne fotovoltaike 2016–2027	5
Slika 4: Solarna fotovoltaika po različnih območjih 2013–2022.....	6
Slika 5: Proizvodnja primarne energije v EU leta 2022.....	10
Slika 6: Vodilne države EU v proizvodnji kapacitete po nameščeni fotovoltaični zmogljivosti	11
Slika 7: Proizvodne zmogljivosti električne energije za sončno energijo, 2020 (MW).....	12
Slika 8: Objekti kampusa Univerze Jaénu v Španiji	16
Slika 9: Fotovoltaični sistemi na dveh objektih Univerze v Jaénu	17
Slika 10: Instalirana moč fotovoltaičnih sistemov po regijah v Sloveniji leta 2022.....	21
Slika 11: Gibanje referenčne cene električne energije	22
Slika 12: Fotovoltaična sistema na objektih a), b), c) in d).....	23
Slika 13: Fotovoltaična sistema na objektih a) in b)	24
Slika 14: Trg obnovljive energije v sistemu fiksnih cen	35
Slika 15: Trend spreminjanja subvencij za fotovoltaične sisteme na Kitajskem	36
Slika 16: Zaposlovanje v solarni fotovoltaiki po regijah za scenarij leta 2030.....	46
Slika 17: Delež emisij toplogrednih plinov, proizvedenih v celotni življenjski dobi fotovoltaičnega sistema	49
Slika 18: Odpadki fotovoltaičnih modulov po svetu.....	50
Slika 19: Odlagališča fotovoltaičnih modulov v Evropi	51
Slika 20: Zemljevid UKC Ljubljana	52
Slika 21: Postavitev PV sistema na osrednjo stavbo UKC Ljubljana	53
Slika 22: Neto sedanja vrednost osnovne investicije s subvencijo	60

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Amortizacijski načrt osnovne investicije s subvencijo od leta 0	1
Priloga 2: Amortizacijski načrt osnovne investicije brez subvencije od leta 0	2
Priloga 3: Amortizacijski načrt 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo od leta 0	3
Priloga 4: Amortizacijski načrt 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije od leta 0.....	4
Priloga 5: Amortizacijski načrt osnovne in 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije od leta 16	5
Priloga 6: IPI in DCF osnovne investicije s subvencijo	6
Priloga 7: IPI in DCF osnovne investicije brez subvencije.....	7
Priloga 8: IPI in DCF 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo.....	8
Priloga 9: IPI in DCF 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije	9

Priloga 10: Neto sedanja vrednost osnovne investicije brez subvencije	10
Priloga 11: Neto sedanja vrednost 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo	11
Priloga 12: Neto sedanja vrednost 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije.....	12
Priloga 13: Cene električne energije UKC Ljubljana.....	13

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

BDP – bruto domači proizvod

CAMP model – (angl. Capital Asset Pricing Model); model oblikovanja cen kapitalskih sredstev

CO₂ – ogljikov dioksid

DCF – (angl. Discount Cash Flow); diskontirani denarni tok

DSEPS 2050 – dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050

EPBD – (angl. Energy Performance of Buildings Directive); Direktiva o energetski učinkovitosti stavb

EUR – evro

EU – (angl. European Union); Evropska unija

FIT – (angl. Feed- in tariff); odkupna cena

GO – (angl. Guarantee of Origin); certifikat garancijskega izvora

GW – gigavat

GWh – gigavatna ura

ID – (angl. Profitability Index); indeks donosnosti

IEA – (angl. International Energy Agency); Mednarodna agencija za energijo

IRENA – (angl. International Renewable Energy Agency); Mednarodna agencija za obnovljivo energijo

IRR – (angl. Internal Rate of Return); interna stopnja donosa

JZP – javno-zasebno partnerstvo

Kg – kilogram

LCOE – (angl. Levelized Cost of Energy); tehtano povprečje izravnanih stroškov energije

MKA – multikriterijska analiza

MIRR – (angl. Modified Internal Rate of Return); popravljena interna stopnja donosa

MW – megavat

MWh – megavatna ura

NCF – (angl. Net Cash Flow); neto denarni tok

NDRC – Nacionalna komisija za razvoj in reforme

NEPN – Nacionalni energetski in podnebni načrt

NPV – (angl. Net Present Value); neto sedanja vrednost

OJS – ožji javni sektor

OVE – obnovljivi viri energije

OVE-E – obnovljivi viri energije v elektriki
REC – (angl. Renewable Energy Certificat); zeleni certifikat za obnovljive vire energije
RISE – regulatorni kazalniki za trajnostno energijo
RS – Republika Slovenija
SJD – Sant Joan de Déu
SREC – (angl. Solar renewable energy credit); certifikat za obnovljivo sončno energijo
THW – teravat
USD – (angl. United States dollar); ameriški dolar
UKC – Univerzitetni klinični center
WACC – (angl. Weighted average cost of capital); tehtano povprečje stroškov kapitala
ZAE – Združeni arabski emirati
ZDA – (angl. United States); Združene države Amerike
ZSES – Zadruga sončnih elektrarn v Sloveniji
ZURE – Zelene učinkovite rabe energije

1 UVOD

V zadnjih desetletjih vlada vse večja zaskrbljenost glede podnebnih sprememb, učinkov onesnaženosti zraka, energetske varnosti ter dostopnosti do energije, zaradi česar se je povečala uporaba alternativnih, nizkoogljičnih tehnologij, kot so obnovljivi viri energije (v nadaljevanju OVE). Trajnostno naravnave družbe se za večino svojih energetskih potreb osredotočajo predvsem na naravne vire. Zaradi tega je potreben trajnostni energetski prehod ne le na ravni centralnih vlad, temveč tudi na ravni mest preko izvajanja lokalnih podnebnih načrtov. Statistika dokazuje, da so mesta odgovorna za kar 75 odstotkov izpustov ogljikovega dioksida. Uspeh omenjenih načrtov je prispeval k proizvodnji dovolj energije za pokritje potreb po stanovanjski, komercialni in javni porabi, s čimer povečajo energetske varnost ter zmanjšajo podnebne spremembe. Rešitev povečanju uporabe OVE, kot je sončno sevanje, je vidno predvsem v spodbujanju investicij v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah (D'Adamo in drugi, 2020).

Zdravstvene ustanove so energetske najintenzivnejše zgradbe na svetu, saj delujejo 24 ur na dan za udobje bolnikov in osebja. Hkrati pa imajo velik potencial za uporabo OVE, kot je namestitev fotovoltaičnih sistemov, saj znižujejo stroške elektrike (tudi do 50 odstotkov prihrankov električne energije v življenjski dobi sistema) in s tem zagotavljajo dolgoročno finančno stabilnost (varovanje pred nihajočimi cenami električne energije). Nameščen sistem pozitivno vpliva tudi na okolje, saj zmanjšuje ogljični odtis in s tem zmanjšanje emisij toplogrednih plinov (Kapilakan, 2023).

V magistrskem delu bom tako analizirala ekonomsko upravičenost investicije v OVE, natančneje investicije fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah, pri čemer se bom v empiričnem delu nanašala na konkreten primer investicije v izgradnjo fotovoltaičnega sistema na glavni stavbi Univerzitetnega kliničnega centra (v nadaljevanju UKC) Ljubljana. Izgradnja fotovoltaičnega sistema na omenjenem objektu bi dolgoročno prispevala veliko pozitivnih učinkov, kot so znižanje stroška elektrike, zmanjšanje emisij toplogrednih plinov ter zmanjšanje onesnaženosti zraka. Tako bi lahko del financ, do sedaj namenjenih za stroške elektrike, porabili za investicije v novo opremo bolnišnice (postelje, aparati itd.).

Cilji magistrskega dela so osredotočeni na pregled literature s področja investicij v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah ter oceno ekonomske upravičenosti fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah ter njen vpliv izgradnje in dolgoročno delovanje okolja. Na koncu sledi še izvedba študije primera za fotovoltaični sistem na UKC Ljubljana.

Za namene magistrskega dela sem izbrala dve raziskovalni vprašanji, ki se glasita, da je investicija izgradnje fotovoltaičnega sistema na javni stavbi, kot je UKC Ljubljana:

- 1) ekonomsko upravičena (doba povračila investicije je ocenjena na 10 let) ter prinaša pozitivne finančne koristi, kot so zmanjšanje stroška elektrike za 10 odstotkov za naslednjih 25 let (življenjska doba sistema),
- 2) pozitivno učinkuje na okolijske vidike, saj z višanjem energetske potrošnje iz fotovoltaičnega sistema zmanjšujemo onesnaženost zraka.

V teoretičnem delu bom predstavila do sedaj realizirane investicije v fotovoltaične sisteme na globalni in evropski ravni in na koncu še za območje Slovenije. Osredotočila se bom predvsem na države s statistično gledano največjo postavljeno fotovoltaično močjo. V tretjem poglavju se bom osredotočila na dosedanje zakonodaje v povezavi s fotovoltaiko ter predstavila strategije energetske prenove stavb in strategije spodbujanja investicij, kot so zeleni certifikati, avkcije ter odkupne cene. Hkrati bom v istem poglavju opisala, kakšni sta učinkovitost in uspešnost sistemov spodbud ter morebitne ovire pri investiranju. V četrtem poglavju bom izpostavila možna financiranja v naložbo izgradnje fotovoltaičnega sistema, pri čemer sta na izbiro podani kreditiranje in nepovratna sredstva. Opisala bom tudi zvezo med javno-zasebnim partnerstvom in kaj to zajema. Na koncu prvega dela pa bom nekaj besed namenila ekonomskim učinkom koristi ter družbenega sprejetja omenjenih investicij.

V empiričnem delu bom sprva izračunala vrednost same investicije v izgradnjo fotovoltaičnega sistema na javni stavbi, kot je UKC Ljubljana, ter za lažjo vizualno predstavbo dodala izris predvidene postavitve omenjene investicije. Pri izračunu bom imela dva scenarija, pri čemer bo prvi investicija s subvencijo, drugi scenarij pa brez subvencije. V nadaljevanju bom za primerjavo z osnovno investicijo dodala še 10 odstotkov dražjo investicijo, ki bo prav tako vsebovala zgoraj omenjena scenarija. Analizo bom nadaljevala s ključnimi izračuni, kot so diskontirani denarni tok investicije, neto sedanja vrednost, interna in popravljena stopnja donosa, indeks donosnosti ter doba povračila investicije, pri čemer bom ugotovila, ali je smiselno investirati v omenjen projekt. Proti koncu bom predstavila še multikriterijsko analizo za vse štiri možnosti. Na koncu pa bom ugotavljala, za koliko odstotkov bi se predvidoma znižal strošek elektrike ob uporabi fotovoltaičnega sistema.

2 SPLOŠEN PREGLED INVESTICIJ V FOTOVOLTAIČNE SISTEME

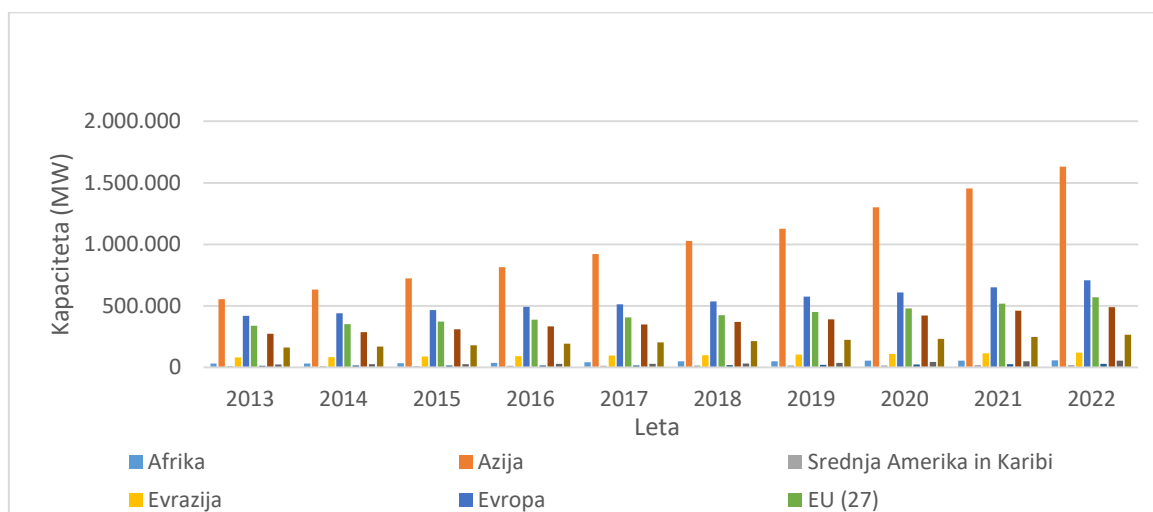
Na samem začetku je treba razumeti razliko med sončno energijo in solarno fotovoltaiko. Preučevanje pretvorbe energije svetlobe v električno energijo imenujemo fotovoltaika. Pojav je odkril francoski eksperimentalni fizik Alexandre Edmond Becquerel leta 1839 (Lenardič, 2012). Sončna energija je širši pojem, ki ga povezujemo z energijo sonca v obliki svetlobe in toplote. Posameznik jo izkorišča z različnimi sredstvi, kot sta ogrevanje in proizvodnja električne energije. Solarna fotovoltaika se nanaša na neposredno pretvorbo sončne svetlobe v električno energijo. Sistem temelji na sončnih panelih, ki ob izpostavljenosti sončni svetlobi proizvajajo elektriko. Tako je solarna fotovoltaika podvrsta sončne energije oziroma eden od načinov

izkoriščanja sončne energije. Primer: če se nastavljamo soncu, nam ta služi kot vir ogrevanja, če pa imamo na strehi hiše nameščene fotovoltaične panele, ta sončna svetloba ne zagotavlja le toplote, ampak napaja naš dom. V prvem primeru torej sončna energija služi za ogrevanje, v drugem primeru pa sistem solarne fotovoltaike proizvaja elektriko (Fichtner, 2023).

Mednarodna agencija za obnovljivo energijo (angl. International Renewable Energy Agency, v nadaljevanju IRENA) je medvladna organizacija, ki države spodbuja k prehodu v trajnostno energetske prihodnosti in je v ta namen izdala statistične podatke o zmogljivosti obnovljivih virov v obdobju 2013–2022. Po njihovih podatkih so do konca leta 2022 obnovljivi viri energije predstavljali 40 odstotkov svetovne inštalirane moči. Največje povečanje zmogljivosti obnovljivih virov energije se je zgodilo leta 2022, ko so v enem letu dodali skoraj 295 gigavatov (v nadaljevanju GW) obnovljivih virov energije, kar je prispevalo k povečanju zaloge obnovljivih virov energije za 9,6 odstotka, predvsem zaradi rasti solarne in vetrne energije. Velik del (skoraj dve tretjini) omenjenega povečanja je predstavljala solarna energija z rekordnimi 192 GW. Hkrati je cilj organizacije do leta 2050 doseči več kot 1.000 GW letnih obnovljivih virov energije, pri čemer naj bi sončna energija predstavljala več kot polovico te številke (Lebedys in drugi, 2023).

Skupna zmogljivost obnovljivih virov energije je leta 2013 merila 1.566.487 megavatov (v nadaljevanju MW) in je do leta 2022 narasla na 3.371.793 MW. Kot je razvidno iz slike 1 je v tem obdobju je venomer prednjačila Azija, ki je do leta 2022 dosegla kar 1.630.282 MW, kar znaša 48,35 odstotka zmogljivosti celotnega sveta. Druga na lestvici skupne zmogljivosti obnovljivih virov je Evropa, ki je šele leta 2019 (z močjo 574.571 MW) dohitela zmogljivost Azije iz leta 2013 (z močjo 553.519 MW). Po statističnih podatkih je Severna Amerika s svojimi 489.226 MW zmogljivosti obnovljivih virov energije v letu 2022 na tretjem mestu, vendar še vedno ni dohitela Azije ter Evrope (Lebedys in drugi, 2023).

Slika 1: Skupna zmogljivost obnovljivih virov energije po različnih območjih 2013–2022

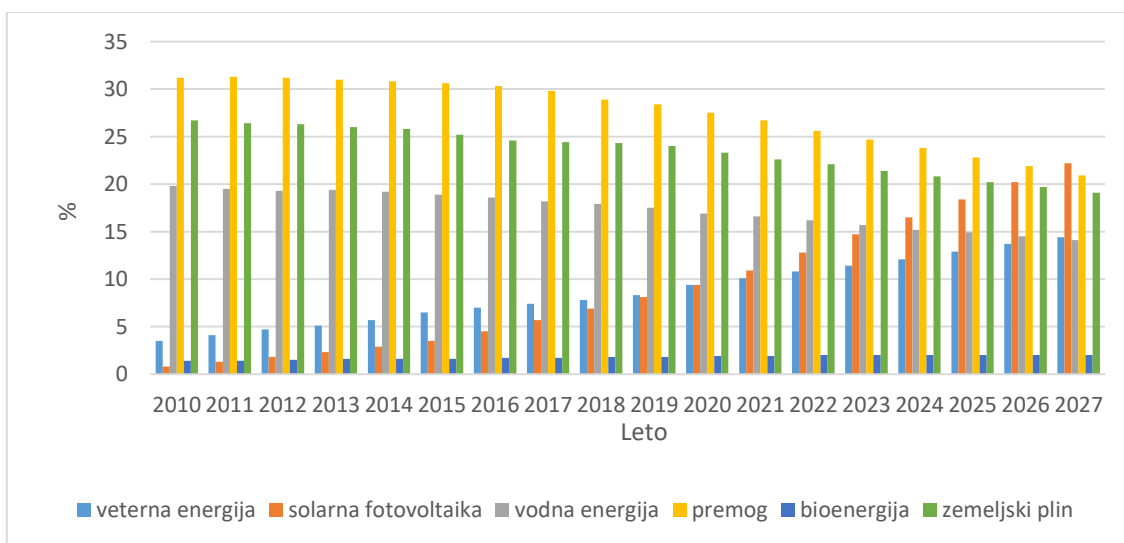


Vir: IRENA (2023).

V prihodnje naj bi delež premoga, zemeljskega plina, jedrske energije ter pridobivanja nafte upadel, medtem ko se bo vetrna energija in solarna fotovoltaika v naslednjih petih letih podvojila ter do leta 2027 zagotovila skoraj 20 odstotkov proizvodnje električne energije. V naslednjih petih letih se bo po napovedi Mednarodne agencije za energijo (angl. International Energy Agency, v nadaljevanju IEA) na Kitajskem pospešila rast zmogljivosti v obnovljive vire energije, in to kljub postopnemu opuščanju subvencij za solarno fotovoltaiko. Tako bi Kitajska do leta 2030 dosegla 1.200 GW skupne vetrne in solarne fotovoltaične zmogljivosti. V Združenih državah Amerike (v nadaljevanju ZDA) je zgodba podobna, saj se tudi tam do leta 2027 pričakuje podvojeno povečanje vetrne in fotovoltaične zmogljivosti v primerjavi z letom 2021. Po podatkih prednjači tudi Indija, ki bi v obravnavanem obdobju podvojila nove naprave, predvsem solarno fotovoltaiko, in tako do leta 2030 predvidoma dosegla 500 GW nefosilnih zmogljivosti (IEA, 2022).

Če se osredotočim zgolj na solarno fotovoltaiko, je iz slike 2 lepo razvidno, da je delež solarne fotovoltaike v letu 2010 znašal 0,8 odstotka, trenutno pa šteje že kar 14,7 odstotka. V prihajajočem obdobju napovedujejo, da bi do leta 2027 delež nameščene električne zmogljivosti solarne fotovoltaike zrasel na 22,2 odstotka in s tem presegel zmogljivost premoga, ki bo do leta 2026 veljal za največjega na svetu. Po napovedi IEA se v obdobju 2010–2027 solarna fotovoltaična zmogljivost potroji in naraste za skoraj 1.500 GW. Kljub povišanim cenam surovin je investicija v solarno fotovoltaiko trenutno najcenejša možnost za novo proizvodnjo električne energije pri večini držav po vsem svetu. Prav tako je povečana gradnja fotovoltaičnih sistemov na strehah stavb zaradi višjih maloprodajnih cen električne energije in vse večje podpore politik, ki potrošnikom pomagajo privarčevati denar na računih za energijo (IEA, 2022).

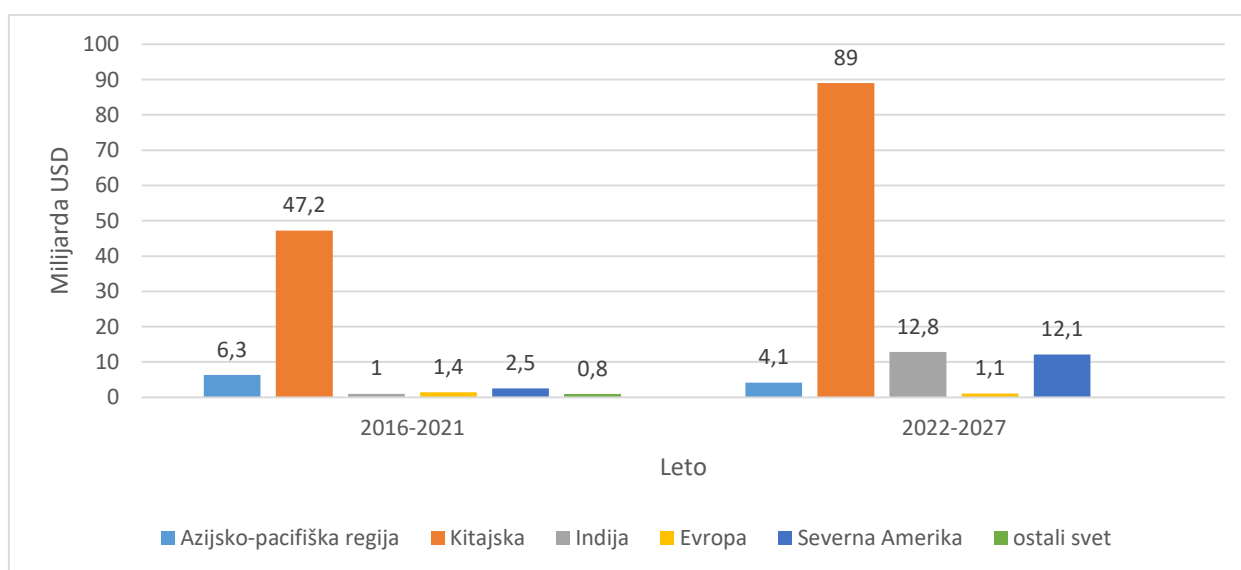
Slika 2: Delež kumulativne moči po tehnologiji 2010–2027



Vir: IEA (2022).

Načrt IEA in BloombergNEF do leta 2050 je, da bi sončna energija postala največji posamezen svetovni vir energije in s tem dosegla cilj neto ničelnih emisij. Da bi dosegli to rast, IRENA in BloombergNEF ocenjujeta, da se morajo povprečne letne naložbe v sončno energijo do leta 2030 več kot podvojiti (Layke in drugi, 2022). Če pogledamo iz finančnega vidika so predvidene naložbe v solarno fotovoltaike v obdobju 2022–2027 v Indiji in ZDA skoraj 25 milijard dolarjev (angl. United States dollar, v nadaljevanju USD), kar je sedemkratno povečanje v primerjavi z zadnjimi petimi leti. Kljub naraščajočim naložbam v ZDA in Indiji naj bi Kitajska v predvidenem obdobju vložila kar 90 milijard USD (81 milijard evrov, dne 27. 7. 2024), kar je trikrat več od pričakovanih naložb preostalega sveta skupaj, kar je razvidno iz slike 3 (IEA, 2022).

Slika 3: Skupna naložba v proizvodne zmogljivosti solarne fotovoltaike 2016–2027



Vir: IEA (2022).

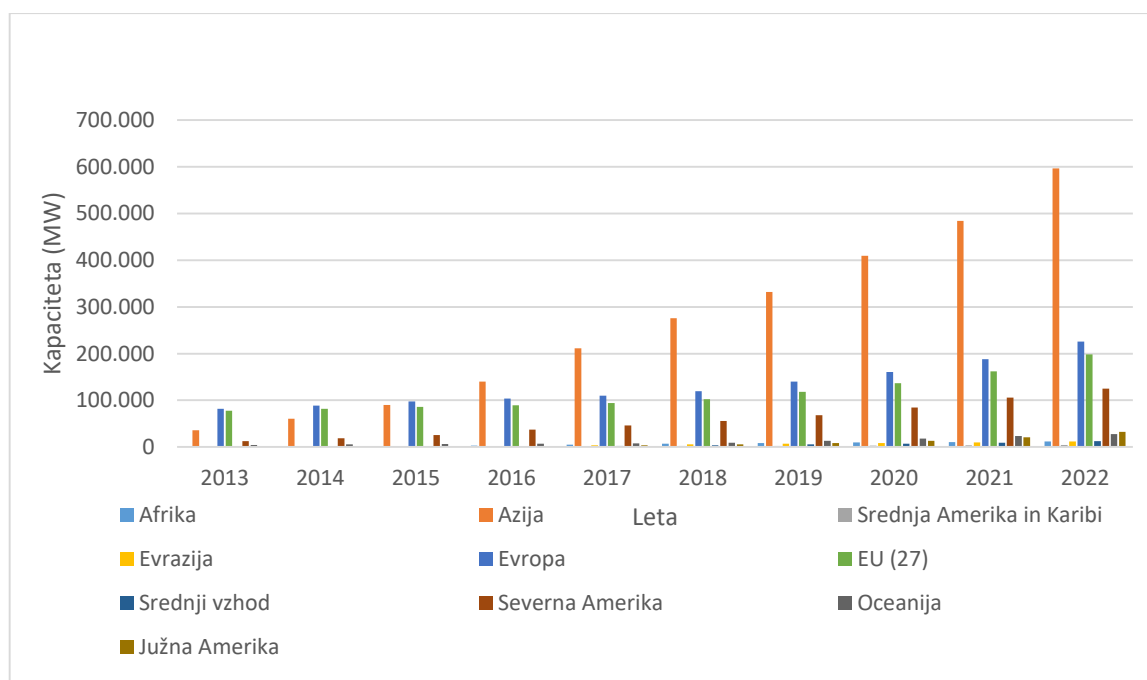
Glede ostalih finančnih kazalnikov je globalno tehtano povprečje izravnanih stroškov energije (angl. Levelized Cost of Energy, v nadaljevanju LCOE) leta 2018 znašalo 0,085 USD/kWh. V primerjavi z letom 2010 se je zmanjšalo za 77 odstotkov. Podobna znižanja LCOE so zabeležili tudi na Japonskem (62 odstotkov) ter v Italiji (80 odstotkov). Najnižjega so trenutno zabeležili v Indiji (znaša 0,06 USD/kWh), sledijo ji Kitajska, Italija in Združene države Amerike (D'Adamo in drugi, 2020).

2.1 Globalne investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah

Po podatkih IRENA, prikazane na sliki 4 je skupna zmogljivost solarne fotovoltaike leta 2013 znašala 136.572 MW in je do leta 2022 narasla na 1.046.614 MW. Enako kot v prej omenjenih vseh obnovljivih virih tudi v sklopu solarne fotovoltaike prednjači Azija, sledita Evropa in Severna Amerika. Azija je sprva leta 2013 imela manjši odstotek nameščene solarne

fotovoltaike (36.055 MW) kot Evropa (81.878 MW), vendar jo je leta 2016 prehitela in do tega trenutka ostaja na vrhu lestvice s 596.530 MW zmogljivosti. Evropo bom podrobneje predstavila v točki 1.2. Kot tretja za Azijo in Evropo je po statistiki sodeč Severna Amerika s 124.946 MW zmogljivosti v letu 2022. Na zadnjih treh mestih pa so trenutno Evrazija (11.617 MW), Afrika (11.556 MW) ter Srednja Amerika in Karibi (3.987 MW) (Lebedys in drugi, 2023).

Slika 4: Solarna fotovoltaika po različnih območjih 2013–2022



Vir: IRENA (2023).

2.1.1 Azija

Na območju Azije v letu 2022 so po zmogljivosti nameščene solarne fotovoltaike v ospredju Kitajska, Japonska, Indija ter Republika Koreja. Kitajski trg solarne fotovoltaike je v zadnjem desetletju drastično narasel, saj je leta 2013 bilo nameščene 17.748 MW solarne fotovoltaike in je do leta 2022 ta moč narasla na 392.436 MW. Kitajski statistično sledi Japonska, ki ima do leta 2022 nameščene 78.833 MW zmogljivosti solarne fotovoltaike, kar je skoraj osemkrat več kot leta 2013, ko je štela skromnih 13.599 MW. Takoj za Japonsko je Indija z 62.804 MW nameščene fotovoltaične zmogljivosti. Največji preskok je Indija dosegla med letoma 2021 in 2022, kjer je pridobila 13.462 MW. Na četrtem mestu je Republika Koreja, ki je dosegla 20.975 MW do leta 2022, kolikor je Indija dosegala že leta 2018 (Lebedys in drugi, 2023).

Kljub visokemu odstotku nameščene solarne fotovoltaike je na Kitajskem velik del te zmogljivosti uporaben potratno. Geografsko najbolj ugoden del (z vidika osenčenosti) je na severu in zahodu Kitajske, vendar Peking solarnemu razvoju teh regij ni dal prednosti. Če se

osredotočim le na solarno fotovoltaiko na javnih stavbah, je julija 2021 kitajski nacionalni urad za energijo zahteval namestitev solarne fotovoltaike na 50 odstotkih vladnih stavb, 40 odstotkih javnih stavb, kot so šole in bolnišnice, 30 odstotkih industrijskih in komercialnih prostorov ter 20 odstotkih gospodinjstev (Webstar, 2023). Tako bodo v Pekingu s podporo Svetovne banke namestili 100 MW fotovoltaičnih sistemov na strehah kar 800 osnovnih in srednjih šol. Za nadaljnjih 20 let pričakujejo, da se bo povpraševanje po primarni energiji povečalo za 2 odstotka letno, premog pa bo do leta 2035 še zmeraj prevladoval, saj bo predstavljal kar 50 odstotkov primarne energije. V sklopu tega projekta so že postavili fotovoltaični sistem na srednji šoli v severni Univerzi Jiaotong v Pekingu (World Bank Group, 2014).

Japonska zadnja leta vztrajno povečuje delež obnovljivih virov energije, s ciljem zmanjšanja emisij toplogrednih plinov. Tako je v zadnjem obdobju sončna energija prehitela hidroenergijo, ki je do tedaj veljala za največji obnovljivi vir energije v državi. Leta 2015 je japonska vlada povečala naložbe v solarno fotovoltaiko s tem, da je znižala odkupno ceno električne energije, proizvedene iz solarne fotovoltaike. Z znižanjem povprečne prodajne cene fotonapetostnih panelov se je dolgoročno znižal strošek solarne fotovoltaike in povečal obseg nakupa solarne energije. Cilj Japonske do leta 2030 je predvsem znižanje emisij za 46 odstotkov glede na raven iz leta 2013 in da do leta 2050 postane ogljično nevtralna (Klein, 2023). Poleg tega si Japonska prizadeva namestitev solarne fotovoltaike na novih šolah, kulturnih objektih, vladnih uradih ter drugih javnih zgradbah. Po podatkih Ministrstva za okolje na Japonskem je možnost postaviti 19.000 MW solarne fotovoltaike na javnih stavbah po vsej državi, kar je ekvivalentno 30 odstotkom zmogljivosti, ki je bila nameščena na Japonskem do leta 2021 (Okabe, 2021).

V Indiji so naredili študijo na trinosemdesetih zdravstvenih ustanovah z nameščenimi fotovoltaičnimi sistemi v petnajstih okrožjih v Chhattisgarhu. Ocene so pokazale, da ima vsak drugi zdravstveni dom v državi nezanesljivo oskrbo z električno energijo ali pa sploh nima dostopa do električne energije. Kar 90 odstotkov zdravstvenih domov ima izpade električne energije v konicah obratovanja, ena tretjina pa ima večerne izpade električne energije. Posledično zaradi nihanja napetosti prihaja do poškodb medicinske opreme, o čemer poroča 21 odstotkov zdravstvenih domov v Chhattisgarhu. Študija je pokazala, da bi v primeru postavitve fotovoltaičnih sistemov, močnih 5 kW, na strehah vseh zdravstvenih domov v Indiji to prispevalo k 415 MW fotovoltaične moči. S tem bi se povečala dnevna obravnava pacientov (Ramji in drugi, 2017). Kot primer je na strehi **splošne bolnišnice v Assamu** v Indiji nameščen 30-kW fotovoltaični sistem z rezervno baterijo, ki lahko napaja njene kritične obremenitve (ventilatorji, inkubatorji ter operacijske sobe) (Kapilakan, 2023). Napovedi za bližnjo prihodnost predvidevajo, da naj bi do marca 2025 v Indiji instalirana zmogljivost obnovljivih virov energije narasla do 170 GW, od tega bo nameščena fotovoltaična zmogljivost znašala 104 GW. Prav tako pričakujejo padec cen fotonapetostnih modulov za 65 odstotkov, ki vodi do zdravega izboljšanja meritev kritja dolga za prihajajoče investicije v fotovoltaične sisteme (Gupta, 2023).

Južna Koreja, uradno Republika Koreja, želi povečati obseg obnovljivih virov energije do leta 2030 na 20 odstotkov, do leta 2034 pa vse tja do 42 odstotkov. Po podatkih korejske agencije za energijo ima Južna Koreja do leta 2020 inštalirane 14.575 MW zmogljivosti solarne fotovoltaike. V naslednjih petih letih pa pričakujejo skupno letno stopnjo rasti v višini več kot 5,5 odstotka. Tako je cilj vlade doseči 30.800 MW do leta 2030, s čimer bodo dosegli 20-odstotni cilj celotne proizvodnje energije iz obnovljivih virov. V glavnem mestu Seul načrtujejo postaviti solarne fotovoltaične sisteme na vseh občinskih stavbah. Kot zanimivost lahko navedem, da je od leta 2020 mestna vlada trg Gwanghwamun spremenila v solarno ulico, tako, da je namestila solarne celice na klopi, smetnjake ter na mestno razsvetljavo (Jayce, 2023).

2.1.2 Severna Amerika

Kot tretja z 11,94 odstotka zmogljivosti nameščene solarne fotovoltaike na svetu leta 2022 je Severna Amerika s pridobljeno močjo 124.946 MW. Na tem območju so Kanada, Grenlandija, Mehika in Združene države Amerike. Grenlandija je leta 2021 pridobila 1 MW, medtem ko ZDA šteje kar 111.535 MW nameščene fotovoltaične zmogljivosti (Lebedys in drugi, 2023).

V ZDA je v letu 2019 bilo približno 7.332 šol, opremljenih s fotovoltaičnimi sistemi. Povprečna moč sistema na šolah znaša 182 kW, aktiviranih pa je bilo okoli 1,3 GW. Največ šol z omenjenim sistemom je pridobila Kalifornija, in sicer s skupno nameščeno zmogljivostjo 616 MW. Prav tako je v Virginiji nameščen fotovoltaični sistem na **osnovni šoli Discovery** v Arlingtonu iz 1.700 fotovoltaičnih panelov z močjo 496 kW (Kennedy, 2021). V ZDA je v prvi polovici leta 2022 investicija v solarno fotovoltaiko predstavljala 39 odstotkov vseh novih dodatnih zmogljivosti za proizvodnjo električne energije. Tako solarni trg v ZDA predstavlja 4,5 odstotka električne energije v državi. Največ fotovoltaične zmogljivosti je nameščene v Mainu in New Yorku. Državi sta v prvi polovici leta 2022 predstavljali kar 72 odstotkov vseh skupnih solarnih zmogljivosti v ZDA. V prihodnje želi ZDA želi doseči 335 GW nameščene fotovoltaične zmogljivosti do leta 2027 (Kennedy, 2022).

Bolnišnica Kaiser Permanente Richmond Medical Center v Los Angelesu je bila prva bolnišnica v Kaliforniji, ki je poleg postavitve fotovoltaičnega sistema uvedla tudi shranjevanje baterij z že obstoječim rezervnim sistemom napajanja na dizelsko gorivo v bolnišnici. Tako bolnišnica letno prihrani 2,63 megavatne ure (v nadaljevanju MWh) energije, kar pomeni letno do 394.000 USD (354.600 evrov, dne 27. 7. 2024) prihranka. Hkrati bolnišnica stremi k doseganju statusa ogljične nevtralnosti oziroma do neto pozitivnega ogljika do leta 2025. Z uporabo inštaliranega fotovoltaičnega sistema naj bi se zmanjšali izpusti toplogrednih plinov za 263 ton ogljikovega dioksida letno. Projekt se je financiral preko programa EPIC (Electric Program Investment Charge), ki podpira inovacije in strategije za napredek tehnologij, predvsem pri izpolnjevanju energetske ciljeve v Kaliforniji. Fotovoltaični sistem je nameščen na vrhu petnadstropne parkirne garaže in močan 250 kW z 1 MW akumulatorsko enoto za shranjevanje, kar lahko zagotovi najmanj 3-urno rezervo za oskrbo bolnišnice z energijo za

življenjsko varnost (na primer zasilne luči, alarmi) (Better buildings, brez datuma). Kot drugo so na pobudo županje Washingtona Muriel Bowser na **Otroški nacionalni bolnišnici v Washingtonu** namestili fotovoltaični sistem, in sicer na strehi garažne hiše v petem nadstropju, z močjo 1.148 kW. Cilj projekta je bil oskrbeti več kot 325 družin z nizkimi dohodki s proizvedeno električno energijo. Gospodinjstva bi tako letno prihranila do 500 dolarjev (Children's National Hospital, 2021). Prav tako so namestili fotovoltaični sistem na strehi **Splošne bolnišnice Massachusetts** z močjo 476 kW in naj bi v prvem letu proizvedel kar 568.000 kWh. Na strehi je nameščenih kar 1.487 sončnih kolektorjev in 17 fotovoltaičnih pretvornikov, ki bodo prispevali k prihrankom bolnišnice v vsoti 95.000 dolarjev (Crowell, 2016). Na strehi **Medicinskega centra Univerze v Vermontu v Willstonu** so leta 2018 namestili fotovoltaični sistem z močjo 198 kWp. Po njihovih izračunih naj bi v petindvajsetih letih (toliko, kot je življenjska doba fotovoltaičnega sistema) privarčevali kar 124.000 dolarjev (Encore renewable energy, 2019). **Bolnišnica Mount Sinai v New Yorku** je na streho postavila fotovoltaični sistem, s katerim letno prihrani 8.300.000 kWh elektrike in hkrati prihrani 1.524.000 dolarjev stroškov (New York State, 2023).

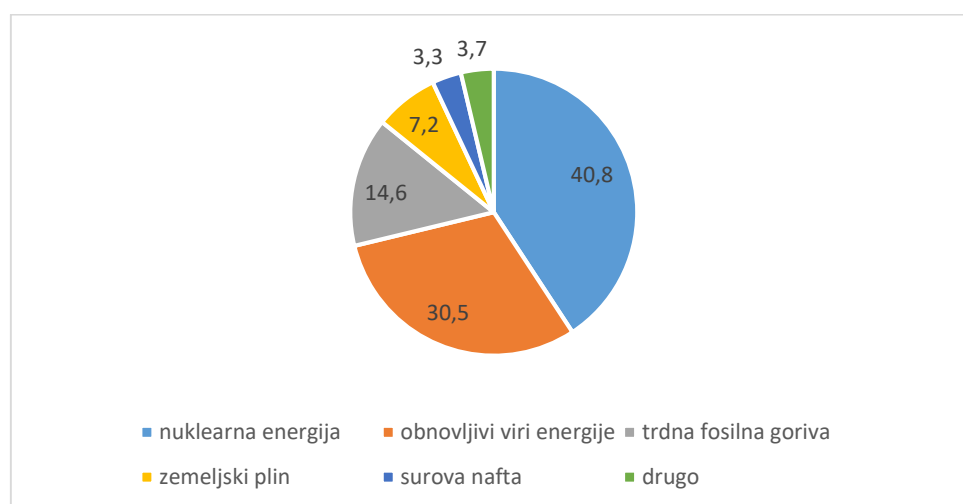
2.1.3 Preostali svet

Čeprav ima elektrika v sodobni družbi bistveno vlogo, še vedno živi okoli 1,2 milijarde ljudi brez dostopa do elektrike, predvsem na območju Afrike (Biyik in drugi, 2017). Država s trenutno največjim potencialom je Namibija, medtem ko je z najmanjšim Irska. Kar 93 odstotkov svetovnega prebivalstva živi v državah, kjer se povprečni dnevni fotovoltaični potencial giblje med 3,0 in 5,0 kWh/kWp. Okoli 70 držav ima odlične pogoje za postavitev fotovoltaičnih sistemov na stavbah. V tej kategoriji prevladujejo države Bližnjega vzhoda, severne Afrike in podsaharske Afrike, ki jih spremljajo Afganistan, Argentina, Avstralija, Čile, Iran, Mehika, Mongolija, Pakistan, Peru in številne države na pacifiških in atlantskih otokih (World Bank Group, 2020). Brazilija ima geografsko gledano zelo dobre sončne potenciale na svetu, vendar so bile vladne spodbude uporabljene prepozno in na koncu jim ni uspelo spodbuditi konsolidacije nacionalne fotovoltaične industrije. Posledično so investicije v brazilske fotovoltaične sisteme odvisne od uvoza delov opreme, kar povečuje stroške projekta ter izpostavlja sektor nihanjem menjalnih tečajev. Leta 2017 so izdatki za porabo električne energije v brazilskem javnem sektorju znašali 2,1 milijarde brazilskega reala (341.993.400 evrov dne 27. 7. 2024), kar predstavlja 6,1 odstotka skupnih državnih stroškov (Silva in drugi, 2020). Prav tako ima velik potencial Avstralija, kjer je bila izvedena študija, da naj bi bil skupni potencial fotovoltaične energije na strehi 179 GW z letno proizvodnjo energije 245 teravatnih ur. Od tega naj bi 26 GW bilo namenjenih za komercialno in industrijsko cono. Avstralija pa trenutno uporablja le 5 odstotkov potencialne zmogljivosti fotovoltaične energije na strehi (Passey, 2019).

2.2 Investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah v Evropi

Po ruski invaziji na Ukrajino se Evropska unija (angl. European Union, v nadaljevanju EU) spopada z dvojnim izzivom; skrbi za energetske varnost in visoko ceno energije, hkrati pa postajata domača proizvodnja energije in povečana učinkovitost vse pomembnejši. Da bi postopoma odpravili odvisnost EU od uvoza zemeljskega plina iz Rusije, so v okviru načrta REPowerEU, kot je bilo že omenjeno, iz maja 2022 zahtevali pospešeno uvajanje obnovljivih virov energije. Sodeč po statistiki, prikazani na sliki 5, so leta 2020 obnovljivi viri predstavljali več kot eno tretjino (40,8 odstotka) celotne proizvodnje primarne energije v EU. V tem delu sončna energija trenutno predstavlja 7 odstotkov vseh obnovljivih virov energije. V obdobju 2010–2020 je investicija v solarno fotovoltaiko hitro naraščala, in sicer iz 0,8 odstotka je dosegla 5,3 odstotka. Hkrati pa se je v obdobju 2000–2019 neto električna zmogljivost povečala iz 176 MW na 120.000 MW. Solarna fotovoltaika je po podatkih Evropske komisije trenutno eden najcenejših virov električne energije, saj so se stroški v omenjen obnovljivi vir investicije zmanjšali za 82 odstotkov (Widuto, 2022).

Slika 5: Proizvodnja primarne energije v EU leta 2022



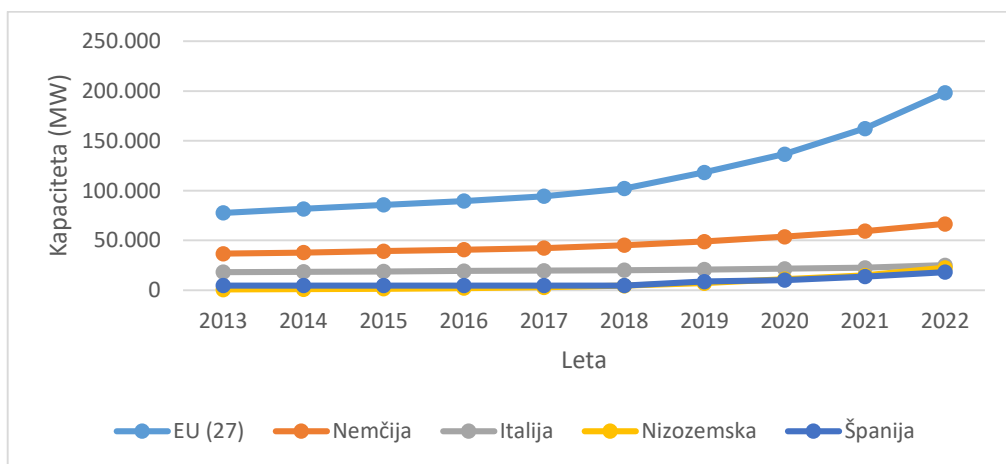
Vir: Widuto (2022).

Na območju Evropske unije so stavbe odgovorne za približno 40 odstotkov energetske porabe in 36 odstotkov izpustov ogljikovega dioksida (v nadaljevanju CO₂). Stavb, starih več kot 50 let, je v EU približno 35 odstotkov, kar 75 odstotkov stavb pa je energetske neučinkovitih, vendar jih je letno le od 0,4 do 1,2 odstotka obnovljenih (Borzen, brez datuma). Povprečje deleža obnovljive energije v EU v letu 2021 je znašalo 21,8 odstotka. Švedska je tako dosegla največji delež obnovljive energije v EU, in sicer je pridobila skoraj dve tretjini (63 odstotkov) energije iz obnovljivih virov. Sledita ji Finska (močno gozdnata država s 43-odstotnim deležem) ter Latvija (42-odstotnim deležem). Nato so Estonija (38-odstotni delež), Avstrija (36-odstotni delež) in Danska (35-odstotni delež). Slovenija je v tistem letu bila nad evropskim povprečjem s 25-odstotnim deležem. Pod povprečjem pa se je znašlo kar 15 držav članic, in

sicer Belgija, Bolgarija, Češka, Nemčija, Irska, Španija, Francija, Italija, Ciper, Luksemburg, Madžarska, Malta, Nizozemska, Poljska ter Slovaška. Da bi dvignili EU povprečje, želijo v skladu z novim načrtom REPowerEU do leta 2030 povečati delež obnovljive energije na 45 odstotkov (Limb, 2023). V okviru načrta REPowerEU je bil med drugim predlagan ukrep EU za povečanje namestitve solarnih panelov na strehe novogradnje v določenem roku ter spodbujanje zmogljivosti EU za proizvodnjo fotovoltaičnih panelov. Do leta 2050 je cilj podvojiti trenutno nameščeno fotovoltaično zmogljivost, za kar bi bilo treba do leta 2030 proizvesti skoraj 600 GW (Widuto, 2022).

Po zadnjih podatkih, pridobljenih iz IREA, je leta 2022 na območju EU Nemčija postala največji proizvajalec fotovoltaične energije z nameščeno zmogljivostjo 66.552 MW, kot prikazuje slika 6. Sledita ji Italija (s 25.077 MW nameščene zmogljivosti) in Nizozemska (z 22.590 MW nameščene zmogljivosti). Sledita državi s trikrat manjšo vrednostjo od vodilne Nemčije, in sicer Španija (18.214 MW nameščene zmogljivosti) ter Francija (17.410 MW nameščene zmogljivosti). Kot šesta bi po nameščeni zmogljivosti fotovoltaičnih sistemov 14.412 MW bila Velika Britanija, če bi danes bila še del EU (Lebedys in drugi, 2023).

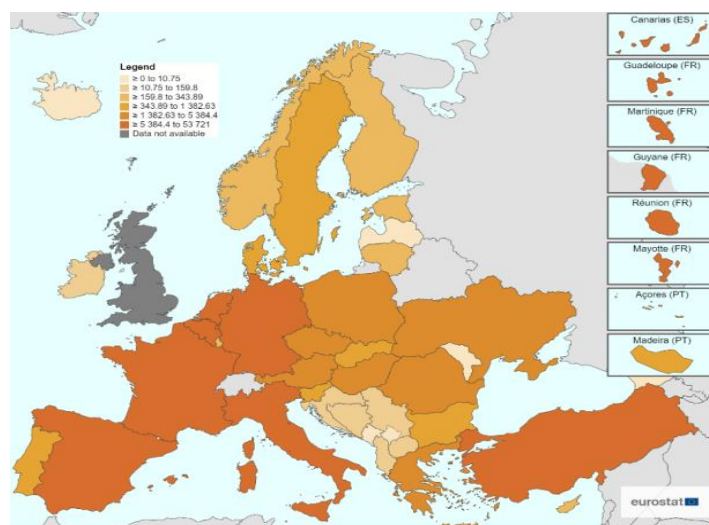
Slika 6: Vodilne države EU v proizvodnji kapacitete po nameščeni fotovoltaični zmogljivosti



Vir: Widuto (2022).

Sledijo jim Poljska (11.167 MW), Belgija (6.898 MW), Grčija (5.557 MW), Avstrija (3.548 MW) ter Madžarska (2.988 MW). Nato so države, ki imajo med samo po nekaj 100 MW razlike v nameščenosti solarne fotovoltaike, in sicer Češka (2.627 MW), Švedska (2.606 MW), Portugalska (2.536 MW), Danska (2.490 MW), Bolgarija (1.948 MW) ter Romunija (1.414 MW). Slovenija je bila leta 2022 šele na osemnajstem mestu s 632 MW nameščene zmogljivosti. Za njo so bile še Finska (591 MW), Litva (568 MW), Slovaška (537 MW), Estonija (535 MW), Ciper (464 MW), Luksemburg (319 MW), Malta (206 MW), Hrvaška (182 MW), Irska (135 MW) ter kot zadnja na lestvici Latvija (56 MW) (Lebedys in drugi, 2023). Slika 7 prikazuje proizvodno zmogljivost solarne fotovoltaike leta 2020 v MW.

Slika 7: Proizvodne zmogljivosti električne energije za sončno energijo, 2020 (MW)



Source: Eurostat, 2020.

Vir: Widuto (2022).

2.2.1 Nemčija

V proučevanem obdobju, sodeč po podatkih iz IRENA, je leta 2013 zmogljivost solarne fotovoltaike v Nemčiji znašala 36.708 MW in se je do leta 2022 povečala na 66.552, kar znaša 33,56 odstotka celotne zmogljivosti v EU (Lebedys in drugi, 2023). Leta 2021 je v Nemčiji izviralo kar 46 odstotkov neto javne proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije. Solarni fotovoltaični sistemi, nameščeni v omenjenem letu, so proizvedli v državi okoli 48,4 teravatne ure (v nadaljevanju TWh) električne energije. V Nemčiji se je prodaja fotovoltaičnih panelov, v letu 2021 glede na leto 2020, povečala za skoraj 10 odstotkov. S tem je na državni rasti nemški trg narastel za novih 240.000 fotovoltaičnih sistemov s skupno proizvodnjo 5,3 GW. V prihodnje pa si nemška vlada prizadeva doseči 200 GW zmogljivosti do konca leta 2030 (SolarFeeds, 2023).

Raziskovalno društvo za energetske ekonomije je izvedlo študijo, ki prikazuje, da lahko šole na Bavarskem (del območja v Nemčiji) dosežejo 33-odstotno stopnjo lastne porabe preko nameščenih fotovoltaičnih sistemov, katerih investicija se povrne v osmih do devetih letih. Na Bavarskem je skupno 4.800 izobraževalnih ustanov, zato želi v prihajajočih letih nemška vlada vložiti kar 500 milijonov evrov v namestitev fotovoltaičnih sistemov na omenjenih objektih. Skupna moč sistemov na strehah šol bi bila 477 MW. Letno bi tako proizvedli okoli 570 gigavatnih ur (v nadaljevanju GWh) električne energije (Diermann, 2021). Do sedaj so na strehah šol v berlinskem okrožju namestili že devet fotovoltaičnih sistemov s skupno močjo 439 kW. Z novimi okrožnimi paketi pa želijo v **Neuköllnu** na šolah namestiti še dodatnih dvanajst fotovoltaičnih sistemov s skupno močjo 1,5 MW (Erneuerbare energien, 2022). Od leta 2020 je v **Friedrichshain-Kreuzbergu** na strehah šol in upravnih zgradbah nameščenih

sedem fotovoltaičnih sistemov s skupno močjo 391 kW. Hkrati nov paket prinaša namestitve še dodatnih osem sistemov na javnih zgradbah, kar bo še dodatnih 484 kW moči oziroma skupno 875 kW (Solarserver, 2022). Prav tako je nameščen fotovoltaični sistem na šoli Johanna Straussa v **Marzahn-Hellersdorfu**. Na dveh objektih je tako nameščenih 320 modulov, ki letno proizvedejo 38.000 kWh električne energije in tako dosežejo 73-odstotno stopnjo lastne porabe. Hkrati pa šola letno prihrani 42 ton CO₂ (Berliner Stadtwerke, brez datuma). Na območju **Tempelhof-Schöneberg** želijo v prihodnje namestiti šest fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah, od tega kar pet na šolah. Tako je na osnovni šoli Lichtenrader že nameščenih 168 modulov, ki letno proizvedejo 41.000 kWh. Poleg tega bodo v prihodnje nameščeni sistemi na šoli Werbellinsee, Marienfelder in Carl Sonnenschein ter na srednji šoli Carl Zeiss in na zdravstveni ustanovi. Na območju Tempelhof-Schöneberg bo na objektih nameščenih 386 kW moči in s tem letno prihranjenih 159 ton CO₂ (Berliner Stadtwerke, 2020).

Nemčija ima velik nabor solarnih parkov. Med najbolj znane in največje sodijo (List Solar, 2021):

- solarni park **Weesow-Willmersdorf** v Brandenburg, s postavljenimi okoli 465.000 solarnimi paneli z močjo 187 MW (dokončan leta 2020),
- solarni park **Meuro** v Brandenburg z močjo 166 MW je bil leta 2012 dokončan in razglašen za mednarodni solarni park leta,
- solarni park na nekdanjem vojaškem letališču **Neuhardenberg** z močjo 145 MW in 19,69 kWh letne proizvodnje električne energije (dokončan leta 2012),
- solarni park na nekdanjem vojaškem letališču **Templin** z močjo 128 MW, ki proizvede 120 milijonov kWh električne energije (dokončan leta 2012),
- solarni park na nekdanjem vojaškem letališču v **Brandenburgu** z močjo 91 MW in letno proizvodnjo 89,5 GWh električne energije (dokončan leta 2011).

Poleg solarnih parkov ima Nemčija nameščene fotovoltaične sisteme tudi na strehah letališč. Na **frankfurtskem letališču** so na tleh namestili 13 MW fotovoltaični sistem. Kot zanimivost lahko navedem, da so paneli postavljeni navpično na podlago. V prihodnje pa se načrtuje postavitve fotovoltaičnega sistema tudi na parkirni stavbi na terminalu 3 frankfurtskega letališča (Fraport, brez datuma). Prav tako so fotovoltaični sistem, močan 1,13 MW, postavili na **letališču v Münchnu**, natančneje na strehi večnadstropnega parkirišča. Projekt izgradnje je trajal pet mesecev in obsega 3.838 fotovoltaičnih modulov. Trenutno vso proizvedeno električno energijo porabijo za namen letališča. V prihodnje pa predvidevajo postaviti električne polnilnice na omenjenem objektu (Heckert Solar, 2020). Na **letališču Köln Bonn** so v letu 2023 namestili 2,6 MW močan fotovoltaični sistem, za katerega so odšteli kar 2,5 milijona evrov. Skupaj je zdaj nameščenih okoli 13.000 fotovoltaičnih panelov, ki skupno letno proizvedejo do 2.800 MWh. S tako močjo sistema bi lahko letno oskrbeli skoraj 600 enodružinskih gospodinjstev. Hkrati si omenjeno letališče prizadeva k podnebni nevtralnosti do leta 2045. Poleg tega se na objektu letališča namešča še 1500 kW fotovoltaični sistem na streho

nove hale, 700 kWp fotovoltaični sistem na streho hale FedEx ter 400 kWp fotovoltaični sistem na streho dveh stavb, namenjeni upravi letalske družbe Eurowings. Štiri elektrarne bodo skupaj letno proizvedle 2.300 MWh od skupaj nameščenih 8.600 fotovoltaičnih panelov (Köln Bonn Airport, 2023).

2.2.2 Italija

Kot druga članica EU, ki je leta 2022 predstavljala 12,64 odstotka celotne zmogljivosti solarne fotovoltaike oziroma 25.077 MW, je Italija (Lebedys in drugi, 2023). Po statistiki sodeč je leta 2018 največ fotovoltaičnih sistemov nameščenih na javnih stavbah v Padovi (30,01 kW), v Pesaru (27,59kW) ter v Veroni (26,46 kW) (Statista, 2022).

Svoj prvi program, imenovan Conto Energia, je bil ustanovljen julija 2005 za podporo razvoju obnovljive energije. V letu 2009–2013 so v državi zaznali precejšen razcvet solarnih fotovoltaičnih sistemov. Po 2013 se je rast upočasnila zaradi prenehanja vladnih programov subvencioniranja in se je letno dvigovala za približno od 300 do 400 MW (Wikipedia, 2023). V obdobju 2023–2024 lahko v Italiji pričakujemo namestitev kar 12 GW fotovoltaičnih sistemov. Tako bi v letu 2023 bilo nameščenih 4 GW in leta 2024 kar 8 GW. Strokovnjaki delijo italijanski fotovoltaični trg na tri območja: Sicilijo, Apulijo in ostalo državo. Prvi dve omenjeni regiji predstavljata veliki potencial in povpraševanje, medtem ko tretja zgolj dober potencial (Matalucci, 2022). Kot zanimivost bi dodala, da je italijanska energetska družba Enel leta 2023 odprla proizvodni obrat solarnih panelov 3Sun na Siciliji in s tem postala največja tovarna v Evropi. Trenutno ima letno proizvodno zmogljivost okoli 200 MW, v načrtu pa ima tudi razširitev proizvodnje, saj bi do julija 2024 naj dosegla kar 3 GW. Omenjena naložba naj bi znašala 600 milijonov evrov, od tega bi bila delno financirana s pomočjo evropskih nepovratnih sredstev v višini 188 milijonov evrov (Romano, 2023).

Primer fotovoltaičnega sistema na eni izmed javnih stavb je postavljen v južni Italiji na strehi enega izmed parkirišč **bolnišnice San Carlo** v Potenzi. Sistem lahko doseže moč 710,64 kW ter letno proizvede 950.000 kWh energije. Sama investicija je znašala 3.178.435 EUR, pri čemer je Evropski sklad za regionalni razvoj Evropske unije prispeval 1.730.557 EUR. V prvem polletju delovanja sistema, leta 2013, so se stroški energije za regionalni zdravstveni sistem Basilicata zmanjšali za 290.000 evrov (v nadaljevanju EUR). V prihodnje domnevajo, da se bo prihranek povečal do 380.000 EUR letno. Prav tako je leta 2012 začel delovati fotovoltaičen sistem na polikliniki v Sant'Arcangelo z močjo 57,6 kW (European Commission, 2017).

Na strehi CityWave v Milanu je postavljen fotovoltaični sistem, ki letno proizvede 1,2 GW energije (Gibson, 2021). Na letališču **Leonardo da Vinci-Fiumicino** v Rimu je v nastajanju izgradnja fotovoltaičnega sistema z zmogljivostjo 22 MW, ki bo ob obratovanju s polno zmogljivostjo letno proizvedel 32 GWh obnovljive energije. S tem bo na objektu privarčevanih kar 11.000 ton CO₂, kar je enako zasaditvi 100.000 dreves. Sistem bo obsegal 55.000 fotovoltaičnih panelov. Projekt bi se prividoma zaključil leta 2024 (Enel, 2023). Drugo

italijansko letališče, na katerem bo nov fotovoltaični sistem, je **Bologna Guglielmo Marconi**. Na eni izmed streh letališkega sklopa bo postavljenih 270 fotovoltaičnih panelov z močjo 100 kW, na drugi strehi pa bo postavljenih 750 fotovoltaičnih panelov z močjo 340 kW. Poleg tega želi podjetje postaviti velik fotovoltaični sistem severno od vzletno-pristajalne steze, ki bo pomembno prispeval k razogljičenju celotnega letališča. Trenutno predvidevajo, da bi sistem zajemal 30 hektarjev in dosegel moč 20 MW (Aeroporto di Bologna, brez datuma).

2.2.3 Nizozemska

Na tretjem mestu po podatkih iz IRENA je Nizozemska z 22.590 MW solarne fotovoltaike, kar je štiriintridesetkrat več kot leta 2013, ko je imela skromnih 650 MW (Lebedys in drugi, 2023). Cilj Nizozemske je do leta 2050 doseči med 100 in 180 GW moči nameščenih fotovoltaičnih sistemov. Prav tako so napovedi države do leta 2040, da bo stanovanjska fotonapetostna energija napajala 55 odstotkov največje konične vrednosti omrežja, medtem ko bodo solarni parki in drugi solarni generatorji predstavljali preostalih 45 odstotkov (Bellini, 2023).

Poleg fotovoltaičnih sistemov za gospodinjstva so nameščeni sistemi tudi na javnih stavbah. Na strehi **Univerzitetnega medicinskega centra v Leidnu** so namestili 590 fotovoltaičnih panelov, ki bodo letno proizvedli toliko električne energije, kot jih letno porabi 80 gospodinjstev (Universiteit Leiden, 2022). Prav tako so na devetih strehah v sklopu **Univerzitetnega medicinskega centra v Utrechtu** postavili kar 4.600 fotovoltaičnih panelov, ki letno proizvedejo 1 milijon kWh električne energije, kar bi, za lažjo primerjavo, oskrbelo 320 gospodinjstev z elektriko (Utrecht University, 2016). Poleg zdravstvenih ustanov so fotovoltaični sistemi nameščeni tudi na izobraževalnih ustanovah, kot je **osnovna šola Margriet Dalton** v Rotterdamu, kjer so namestili fotovoltaični sistem, ki zadošča za namene šole ter za 44 drugih gospodinjstev v soseski (NL Times, 2020). Prav tako so fotovoltaični sistemi postavljeni v sklopu **Univerze Twente**; kot prvo so na strehi Tehničnega medicinskega centra namestili 624 fotovoltaičnih panelov, na stavbi Drienerburght je nameščenih 73 fotovoltaičnih panelov ter na stavbi Noordhorst 120 fotovoltaičnih panelov. Trenutno vsi paneli skupaj letno proizvajajo 530 MWh energije, kar pokriva 2,5 odstotka porabe Univerze Twente. Leta 2023 pa želijo na stavbo Langezijds namestiti še 916 fotovoltaičnih panelov (University of twente, 2023).

2.2.4 Španija

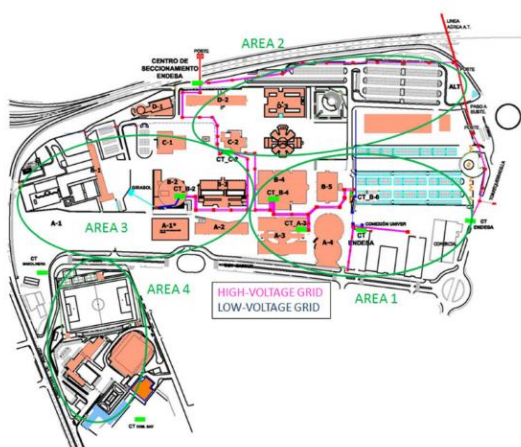
Kot četrta v letu 2022 je Španija z 18.214 MW nameščene solarne fotovoltaike, kar predstavlja 9,18 odstotka od vseh držav EU. Leta 2013 je imela kar štirikrat manjšo vrednost nameščene solarne fotovoltaike (4.690 MW), ki čez leta ni kaj dosti naraščala. Vse do leta 2018 je pridobila zgolj skupno 4.764 MW, nakar se je v naslednjem letu 2019 ta številka podvojila na 8.807 MW (Lebedys in drugi, 2023). Leta 2019 je končna poraba energije v terciarnem sektorju – pisarniških stavbah, zdravstvu, trgovini, hotelih in restavracijah, izobraževanju ter drugih

storitvah – predstavljala 11,8 odstotka končne porabljene energije v Španiji. Samo v španskem zdravstvenem sektorju so leta 2019 dosegli 8,1 odstotka skupne porabe v sektorju, razdeljene med 45,2 odstotka za toplotne namene in 54,8 odstotka za električne namene (Montero in drugi, 2022).

V okviru evropskega zelenega dogovora želi špansko ministrstvo za Ekološki prehod spodbujati ustvarjanje energetske skupnosti tako, da bodo zagotovili namestitev fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah. Hkrati si španska vlada prizadeva do leta 2030 doseči 122 GW obnovljive energije, od tega 39 GW fotovoltaike. Visok potencial za gradnjo omenjenih sistemov imajo Kanarski otoki, zato je bila narejena študija na Tenerifu v mestu La Laguna, kjer so ocenili tehnično in ekonomsko izvedljivost gradnje 70 fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah (14 športnih centrov, 14 izobraževalnih ustanov ter 42 mestnih središč). Skupna instalirana moč sistemov v primeru maksimalnih sistemov bi bila 4.909,98 kWp, medtem ko bi bila v primeru optimalnih sredstev 478,42 kWp (Cruz-Pérez in drugi, 2023).

Leta 2011 so naredili ekonomsko študijo o potencialni izgradnji fotovoltaičnega sistema na strehah kampusa Univerze v Jaénu v Španiji. Študija vsebuje opredelitev območja izgradnje glede na zahtevano moč, prostorsko zmožnost ter električno konfiguracijo. Nato je predstavljena tudi tehnična analiza za izračun proizvedene energije. Omenjena analiza služi za prehod na kasneje izvedeno ekonomsko in stroškovno analizo, z namenom potrditve donosnosti sistema. Študija je pokazala, da bodo fotovoltaični sistemi nameščeni na strehah stavb, parkirišč ter fasad. Takratna maksimalna poraba električne energije je segala do 3.200 kW, letna poraba pa do 6.500 MWh. Univerza ima v svojem kompleksu kar pet transformatorskih postaj, ki oskrbujejo nizkonapetostno električno energijo za vse objekte univerze. Načrt postavitve fotovoltaičnega sistema je razdeljen na štiri območja prikazana na sliki 8. Najugodnejša naj bi bila objekt 1 in objekt 4, saj imata najbližji mesti do transformatorskih postaj (Talavera in drugi, 2011).

Slika 8: Objekti kampusa Univerze Jaénu v Španiji



Vir: Talavera in drugi (2011).

Ekonomska analiza, izračunana leta 2011, je predvidela, da se notranja stopnja donosa giblje med 5,57 do 6,21 odstotka, neto notranja stopnja donosa pa se giblje od 2,31 do 2,95 odstotka. Neto sedanja vrednost projekta je pozitivna, doba povračila pa je med 16 in 17 let (Talavera in drugi, 2011).

Univerza v Jaénu, v mestu Jaén v Andaluziji, je bila ustanovljena leta 1993, ima več kot 12.000 študentov in ponuja več kot 100 študijskih programov. Kompleks je sestavljen iz dveh kampusov, šestih raziskovalnih centrov, dveh tehničnih šol in petintridesetih oddelkov.

Podjetje Enel X je tako sodelovalo pri projektu izgradnje dveh fotovoltaičnih sistemov, vidnih na sliki 9, v prej omenjenem kompleksu z močjo 1,3 MWp. Prav tako je podjetje financiralo izgradnjo sistema, ki ostaja v njihovi lasti za obdobje 15 let, nato pa lastništvo predaja univerzi. S tem se podjetje zaveže, da bo za obdobje njihovega lastništva fotovoltaičnih sistemov skrbelo za upravljanje in vzdrževanje sistema ter zagotavljalo vnaprej dogovorjeno ceno za proizvedeno energijo. Dva fotovoltaična sistema, zgrajena pod okriljem podjetja Enel X, letno proizvedeta 2.141 MWh, s čimer letno zmanjšajo 700 ton CO₂, kar je enako zasaditvi 71.376 dreves (Enel X, brez datuma).

Slika 9: Fotovoltaični sistemi na dveh objektih Univerze v Jaénu



a) objekt 1

b) objekt 2

Vir: Enel X (brez datuma).

Na petih strehah bolnišnice **Sant Joan de Déu** (v nadaljevanju SJD) v Barceloni so namestili 329 fotovoltaičnih panelov (z močjo 150 kW) za lastno porabo in s tem zmanjšali emisije toplogrednih plinov za 95 ton letno, kar bi v petindvajsetih letih (življenjska doma sistema) predstavljalo zmanjšanje za 2375 ton CO₂ (Redacción Médica, 2022).

Če povzamem statistiko prej omenjenih projektov izgradnje fotovoltaičnega sistema na javnih stavbah na globalni ravni ter ravni EU, je iz tabele 1 razviden velik finančni prihranek investicij ter zmanjšan del onesnaženosti zraka.

Tabela 1: Prikaz prihrankov nekaterih projektov nameščene solarne fotovoltaike na javnih stavbah

Država	Vrednost (učinek investicije na celoto)	Merska enota	Avtor
ZDA			
Bolnišnica Kaiser Permanente Richmond Medical Center v Los Angelesu	394.000 263	USD ton CO ₂	Better buildings, brez datuma
Bolnišnica v Washingtonu	500	USD/gospodinjstvo	Children's National Hospital, 2021
Splošna bolnišnica Massachusetts	95.000	USD	Crowell, 2016
Medicinski center Univerze v Vermontu v Willstonu	124.000	USD	Encore renewable energy, 2019
Bolnišnica Mount Sinai v New Yorku	1.524.000	USD	New York State, 2023
NEMČIJA			
Šola Johanna Straussa v Marzahn- Hellersdorfu	42	ton CO ₂	Berliner Stadtwerke, brez datuma
Območje Tempelhof-Schöneberg	159	ton CO ₂	Berliner Stadtwerke, 2020
ITALIJA			
Bolnišnica San Carlo v Potenzi	380.000	EUR	European Commission, 2017
Letališče Leonardo da Vinci- Fiumicino	11.000	ton CO ₂	Enel, 2023
ŠPANIJA			
Univerza v Jaénu	16–17 5,57–6,21 700	Doba povračila (leta) IRR ton CO ₂	Talavera, Muñoz- Cerón, Casa, Ortega, & Almonacid, 2011
Bolnišnica Sant Joan de Déu	95	USD	Redacción Médica, 2022

Vir: lastno delo.

2.2.5 Primeri fotovoltaičnih sistemov preostalih držav v Evropi

Poleg vodilnih evropskih držav na področju nameščene fotovoltaike, predstavljenih v točkah od 2.2.1 do vključno 2.2.4, imajo tudi preostale članice EU nameščene fotovoltaične sisteme na javnih stavbah. Evropa je geografsko razdeljena na Zahodno, Južno, Jugovzhodno, Srednjo, Severno ter Vzhodno. Tako bom pri vsakem delu Evrope predstavila vsaj eno državo in primer nameščenega fotovoltaičnega sistema na javni stavbi omenjene države.

Združeno kraljestvo Velike Britanije in Irske, nekdanja članica EU, pripada zahodnemu delu Evrope. Država je v skladu z doseganjem neto ničelnih emisij do leta 2030 omogočila projekt »Polje sanj«, kjer so za namene **bolnišnice Castle Hill** namestili fotovoltaičen sistem na polju

Hull University Teaching Hospital Trust (NHS). Sklad trenutno mesečno prihrani od 250.000 funtov (kar je 292.466,07 evra, dne 3. 2. 2024) do 300.000 funtov (kar je 350.959,29 evra, dne 3. 2. 2024). Sistem dnevno proizvede 26 MWh, kar je približno enako dnevnim potrebam po energiji za 3250 gospodinjstev v Združenem kraljestvu. V poletnih mesecih pa proizvodnja naraste na 50 MWh na dan. Kot druga je investicija v novo strešno kritino in namestitve fotovoltaičnega sistema na strehi **Univerzitetne bolnišnice Milton Keynes**, ki je znašala 2,75 milijona funtov. Gradnja je potekala v dveh fazah. V prvi fazi je bilo nameščenih 2.500 fotovoltaičnih panelov, ki proizvedejo letno 853 MWh (enako oskrbi okoli 200 gospodinjstev letno), medtem ko je bilo v drugi fazi nameščenih dodatnih 800 fotovoltaičnih panelov. Kot celota bo sistem proizvedel skoraj 1 GW električne energije, kar zadostuje za pribl. 344 gospodinjstev z električno energijo (Richardson, 2023). Aprila 2012 so namestili fotonapetostni sistem tudi na **osnovni šoli King Athelstan** in do decembra 2012 so proizvedli približno 80 MWh. Sistem naj bi tako pokril okrog 10 odstotkov porabe šole v enem letu (Hart-Davis, 2024). Prav tako je viktorijanska vlada v letih 2020–2023 financirala 9,2 milijona dolarjev vreden projekt postavitve fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah. V sklopu tega je bilo nameščenih 6600 fotovoltaičnih panelov po vsej Viktoriji. S tem bodo letno zmanjšali 3.200 emisij CO₂ ter s tem prihranili 500.000 dolarjev na računih za elektriko (Victoria State Government, 2022).

V prihodnje si Združeno kraljestvo Velike Britanije prizadeva za zmanjšanje emisij za skoraj petino med letoma 2028 in 2032. Prebivalci iz tamkajšnjega zdravstvenega sektorja priznavajo prednosti fotovoltaičnih sistemov, saj so stroškovno najugodnejši način za organizacije, da preidejo na obnovljive vire (Provest, 2021).

Pod južni del Evrope spada med drugim tudi majhna državnica – Ciper. Na ciprskih šolah in vrtcih bodo namestili skupno 405 fotovoltaičnih sistemov s skupno močjo 4,2 MW. Finančen zalogaj za obdobje dvajsetih let bo za državo predstavljal kar 9,6 milijona evrov. Sicer je vrednost projekta ocenjena na 8,3 milijona evrov, vendar mora država kriti tudi stroške vzdrževanja, ki znašajo 1,3 milijona evrov (Todorović, 2020a).

Naša soseda Hrvaška spada med Jugovzhodno Evropo in je po podatkih GlobalData leta 2021 predstavljala 0,01 odstotka celotne svetovne fotovoltaične zmogljivosti. Ima kar nekaj nameščenih solarnih parkov, in sicer v Splitu (3,81 MW), v Zadru (2,50 MW) ter v Vukovarju (2 MW) (Power Technology, 2023). S pomočjo Programa Združenih narodov za razvoj in Energetske zadruge Kaštela bodo na strehi **osnovne šole Ostrog v Kaštel Lukšiću** na Hrvaškem namestili fotovoltaični sistem (Whitlock, 2014).

V Srednji Evropi sem si izbrala Avstrijo in Poljsko, ker obe mejita na eno izmed vodilnih držav v EU – Nemčijo. Cilj avstrijske prestolnice je opremiti vse javne stavbe s fotovoltaičnimi sistemi. Dunaj ima okoli 500.000 dreves in 1.000 parkov, a le 53 odstotkov je zelenih površin. Za lažje doseganje zastavljenega cilja Dunaj namenja subvencijo za gradnjo fotovoltaičnih sistemov tako na javnih kot zasebnih stavbah. Tako sistemi z močjo do 100 kW prejmejo spodbude v višini 250 evrov na 1 kW, medtem ko sistemi do 500 kW prejmejo 200 evrov na 1

kW. Hkrati Dunaj krije največ 30 odstotkov stroškov za fotovoltaične panele, ki so upravičeni do podpore. V prihodnje do leta 2030 pa bo Wien Energie vložil kar 1,2 milijarde evrov za povečanje proizvodnje vseh obnovljivih virov energije, vključno z izgradnjo fotovoltaičnih sistemov na površini, ki je enaka 600 nogometnim igriščem (Todorović, 2020b). Na strehi **bolnišnice v Łódžu** na Poljskem je nameščen fotovoltaični sistem z močjo 237 kWp. Sistem je sestavljen iz 947 fotonapetostnih modulov in je bil delno financiran z javno subvencijo. Kljub povečanemu deležu fotovoltaične energije v zadnjih letih v državi še vedno prevladuje energija, proizvedena v elektrarnah na premog (Meyer, 2014).

Tudi na severu Evrope, kljub predvidenemu slabšemu geografskemu položaju, so fotovoltaični sistemi v porastu. Danska ima zastavljen cilj do leta 2030 pokriti celotno neto porabo električne energije s 100-odstotno obnovljivo energijo, v katero so všteti tudi fotovoltaični sistemi. Leta 2022 je 6,1 odstotka celotne danske porabe električne energije prihajalo iz fotovoltaičnih sistemov. Danska agencija za energijo je do 30. junija 2023 v svojo statistiko vnesla 136.889 fotovoltaičnih sistemov, kar skupaj znaša okoli 3.372 MW moči. S tem podatkom se je skupna zmogljivost od 31. marca 2023 povečala za 3,72 odstotka (Danish Energy Agency, brez datuma). Poleg fotovoltaičnih panelov, nameščenih na strehah šol, poznamo tudi primere izgradnje fotovoltaičnih steklenih plošč na strehi, kot jo ima zgrajena danska **šola v Kopenhagenu**. Nameščenih ima 12.000 plošč na 6.048 kvadratnih metrov veliko fasado, ki letno proizvedejo 300 MWh električne energije, kar je več kot polovica letnih potreb šole po energiji (EcoWatch, 2017). Čeprav Norveška ni članica EU, je del Evropskega gospodarskega prostora (EGP) in je tako tesno povezana z EU. Tako je Norveška del enotnega evropskega trga, za katerega velja prosti pretok blaga, storitev, ljudi ter kapitala. Visok delež obnovljive energije na Norveškem ter nizka poraba fosilnih goriv pri ogrevanju in elektriki sta dobro izhodišče za prehod na sistem popolnoma obnovljive energije (Ministry of Foreign Affairs, 2021). Čeprav je država daleč na severu, je še vedno možnost za proizvodnjo fotovoltaičnega sistema. Majhno mesto južno od Osla prejme letno 1.000 kWh na kvadratni meter. Za primerjavo, Španija prejme letno 1.900 kWh na kvadratni meter, Avstralija pa okoli 2.900 kWh na kvadratni meter (Teknologirådet, 2017).

Kot zadnji predel je Vzhodna Evropa, vendar nobena izmed držav, ležečih na tem območju, ni članica EU. Tukaj bi dodala le primer države, ležeče v Vzhodni Evropi, Ukrajine, v kateri so na pobudo ukrajinskega Rdečega križa in s pomočjo finančne podpore (v znesku 4,5 milijona ukrajinskih griven) partnerjev iz estonskega Rdečega križa v mestni **bolnišnici Vyshneve** v Ukrajini namestili 182 fotovoltaičnih panelov z močjo 100 kW, kar bo zagotavljalo dovolj električne energije podnevi. Hkrati so namestili polnilne baterije, ki zagotavljajo elektriko tri do sedem ur tudi ponoči (Interfax-Ukraine, 2023).

Cilj Ukrajine do leta 2030 je namestiti za 30 GW čiste električne energije, kar bi zadostovalo za polovico potreb države. Do sedaj so med drugim namestili fotovoltaični sistem na kijeovski bolnišnici Horenka, za katerega so odšteli 11.700 dolarjev za 12,6-kW sistem. Hkrati je nemški podkancler Robert Habeck napovedal, da bo njegova vlada ponudila 1,1 milijona dolarjev za

osem podobnih fotovoltaičnih sistemov, nameščenih po javnih zgradbah v Ukrajini (Birnbäum, 2023).

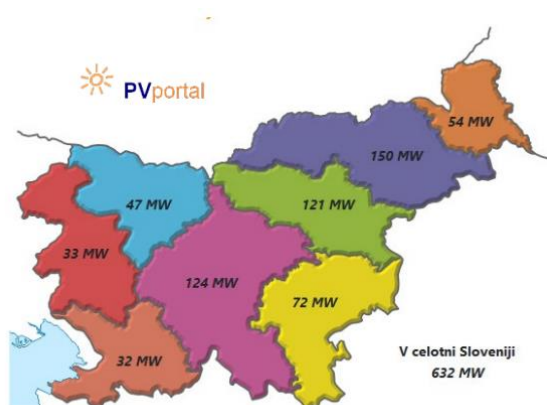
2.3 Investicije v fotovoltaične sisteme na javnih stavbah v Sloveniji

V Sloveniji je bilo leta 2022 največ električne energije proizvedene iz termoelektrarn (34 odstotkov), sledijo jim hidroelektrarne (32,7 odstotka) in jedrske elektrarne (26 odstotkov), nato fotovoltaični sistemi (6,3 odstotka) in na koncu vetrne elektrarne (0,1 odstotka). Če se osredotočim zgolj na fotovoltaične sisteme, je v omenjenem letu delež proizvedene električne energije znašal 2,9 odstotka. Sistemi so proizvedli kar 375,9 GWh električne energije (PVportal, 2024).

Po podatkih PVportala je bilo v Sloveniji do leta 2022 nameščenih 30.557 fotovoltaičnih sistemov, kar znaša 631,91 MW skupne zmogljivosti vseh elektrarn. Največ sistemov je bilo nameščenih v letu 2012 ter 2022 (PVportal, 2024).

Če fokus postavim na same regije v državi, prikazane na sliki 10, je do leta 2022 največ nameščenih fotovoltaičnih sistemov v Podravju (24 odstotkov), sledita ji Ljubljanska (20 odstotkov) in Celjska (19 odstotkov) regija. Najmanjši delež s 5 odstotki pa trenutno predstavljata Goriška in Primorska regija. Vse razen Goriške regije so v zadnjem obravnavanem letu 2022 imele najvišjo instalirano moč, medtem ko je omenjena regija največjo moč dosegla v letu 2012. Statistično gledano je po moči na prebivalca leta 2021 prvo mesto zasedla Savinjska regija s 474 W/prebivalca, sledita ji Pomurska (s 468 W/prebivalca) in Posavska (449 W/prebivalca) regija. Zadnja v vrsti je bila Osrednjeslovenska regija s 186 W/prebivalca (PVportal, 2024).

Slika 10: Instalirana moč fotovoltaičnih sistemov po regijah v Sloveniji leta 2022

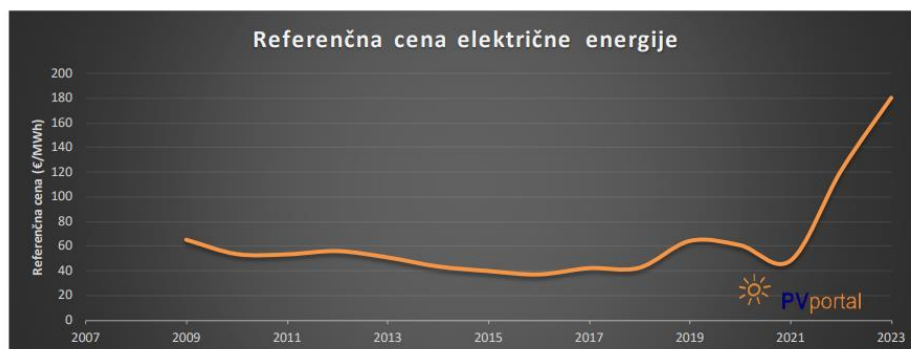


Vir: PVportal (2024).

Samo v letu 2022 je bilo v Sloveniji nameščenih kar 12.231 novih fotovoltaičnih sistemov v zmogljivosti 164 MW, od tega večina za samooskrbne namene. Leto prej pa sta v okolici

Hrastnika bila nameščena prva dva fotovoltaična sistema z močjo, večjo od 1 MW. Trenutno je v Sloveniji na področju fotovoltaike delujočih več kot 70 podjetij. Na vrhu lestvice po prometu sta Bisol Group, d. o. o., in ETI Elektroelement, d. d., medtem ko po storitvah prednjači podjetje GEN-I sonce. Sodeč po ocenah je v omenjeni panogi več kot 500 zaposlenih. Cena električne energije, ki je prikazana na sliki 11, je od leta 2021 začela strmo naraščati. Za leto 2023 je bila postavljena referenčna cena električne energije za mesec december na 180,00 €/MWh, kar je skoraj 50 odstotkov več kot v letu 2021 (PVportal, 2024).

Slika 11: Gibanje referenčne cene električne energije



Vir: PVportal (2024).

Slovenija si je na področju rabe OVE do leta 2030 zastavila krovni nacionalni cilj, kjer želi doseči najmanj 27-odstotni delež OVE v končni bruto rabi energije. Za doseganje omenjenega cilja so potrebni določeni ukrepi, ki zajemajo shemo finančnih podpor električne energije, proizvedene iz OVE, pospešeno pripravo prostorskih načrtov za energetske infrastrukturo državnega prometa, ki izkorišča OVE, ter možnost pridobitve ugodnih kreditov s strani Eko sklada ali v obliki nepovratnih sredstev (od Eko sklada in pristojnega ministrstva za energijo). Prav tako so s pomočjo Nacionalnega energetskega in podnebne načrta (v nadaljevanju NEPN) določeni trije sektorski ciljni deleži OVE. Sektor toplota in hlajenje naj bi do leta 2030 dosegel 41,4-odstotni delež v bruto končni rabi energije, sektor električna energija 43,3-odstotni delež ter sektor promet 20,8-odstotni delež (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023 b).

Do sedaj je v Sloveniji večina fotovoltaičnih sistemov nameščenih na strehah gospodinjstev, kar nekaj pa jih je nameščenih na javnih stavbah. Občina Ajdovščina je v preteklem letu želela v sodelovanju z državnim dobaviteljem in trgovcem z električno energijo GEN-I namestiti štiri fotovoltaične sisteme na javnih stavbah, ki bi lahko oskrbovali kar 100 gospodinjstev. Inštalirana moč štirih objektov bi tako znašala 870 kW. Objekti, na katerih bodo nameščeni fotovoltaični sistemi, so Osnovna šola Šturje, Športni center Police, vrtec Hubelj ter stadion Ajdovščina. Sistemi bodo v občinski lasti, občanom pa bodo omogočili najem fotovoltaičnih panelov in s tem nižje stroške elektrike. Na voljo bodo vsem interesnim odjemalcem, seveda pa bodo prednost imeli domačini (Balkan green energy news, 2023).

Tako sta v letu 2023 družba GENI-I in Občina Ajdovščina omogočili izgradnjo vseh zgoraj omenjenih objektov, pri čemer skupna moč vseh fotovoltaičnih sistemov znaša 722,085 kW. Po posameznih objektih ima Osnovna šola Šturje nameščenih 342 panelov z močjo 155,61 kW (slika 12a), Športni center Police ima nameščenih 734 panelov z močjo 333,97 kW (slika 12b), vrtec Hubelj 277 panelov z močjo 126,035 kW (slika 12c) ter stadion Ajdovščina 234 panelov z močjo 106,47 kW (slika 12d) (Gen-i, 2023).

Slika 12: Fotovoltaična sistema na objektih a), b), c) in d)



a) Osnovna šola Šturje



b) Športni center Police



c) Vrtec Hubelj



d) Stadion Ajdovščina

Vir: Gen-i (2023).

Projekt bo prispeval k večji proizvodnji zelene energije in trajnostnemu razvoju, saj bodo skupno štirje novi fotovoltaični sistemi proizvedli več kot 815 MWh električne energije in s tem letno prihranili 400 ton CO₂ (Gen-i, 2023).

Na strehi Osnovne šole heroja Rajka v Hrastniku so postavili fotovoltaični sistem s 300 kW moči, ki lahko oskrbuje 15 gospodinjstev, 3 javne stavbe ter dva objekta lokalnega gospodarstva. Izgradnja sistema je projekt Energetske zadruga Zeleni Hrastnik s pomočjo Občine Hrastnik in okoljske organizacije Focus (Občina Hrastnik, 2024). Prav tako so fotovoltaični sistem postavili na strehi Osnovne šole Stična z močjo 437 kW (slika 13a).

Trenutno je ena izmed večjih sistemov na strehah osnovnih šol v Sloveniji. Celoten sistem je sestavljen iz 1.966 fotovoltaičnih panelov, ki so jih namestili podjetje Trimo iz Trebnjega. Predvideno je, da bo sistem letno proizvedel 460.000 kWh električne energije, kar bo zadostovalo za oskrbo 133 gospodinjstev, posledično pa bo prihranjenih kar 213 ton ogljikovega dioksida (P., 2011).

Tretji sistem, postavljen na izobraževalnem objektu, je v Budanjah na strehi tamkajšnje podružnične osnovne šole (slika 13b). Sistem z močjo 55,68 kW so zgradili z namenom oskrbe lokalnega prebivalstva z električno energijo. Letno fotovoltaični sistem proizvede 58.500 kWh električne energije, kar zadostuje za 7 gospodinjstev in potrebe šole. Letno so ocenili, da je prihranek posameznega uporabnika glede stroška za elektriko okoli 100 evrov. Hkrati se bo z omenjeno investicijo zmanjšal ogljični odtis letno za 28,5 tone CO₂ oziroma v 30 letih (življenjska doba fotovoltaičnega sistema) za okoli 853 ton CO₂ (Focus, društvo za sonaraven razvoj in Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, 2020).

Slika 13: Fotovoltaična sistema na objektih a) in b)



a) OŠ Stična



b) Podružnica OŠ v Budnjah

Vir: OŠ Stična (brez datuma) in Focus, društvo za sonaraven razvoj in Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj (2020).

Poleg osnovnih šol so v Sloveniji fotovoltaični sistemi nameščeni tudi na zdravstvenih domovih. Eden izmed njih je Zdravstveni dom Radeče, ki ima na svoji strehi nameščen 112 kW močen fotovoltaični sistem, ki bo letno proizvedel 120 MWh električne energije. Trenutno sistem že ima 15 odjemalcev, ki živijo v okoliških hišah in blokih, medtem ko presežek proizvedene elektrike ostane za potrebe radeškega zdravstvenega doma. V te namene bo zdravstveni dom uporabil okoli 60 MWh presežka električne energije, in sicer s pomočjo cenejše dobave tople sanitarne vode in pomoči pri ogrevanju objekta. Cilj izgradnje sistema je bil predvsem v znižanju stroškov za elektriko za odjemalce, ki s tem ne bodo čutili povišanja cen elektrike, ki se dogaja v zadnjem času zaradi enormnega povečanja cen energentov na globalnem trgu (Uredništvo ZON, 2022). Kot drugi pa je Zdravstveni dom Ajdovščina, na katerem je nameščenih 238 fotovoltaičnih panelov z močjo 80 kW. Letno sistem proizvede

okoli 90 MWh električne energije in tako prihrani 22 ton ogljikovega dioksida letno oziroma prihrani 1.000 dreves (Munih, 2022).

3 SPODBUJANJE INVESTICIJ V FOTOVOLTAIČNE SISTEME

3.1 Zakonodaja

Začetki segajo v leto 1996, ko je Komisija 20. novembra sprejela Zeleno knjigo z namenom razvoja strategije zagotovitve večje porabe OVE. Zelena knjiga opisuje prednosti povečanja uporabe OVE ter določa osnovne elemente politične strategije, ki naj bi se izvajala na ravni držav članic Skupnosti. V ta namen je bil ustanovljen strateški cilj spodbujanja OVE kot sestavnega dela energetske politike ter cilj podvojitve prispevka OVE k energetske bilanci EU do leta 2010. Tako je omenjena strategija sestavljena iz štirih ključnih elementov: 1) cilj jasnih ambicij, a hkrati realističnih povečanj prispevkov OVE k energetske bilanci, 2) okrepitev sodelovanja držav članic Skupnosti na področju OVE, 3) okrepitev politike, ki vpliva na razvoj OVE (predvsem znižanje stroškov), 4) okrepitev ocenjevanja in spremljanja napredka pri doseganju ciljev glede podpore OVE (Commission of the European communities, 1996). Za tem je leta 1997 nastala Bela knjiga, kjer je govora o stališčih Komisije glede ciljev energetske politike Skupnosti in instrumentov za njihovo doseg. Bela knjiga je torej nadgradnja Zelene knjige. Identificirani so bili trije cilji energetske politike, in sicer izboljšanje konkurenčnosti (manjša odvisnost držav članic od uvoza), varnost oskrbe ter zaščita okolja. V takratnem času Bela knjiga navaja ustanovitev od 500 do 900.000 novih delovnih mest in zmanjšanje izpustov CO₂ (European Commission, 1997).

Energetski zakon (EZ-1), Ur. l. RS, št. 17/14, določa načela energetske politike, pravila delovanja trga z energijo, načine in oblike izvajanja gospodarskih javnih služb na področju energetike, načela in ukrepe za doseganje zanesljive oskrbe z energijo za povečanje energetske učinkovitosti in varčevanja z energijo ter za večjo rabo energije iz obnovljivih virov, določa pogoje za obratovanje energetskih naprav, ureja pristojnosti, organizacijo in delovanje Agencije za energijo ter pristojnosti drugih organov, ki opravljajo naloge po tem zakonu. EZ-1 govori o namenu (3. člen), kajti omenjen zakon zagotavlja konkurenčno, varno, zanesljivo in dostopno oskrbo z energijo in energetskimi storitvami ob upoštevanju načel trajnostnega razvoja. Zakon se uporablja (6. člen) za pravne osebe javnega in zasebnega prava ter fizične osebe, ki opravljajo dejavnosti na področjih energetskih dejavnosti (na primer proizvodnja ali dobava električne energije, dobava električne energije) in za izvajalce energetskih storitev, inštalaterje naprav na OVE, Eko sklad, Slovenski okoljski javni sklad, lastnike stavb ter končne odjemalce. Energetski koncept Slovenije (23. člen) je osnovni razvojni dokument, ki predstavlja nacionalni energetski program in ga na podlagi Vlade Republike Slovenije (v nadaljevanju RS) sprejme Državni zbor RS. Z EKS se določijo cilji zanesljive, trajnostne in konkurenčne oskrbe z energijo za obdobje prihodnjih 20 let in okvirno za 40 let. Za izvajanje ukrepov EKS je odgovorna vlada.

Vlada vsaka tri leta poroča Državnemu zboru o doseganju ciljev nacionalne energetske politike in o izvajanju ukrepov iz EKS. Na podlagi tretjega odstavka 32. člena EZ-1 minister za infrastrukturo izdaja pravilnik priključevanja vtične sončne elektrarne. Pravilnik tako določa tehnične zahteve za priključitev in obratovanje vtične proizvodne naprave na OVE (EZ-1).

Direktiva 2018/2001 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. december 2018 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (prenovitev), UL EU L 328/82 kot eden od ciljev energetske politike: cilj direktive je povečana uporaba OVE za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in izpolnitev zaveze v okviru Pariškega sporazuma o podnebnih spremembah iz leta 2015 ter podnebnega okvira Unije za leto 2030, vključno z zavezujočim ciljem, da se do leta 2030 emisije v Uniji zmanjšajo za 40 odstotkov pod vrednostmi iz leta 1990. Direktiva 2009/28/ES določuje regulativni okvir za spodbujanje uporabe energije iz obnovljivih virov, v katerem so bili opredeljeni zavezujoči nacionalni cilji glede deleža OVE v porabi in prometnem sektorju, ki bi jih naj izpolnili do leta 2020 (Direktiva o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov). Sprva je bilj cilj doseči 32-odstotni delež OVE do leta 2023, da bi dosegli ta cilj, pa so že decembra 2019 izvedli revizijo direktive. Evropska komisija je tako 14. julija 2021 povečala 32-odstotni cilj na vsaj 40-odstotni delež OVE v EU do leta 2030. 18. maja 2022 pa je Evropska komisija objavila načrt REPowerEU, v katerem je predlog nove povečave deleža do leta 2030, katerega direktiva je začela veljati od 20. novembra 2023 v vseh državah članicah (European Commission, brez datuma). Po najnovejših podatkih iz 2023 je 9. oktobra Svet EU sprejel novo direktivo o energiji iz obnovljivih virov, kjer naj bi se povečal delež OVE v skupni porabi energije v EU na 42,5 odstotka do leta 2030 z dodatnim 2,5-odstotnim okvirnim dodatkom, da bi lahko dosegli cilj 45 odstotkov (Svet EU, 2023).

Kot drugi zelo pomemben je Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE), Ur. l. RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22. ZSROVE ureja izvajanje politike države in občin na področju rabe OVE, določa zavezujoči cilj za delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi v RS ter ukrepe za doseganje tega cilja in načine njihovega financiranja. Hkrati ureja potrdila o izvoru energije ter samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov. S tem zakonom se v pravni red RS prenašata (2. člen) Direktiva 2018/2001 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. december 2018 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, UL EU L 328 in Direktiva 2012/27/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. oktober 2012 o energetske učinkovitosti, UL EU L 315, zadnjič spremenjena z Direktivo 2019/944 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 5. junij 2019 o skupnih pravilih notranjega trga električne energije, UL EU L 158. Hkrati zakon ureja sodelovanje RS v mehanizmu EU za financiranje energije iz obnovljivih virov za izvajanje Uredbe 2018/1999 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. december 2018 o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov, UL EU L 328. V skladu z omenjeno uredbo se določi delež (vsaj 25 odstotkov) energije iz OVE v bruto končni porabi energije v RS, ki pomeni prispevek k skupni uresničitvi zavezujočega skupnega cilja EU. Poleg tega zakon nalaga (6. člen), da so upravičenci do finančnih spodbud za rabo OVE fizične in pravne osebe, vključno z javnim sektorjem, razen neposrednih uporabnikov državnega proračuna. Finančne spodbude so dodeljene preko javnega razpisa, pri čemer se upoštevajo

količine proizvedene energije iz OVE in izpustov toplogrednih plinov ter stroškovna učinkovitost (ZSROVE).

Kot zadnji pomemben je Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz OVE (ZUNPEOVE), Ur. l. RS, št. 78/23, ki ureja vzpostavitev prednostnih območij umeščanja naprav, ki proizvajajo električno energijo iz OVE, z namenom doseganja podnebne nevtralnosti in ciljev na področju deleža energije iz obnovljivih virov v bruto končni porabi v RS (ZUNPEOVE).

Uredba o oskrbi z električno energijo iz OVE, Ur. l. RS, št. 17/19, določa ukrep spodbujanja rabe električne energije, pridobljene iz OVE z napravo za samooskrbo, pogoje za samooskrbo in način obračuna električne energije ter dajatev za odjemalce s samooskrbo. V samooskrbo večstanovanjske stavbe se lahko povežejo odjemalci, ki odjemajo električno energijo za lastne potrebe preko dveh ali več merilnih mest iste večstanovanjske stavbe in ki v samooskrbi lahko vključijo tudi eno ali več merilnih mest, preko katerih se z električno energijo oskrbujejo skupni prostori ali skupne naprave večstanovanjske stavbe (Uredba o oskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije). Na podlagi Uredbe EU o upravljanju energetske unije in podnebnih ukrepov so bili za obdobje 2021–2030 ustanovljeni nacionalni energetski in podnebni načrti, ki vsebujejo: 1) energetsko varnost, 2) notranji trg z energijo, 3) energijski izkoristek, 4) razogljičenje, 5) raziskave, inovacije in konkurenčnost (Svet Evropske unije, 2024).

Za večje fotovoltaične sisteme (sistemi z močjo nad 1 MW) je po slovenski zakonodaji treba pridobiti **gradbeno dovoljenje**. Za pridobitev dovoljenja je potrebno soglasje: 1) lokalne skupnosti (določi možnost uporabe zemljišča za namestitev sistema), 2) Ministrstva za infrastrukturo (izda energetsko dovoljenje), 3) Agencije Republike Slovenije za okolje (opravi ogled in izda soglasje k skladnosti projekta z okoljevarstveno zakonodajo), 5) lokalnega upravljavca distribucijskega omrežja (izda soglasje za priklop na distribucijsko omrežje, na katero se nanaša proizvedena električna energija) ter 6) pristojne upravne enote (izda gradbeno dovoljenje). Po pridobljenem gradbenem dovoljenju je čas za izdelavo **projektne dokumentacije**, s katero se določijo vsi tehnični deli projekta. Vanjo so vštete vse vloge, ki jih je med procesom treba priložiti za pridobivanje soglasij in dovoljenj. Sledi **izbor** kakovostnega **izvajalca** preko javnih naročil. Na koncu pa se postopek nameščanja sistema zaključi s **tehničnim pregledom**, kjer ugotavljajo skladnost izgradnje s predpisi in načrti. Ob uspešno izvedenem tehničnem pregledu se izda **uporabno dovoljenje** (HSE sonce, 2019).

Zaradi spleta okoliščin, povezanih z oskrbo z energijo ter z rusko invazijo na Ukrajino, je Evropska komisija maja 2022 predlagala že prej omenjen načrt REPowerEU, katerega cilj je odprava odvisnosti EU od ruskih fosilnih goriv in posledično pospeševanje OVE. Načrt vključuje Direktivo 2010/31/EU o energetski učinkovitosti stavb ter Direktivo 2012/27/EU o energetski učinkovitosti. Direktiva 2010/31/EU določa novo obveznost za države članice, da namestijo solarno fotovoltaiko na strehe vseh javnih in poslovnih stavb do konca leta 2026. Države članice EU morajo v skladu z Uredbo (EU) 2018/1999 o upravljanju energetske unije

in podnebnih ukrepov poročati o uporabi OVE v svojih nacionalnih energetskih in podnebnih načrtih. V poročila je treba vključiti podatke o proizvodnji električne energije in toplote iz OVE v stavbah z razčlenjenimi podatki (koliko energije proizvedejo, porabijo in pošljejo v omrežje), podatke o solarnih fotovoltaičnih sistemih ter solarnih toplotnih sistemih (Widuto, 2022).

3.2 Strategija energetske prenove javnih stavb

Nemčija je leta 1989 začela s programom spodbud nameščanja fotovoltaičnega sistema na 2250 streh, kjer je bila dosežena skupna nameščena moč 6,15 MWp. Do leta 2001 je nameščena moč narasla za več kot 15-krat s projektom 100.000 streh. V Mehiki so leta 2020 s pomočjo spodbud namestili fotovoltaične sisteme na 110.000 strehah z nameščeno močjo 818 MW, do leta 2030 pa pričakujejo vrednost do 25 GW. V Turčiji so omenjene spodbude relevantne za sisteme do moči 10 kW (Kılıç in Kekezoğlu, 2022). Na področju EU je bila narejena revizija Direktive o energetski učinkovitosti stavb (angl. Energy Performance of Buildings Directive, v nadaljevanju EPBD), ki uvaja novo obveznost za države članice EU, in sicer do konca leta 2026 morajo na vseh novih javnih in poslovnih stavbah s koristno površino nad 250 m² namestiti fotovoltaične sisteme ter do konca leta 2029 na vseh novih stanovanjskih stavbah (Widuto, 2022).

Če se osredotočim zgolj na Slovenijo, je le-ta v sklopu programa evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027 postavila 6 ciljev, med katerimi je tudi spodbujanje energijske učinkovitosti in zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Ukrepi bodo usmerjeni predvsem na energetsko prenovo stavb javnega sektorja, stavb zasebnega storitvenega sektorja ter zasebnih večstanovanjskih stavb, kjer je cilj do leta 2030 povečati energetsko učinkovitost za vsaj 35 odstotkov. V ta namen bo dodeljenih 793 milijonov EUR za zeleno nizkoogljično Slovenijo, od česa bo 103 milijone EUR namenjenih za prenovo stavb (Republika Slovenija, brez datuma). Po Direktivi 2012/27/EU iz 5. člena je od 1. januarja 2014 treba energetsko prenoviti vsaj 3 odstotke skupne tlorisne površine stavb v lastni in uporabi oseb ožjega javnega sektorja (v nadaljevanju OJS). V evidenci stavb OJS je vpisanih 480 stavb in 32 delov stavb s skupno tlorisno površino 890.899 m², od tega 25 odstotkov stavb še nima izdane energetske izkaznice, 39 odstotkov stavb je uradno zaščiteneh kot del zaščitnega okolja ali zaradi posebnega arhitekturnega oziroma zgodovinskega pomena ter 23 odstotkov stavb ne dosega zahtevane potresne odpornosti (Vlada Republike Slovenije, 2021).

Cilj Dolgoročne strategije energetske prenove stavb do leta 2050 (v nadaljevanju DSEPS 2050) je energetsko prenoviti 74 odstotkov enostanovanjskih in 91 odstotkov večstanovanjskih stavb. Pri tem naj bi se končna raba energije zmanjšala za 45 odstotkov, emisije CO₂ pa za dobrih 75 odstotkov glede na leto 2005. Trenutno lokalne skupnosti izvajajo oziroma so izvedle energetsko prenovo 80 stavb, kar znaša 39,9 milijona EUR. Večina omenjenih projektov je

sestavljena iz javno-zasebnega partnerstva, kjer je sofinanciranje potekalo preko sredstev kohezijskega sklada EU (Vlada Republike Slovenije, 2021).

Pod javne stavbe štejemo tako stavbe ožjega kot tudi širšega javnega sektorja. Njihova skupna površina meri 9,7 milijona m² površine, od tega 0,9 milijona m² ožjega javnega sektorja ter 8,8 milijona m² širšega javnega sektorja. Cilji, zastavljeni do leta 2030, na področju javnih stavb v povezavi z OVE so (Vlada Republike Slovenije, 2021):

- 1) zmanjšanje končne rabe energije za 7 odstotkov in emisij CO₂ za 57 odstotkov,
- 2) energetska prenova 2,3 milijona m² javnih stavb,
- 3) zmanjšanje rabe energije za 20 odstotkov.

3.3 Strategija spodbujanja investicij

Razlikujemo med neposrednimi in posrednimi instrumenti politike. Neposredni politični ukrepi so usmerjeni v takojšnje spodbujanje obnovljivih virov energije v elektriki (v nadaljevanju OVE-E), pri čemer je lahko obravnavana cena ali količina, medtem ko so na drugi strani posredni instrumenti usmerjeni v izboljšanje dolgoročnih okvirnih pogojev.

Tabela 2: Strategije spodbujanja OVE

		NEPOSREDNE STRATEGIJE		POSREDNE STRATEGIJE
		<i>Cenovno usmerjene</i>	<i>Kvantitativno usmerjene</i>	
REGULATIVNE SPODBUDE	<i>Investicijsko usmerjene</i>	investicijske spodbude (subvencije), davčne olajšave, nizke obresti/ugodna posojila	razpisni sistem za nepovratna sredstva za investicije (avkcije)	okoljski davki, poenostavitve postopkov avtorizacije, stroški povezave in izravnave
	<i>Proizvodno usmerjene</i>	sistem odkupnih cen, fiksni premijski sistem	razpisni sistem za dolgoročne pogodbe, sistem zelenih certifikatov	/
PROSTOVOLJNE SPODBUDE	<i>Investicijsko usmerjene</i>	program za delničarje, program s prispevki	/	prostovoljni sporazumi
	<i>Proizvodno usmerjene</i>	zeleni certifikati		/

Vir: Haas in drugi (2011)

Hkrati pa poleg regulativnih instrumentov poznamo tudi prostovoljne spodbude OVE-E, ki predvsem temeljijo na pripravljenosti potrošnikov, da plačajo premijske stopnje za zeleno elektriko. Regulativne in prostovoljne spodbude pa ločimo glede na njihovo usmeritev – investicijsko ali proizvodno. Tako tabela 2 prikazuje razvrstitev obstoječih strategij spodbujanja OVE (Haas in drugi, 2011).

Pri **regulativno cenovno usmerjenih strategijah** proizvajalec električne energije iz OVE prejme finančno podporo v obliki subvencije na kW instalirane moči ali plačilo na proizvedeno in prodano kWh. V primeru, da je omenjena strategija usmerjena v investicijo, je finančna podpora zagotovljena s subvencijo za naložbo, ugodnim posojilom ali davčno olajšavo. V primeru usmeritve strategije v proizvodnjo je finančna podpora fiksna regulirana odkupna tarifa (angl. Feed-in tariff, v nadaljevanju FIT) ali fiksna premija, ki so jo vladna institucija, komunalno podjetje ali dobavitelj zakonsko zavezani plačati za obnovljivo električno energijo. Skupna cena za kWh v premijski shemi (cena električne energije plus premija) je za lastnika fotovoltaičnega sistema manj predvidljiva kot pri odkupni ceni, ker je odvisna od nestanovitne cene električne energije (Haas in drugi, 2011).

Pri **regulativno kvantitativno usmerjenih strategijah** je govora o sistemih razpisov ali ponudb (na javnem razpisu ponudniki, ki zmagajo, prejmejo zajamčeno tarifo za določeno časovno obdobje) ter o sistemih zelenih certifikatov (proizvajalci, trgovci na debelo, distribucijska podjetja ali trgovci na drobno so dolžni dobaviti/odkupiti določen odstotek električne energije iz OVE ter na dan poravnave predložijo zahtevano število certifikatov za dokazovanje skladnosti). Pri **prostovoljnem pristopu** gre za pripravljenost potrošnika k plačevanju premijske stopnje za obnovljivo energijo kot skrb za okolje (npr. globalno segrevanje). Pri investicijsko usmerjenem pristopu so najpomembnejši programi za delničarje, projekti donacij ter etični vložek, medtem ko pri pristopu, usmerjenem na podlagi proizvodnje, govorimo o zelenih tarifah za elektriko. Kot zadnja v tabeli 2 je **posredna strategija**, med katere štejemo: 1) davke na električno energijo, proizvedeno iz neobnovljivih virov, 2) dovoljenja za emisije CO₂ ter 3) odpravo subvencij, ki so bile prej dodeljene fosilni in jedrski proizvodnji. Omenjena strategija spodbuja uvajanje fotovoltaičnih sistemov OVE (Haas in drugi, 2011).

EZ-1 v 15. členu govori o načelu spodbujanja, kjer navaja, da država in lokalna skupnost v skladu s svojimi pristojnostmi spodbujata dejavnost za povečanje energetske učinkovitosti in delež obnovljivih ter drugih nizkoogljičnih virov energije (EZ-1).

Spodbujanje investicij v OVE s pomočjo državne pomoči prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov. Omenjeno pomoč je Slovenija začela uvajati od leta 2009, v obliki zagotovljenih cen ali obratovalne podpore. Od leta 2016 je Agencija za energijo izvedla 11 javnih pozivov investorjem za prijavo projektov proizvodnih naprav OVE. Skupno je bilo v tem obdobju prijavljenih kar 1242 projektov (s skupno nazivno močjo 989 MW). Potrjenih in realiziranih je bilo 149 projektov (s skupno močjo 63 MW), pri čemer prevladujejo projekti

izgradnje fotovoltaičnih sistemov. Po besedah agencije je po zaključku javnega poziva januarja 2023 prispelo 51 prijav projektov proizvodnih naprav. Od tega je bilo za izgradnjo fotovoltaičnih sistemov prijavljenih kar 39 primerov (s skupno nazivno močjo 12,62 MW) ter odobrenih 36 primerov (s skupno nazivno močjo 11,87 MW) (Agencija za energijo, 2022).

Evropska komisija si prizadeva pospešiti sprejem OVE v EU s ciljem zmanjšanja neto emisij toplogrednih plinov za najmanj 55 odstotkov do leta 2030 ter postati podnebno nevtralna do leta 2050. Predlog o vzpostavitvi OVE v vse sektorje gospodarstva si prizadeva omogočiti, da bodo energetske sistemi EU postali bolj prilagodljivi in bodo omogočili učinkovitejšo vključitev OVE v omrežje (European Commission, 2021). Slovenija je sprejela kar nekaj ukrepov energetske podnebne politike. Poleg obstoječih ukrepov bo treba za doseganje krovnega ukrepa uvesti dodatne ukrepe. Le-ti zajemajo shemo finančnih podpor električne energije, proizvedene iz OVE in v fotovoltaične sisteme, ter možnost pridobitve ugodnih kreditov Eko sklada ter nepovratnih sredstev Eko sklada in pristojnega ministrstva za energijo (Zelena Slovenija, 2020).

3.3.1 Zeleni certifikati

Zeleni certifikati za obnovljive vire energije (angl. Renewable Energy Certificat, v nadaljevanju REC) so del tržnih pobud, namenjene za podporo proizvodnji čiste energije (zmanjšanje ogljičnega odtisa). Po navedbah študije naj bi REC podjetja odvrčal od inovacije za proizvodnjo čistejšje energije v primerjavi z drugimi politikami, kot so okoljski davki in odkupne cene za sončno energijo (Chen, 2024).

Poznamo dve možnosti uvedbe zelenih certifikatov, in sicer: 1) na osnovi zakonsko predpisanega obveznega deleža električne energije iz OVE ter 2) na prostovoljni osnovi (Kovačič, 2010). Kot prva možnost je sistem kvot oziroma zelenih certifikatov, ki je tržno orientirana spodbuda za zeleno električno energijo, ki je naprodaj po običajnih tržnih cenah. Pokritje dodatnih stroškov pri proizvodnji ter zagotovitve proizvodnje električne energije iz OVE poteka tako, da vsi porabniki od proizvajalcev kupijo zelene certifikate glede na njihov delež ali kvoto celotne porabe ali proizvodnje električne energije. Zeleni certifikat je uradna listina, s katero se ponazarja vrednost proizvodnje električne energije iz OVE (Krajnc in drugi, 2007).

Sistem kvot deluje tako, da država predpiše količino proizvedene obnovljive energije letno, pri čemer predpisana kvota predstavlja funkcijo povpraševanja, ki je za razliko od sistema fiksnih cen popolnoma neelastična. Cena se določa na trgu in je odvisna od ponudbe oziroma od ponudbene funkcije. Krivulja ponudbe se bo povečala v primeru znižanja cen in investicijskih ter proizvodnih stroškov (Lah, 2003).

Druga možnost uvedbe zelenih certifikatov je prostovoljni sistem, ki temelji na kupovanju certifikatov glede na prostovoljno odločitev odjemalcev električne energije, z namenom plačila v dodatno vrednost za zelene certifikate in posledično okoljske koristi, ki jih ti omogočajo.

Omenjen sistem je mogoče spodbuditi preko zmanjšanja davka ali odobritve subvencije (Kovač, 2010). Z olajšanjem vladnih subvencij je Nacionalna komisija za razvoj in reforme (v nadaljevanju NDRC) začela leta 2017 izdajati zelene certifikate, povezane s fotovoltaičnimi sistemi. Skupno za vetrni in solarni sektor naj bi v omenjenem letu izdali certifikate v vrednosti 1 MWh za prodajo zasebnim in državnim podjetjem (IEA, 2021).

Pridobitev zelenega certifikata je možna na tri načine, in sicer: 1) iz lastne proizvodnje električne energije iz OVE, 2) z nakupom električne energije iz OVE ter 3) z nakupom certifikatov brez nakupa dejanske moči od proizvajalca ali posrednika. Hkrati se cena certifikatov določa na trgu certifikatov, kot je npr. NordPool. Ob predpostavki popolnih tržnih pogojev bi sistem moral voditi do najmanjših stroškov proizvodnje iz OVE (Haas in drugi, 2011).

Poleg REC poznamo tudi certifikat garancijskega izvora (angl. Guarantee of Origin, v nadaljevanju GO), ki zagotavlja, da je električna energija popolnoma sledljiva. Certifikat GO se izda v skladu z Direktivo 2009/28/ES za vsako MWh obnovljive električne energije, ki jo v omrežje vložijo certificirane elektrarne. Certifikati GO se izdajajo mesečno in potekajo v koledarskem letu, v katerem je bila energija proizvedena, najpozneje do 31. marca naslednjega leta (Enel, 2019). Poleg omenjenih certifikatov pa poznamo nekoliko manj razširjene certifikate za obnovljivo sončno energijo (angl. Solar renewable energy credit, v nadaljevanju SREC), ki lahko prinesejo znatne prihodke lastnikom fotovoltaičnih sistemov. SREC je prav tako kot REC mogoče kupiti in prodajati za prenos pravice do upoštevanja obnovljive električne energije (v primeru REC) oziroma sončne električne energije (v primeru SREC). SREC je finančni instrument, izdan na ravni države, ki omogoča zaslužek z električno energijo, ki jo proizvajajo fotovoltaični paneli. SREC ni na voljo vsakomur in se razlikujejo glede na državo. Nakup in prodaja SREC je odvisna od ponudbe in povpraševanja. V primeru presežka SREC se cene znižajo, medtem ko pomanjkanje vodi do višjih vrednosti SREC. Finančno gledano lahko lastnik fotovoltaičnega sistema zasluži 1 SREC za vsako MWh električne energije, ki jo proizvede. Kot primer bo fotovoltaični sistem z 10 kW letno v povprečju proizvedel od 10 do 13 MWh, kar pomeni 10 do 13 SREC (Thoubboron, 2024).

V Sloveniji uporabljamo sistem certifikatov v obnovljive vire energije RECS, ki je na področju Evrope najbolj razširjen. Ustanovna skupščina RECS Slovenija je potrdila Agencijo za energijo RS kot primerno nacionalno izdajateljico certifikatov EECS (angl. European energy certification system). Tako je Agencija RS za energijo vključena v mednarodni sistem EECS za izdajo certifikatov RECS ter za izdajo potrdil o izvoru za proizvodnjo električne energije iz OVE. Leta 2014 je Agencija izdala za 4,7 TWh potrdil o izvoru in za 10,1 GWh tržnih zelenih certifikatov RECS. Od leta 2015 v poročilih Agencije teh podatkov več ne zasledimo, ampak so zgolj vidni prihodki od uporabe sistema EECS, ki so v letu 2022 znašali 46.206 EUR (Agencija za energijo, brez datuma).

3.3.2 Avkcije

Avkcije so mehanizem za dodeljevanje podpore za OVE v obliki podpornih plačil, kot so tarife za dovod energije, premije za dovod energije ali plačilnih zmogljivosti omejenemu številu projektov za OVE preko konkurenčnega procesa. Izboljšujejo stroškovno učinkovitost in nadzor nad stroški, a hkrati ni nujno, da bodo učinkovito zagotavljale cilje, saj, sodeč po praksi, razvijalci projekta morda ne bodo vedno izvedli zmagovalnih projektov. Na povečanje stroškovne učinkovitosti za podporo v OVE vplivajo trije glavni dejavniki: 1) raven konkurence na avkciji, ki je odvisna od splošnega tržnega okolja v državi ter od zahtev za kvalifikacijo in kazni, 2) ublažitev špekulativnih previsokih ali prenizkih ponudb ter 3) raven tveganja dodelitve in dostave, ki jih nosijo ponudniki (Gephart in drugi, 2017).

Poznamo dva osnovna načina delovanja avkcij: dinamične ter statične. Pri dinamičnih avkcijah se cena postopoma zvišuje, dokler ne ostane le en ponudnik in ta ponudnik zmaga z zadnjo ceno, ki jo je ponudil, medtem ko imamo pri statičnih avkcijah zaprto ponudbo, kjer vsak ponudnik neodvisno predloži eno samo ponudbo, ne da bi poznal informacije drugih ponudb, pri čemer je zmagovalec tisti, ki poda najvišjo ponudbo. Hkrati pa poznamo štiri različne vrste avkcij (Klemperer, 2004):

- 1) Z naraščajočo ponudbo: to je dinamična avkcija, imenovana tudi kot angleška avkcija, ki je odprta in ustna.
- 2) S padajočo ponudbo: nizozemska avkcija, kjer ponudnik predlaga povpraševano ceno in jo znižuje do stopnje, ko bo eden izmed udeležencev avkcije sprejel ceno.
- 3) Prve cene z zaprto ponudbo: to je statična avkcija.
- 4) Druge cene z zaprto ponudbo – Vickreyjeva avkcija, ki je zelo redno uporabljena, pri čemer je logika enaka kot pri avkciji prve cene z zaprto ponudbo, s to razliko, da tukaj udeleženec za zmogljivost plača drugo najvišjo ponujeno ceno.

V Evropi so najpogostejši tip statične avkcije. Oblikovanje sheme avkcije je prav tako odvisno od političnega cilja za shemo avkcij. Cilj omenjenih avkcij za OVE v evropskih državah je stroškovna učinkovitost in nadzor nad skupnimi stroški podpore. Stroškovna učinkovitost lahko nastane na dva načina: 1) avkcije znižujejo dohodke proizvajalcev OVE (glavni razlog za visoko raven podpore in posledično pretirane dohodke od proizvajalcev je, da avkcije zaobidejo lobiranju, ker ravni podpore niso določene administrativno) ter 2) avkcije lahko izberejo najcenejše možnosti za proizvodnjo OVE, s čimer posledično zmanjšajo skupne stroške podpore. V preteklosti so avkcije najbolj uporabljale Združeno kraljestvo Velike Britanije, Irska, Francija, Portugalska ter Danska, zdaj pa v večini evropskih državah prevladujejo odkupne cene (Gephart in drugi, 2017).

Avkcije se uporabljajo tudi za spodbujanje solarne energije v državah v razvoju, vključno z Južno Afriko, Marokom, Združenimi arabskimi emirati (v nadaljevanju ZAE) in Indijo. Do leta 2018 je bilo 16 odstotkov (809 MW) celotne nameščene zmogljivosti fotovoltaičnih sistemov

podprtih z avkcijami. Od tega 180 MW v Maroku, 300 MW v Južni Afriki, 100 MW v ZAE in 229 MW v Indiji. Merilo učinkovitosti avkcije za solarno energijo se nanaša na stopnjo realizacije v obliki količine MW, ki je bila podeljena na avkciji. Zmanjšanje stroškov podpore se nanaša na cene, ki so bile dodeljene na avkciji (to je EUR/MWh). Višji, kot so stroški, večja tveganja ali nižje pričakovane koristi, manjše je število udeležencev in s tem manjša konkurenca, višje so ponudbene cene, nižja je učinkovitost avkcij in višji so stroški podpore (Río in Mir-Artigues, 2019).

3.3.3 Odkupne cene

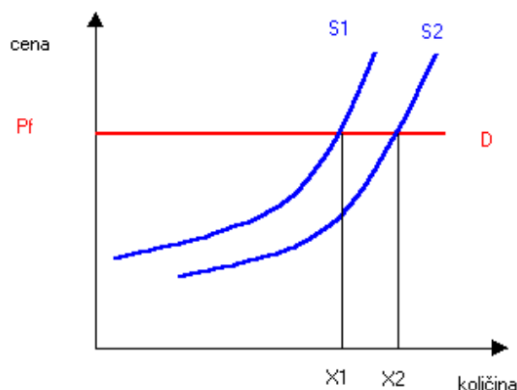
Namen politike odkupnih cen (FIT) je znižanje stroškov OVE s spodbujanjem učenja in pospeševanjem širjenja zelenih tehnologij. FIT privablja naložbe v OVE s ponujanjem dolgoročnih zajamčenih kupoprodajnih pogodb proizvajalcem zelene energije za prodajo električne energije v omrežje (Alizamir in drugi, 2016). Politika FIT velja za najučinkovitejšo politiko spodbujanja hitre in trajnostne uporabe OVE, kjer so cene določene za časovno obdobje za električno energijo, proizvedeno iz OVE. Omenjene cene so podane na nediskriminatoren način za vsako kWh proizvedene električne energije ter se razlikujejo glede na vrsto tehnologije, velikost naprave, kakovost vira ter lokacijo projekta. FIT zmanjšuje tveganja naložb v tehnologije OVE in ustvarja pogoje, ki vodijo k hitri rasti trga, kar zagotavlja visoko stopnjo varnosti prihodnjih denarnih tokov in omogoča vlagateljem plačilo v skladu z dejanskimi stroški razvoja projekta OVE (Couture in Gagnon, 2010).

Tako v sklopu mehanizmov FIT vlada kupuje zeleno energijo po tarifah, določenih nad tržno ceno. Uspeh sistema FIT je odvisen od omenjenih tarif. V primeru agresivnih tarif (pridobitev višje ravni dobičkonosnosti) pridobimo širši krog vlagateljev, saj omenjene tarife naredijo manj učinkovite projekte finančno izvedljive, kar stane davkoplačevalce. Medtem ko preveč konservativna plačila morda ne zadoščajo za širitev trga in omejujejo obseg tehnologije le na tiste, ki delujejo zelo učinkovito. V praksi zakonodajalci poskušajo ohraniti enako raven dobičkonosnosti čez leta z dinamičnim prilagajanjem odkupnih cen, ponujenim novo naročenim projektom (Alizamir in drugi, 2016).

Glavna razlika med politikami zagotavljanja tarif je, ali so plačila, ponujena razvijalcem OVE, odvisna ali neodvisna od dejanske cene električne energije na trgu. Poznamo politike FIT, ki so neodvisne od trga in so splošno znane kot politike s fiksnimi cenami, saj ponujajo fiksno ali minimalno ceno za električno energijo iz OVE, dostavljeno v omrežje. Po drugi strani pa imamo politike FIT, ki so odvisne od trga in jih poznamo kot politike s premijskimi cenami, saj se k tržni ceni dodaja premija. Najpogosteje uporabljena je politika fiksnih cen. Tarife s fiksnimi cenami tako ponujajo zagotovljeno minimalno plačilo na podlagi specifičnih razvojnih stroškov tehnologije za vsako kWh električne energije, prodano v omrežje (Couture in Gagnon, 2010). Sistem fiksnih cen deluje tako, da država predpiše odkupno ceno za fotovoltaične sisteme in zagotavlja proizvajalcem celoten odkup proizvedene elektrike. V spodnjem grafu je prikaz

fiksno vnaprej določene cene, ki predstavlja funkcijo povpraševanja po obnovljivi energiji (D), ki je popolnoma elastična. Modra krivulja prikazuje ponudbo na trgu (S1), ki predstavlja količino proizvedene elektrike. Krivulja ponudbe (S2) se bo povečala v primeru, če bo proizvajalcem uspelo znižati investicijske in proizvodne stroške ter posledično povečati kapacitete, predstavljene na sliki 14 (Lah, 2003).

Slika 14: Trg obnovljive energije v sistemu fiksnih cen



Vir: Lah (2003).

Slabosti sistema fiksnih cen se predvsem odražajo pri zastavljanju previsokih cen elektrike, neučinkovitih investicijah, velikih stopnjah političnega tveganja ter slabih konkurenčnih spodbudah med proizvajalci OVE. Poleg sistema fiksnih cen pa imamo, kot je bilo že prej omenjeno, politike FIT, ki so odvisne od trga in zahtevajo, da razvijalci OVE ponujajo svojo električno energijo na trgu, kjer dejansko tekmujejo z drugimi dobavitelji, da zadovoljijo povpraševanje na trgu. Nato prejmejo premijo nad tržno ceno za prodano električno energijo. Pri omenjenih politikah FIT se ravni plačil dvigajo skupaj z dvigom maloprodajnih cen (Couture in Gagnon, 2010).

Za srednje velike gospodinjske odjemalce z letno porabo med 2.500 in 5.000 kWh so bile cene električne energije v drugi polovici leta 2023 najvišje v Nemčiji (0,4020 EUR/kWh), Irskem (0,3794 EUR/kWh), Belgiji (0,3778 EUR/kWh) in Danskem (0,3554 EUR/kWh). Najnižje cene so bile opažene na Madžarskem (0,1132 EUR/kWh), Bolgariji (0,1192 EUR/kWh) ter Malti (0,1279 EUR/kWh). Za nemške gospodinjske odjemalce je bil strošek na kWh 41 odstotkov nad povprečno ceno EU, gospodinjstva na Madžarskem, v Bolgariji in Malti pa so plačala manj kot polovico cene povprečja EU. Za negospodinjske srednje velike odjemalce z letno porabo med 500 in 2.000 MWh so bile cene električne energije v drugi polovici leta 2023 najvišje na Cipru (0,2759 EUR/kWh) in na Madžarskem (0,2695 EUR/kWh). Najnižje cene so bile zabeležene na Finskem (0,0885 EUR/kWh) in Švedskem (0,0901 EUR/kWh) (Eurostat, 2024).

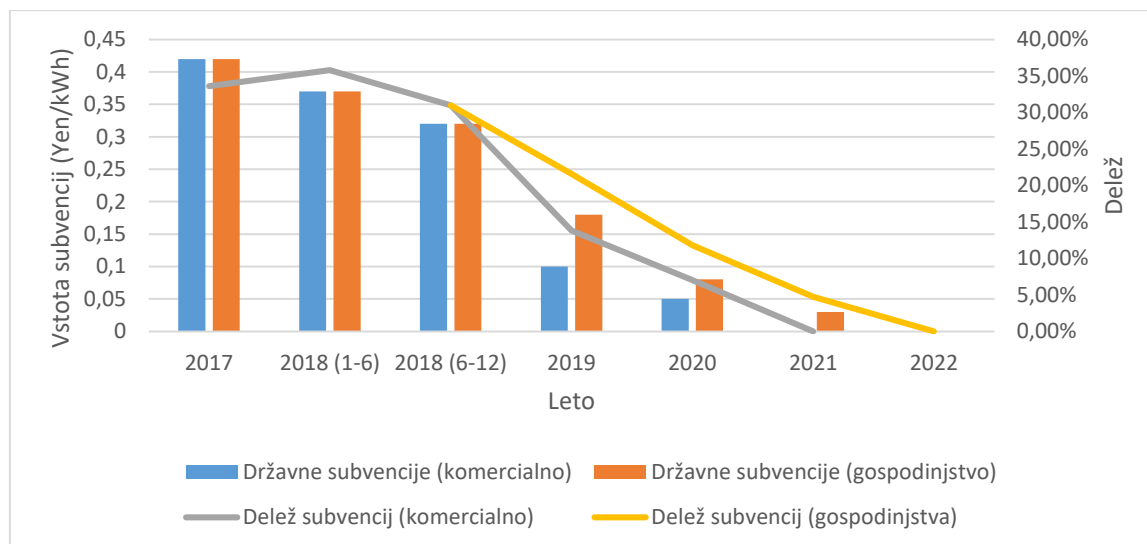
3.4 Učinkovitost in uspešnost sistemov spodbud

Pomemben dejavnik so finančna tveganja, ki jih dobro usmerjene spodbude lahko ublažijo. Zato so na tej točki ključnega pomena politike okrevanja, ki morajo biti dobro usklajene s cilji trajnostnega razvoja. Zaradi javnih subvencij je Evropa postala pomembni igralec v razvoju fotovoltaičnih sistemov, zlasti skozi sheme podpornih cen (FIT). Povečanje nameščene zmogljivosti je omogočilo zmanjšanje investicijskih stroškov in postopno zmanjšanje subvencij. Čeprav so denarne spodbude koristne za spodbujanje fotovoltaičnih sistemov pri širokem deležu prebivalstva, je resnična donosnost omenjenih sistemov tesno povezana z odstotkom lastne porabljene energije, kar velja tako za stanovanjski trg kot tudi za komercialni, javni, kmetijski in industrijski trg (Colasante in drugi, 2022).

V Evropskem zelenem dogovoru je zapisan cilj, da bo do leta 2050 EU postala podnebno nevtralna. V letu 2019 so evropske države porabile okoli 20 odstotkov OVE v končni porabi. Do znatnega zmanjšanja porabe energije je prišlo zaradi pandemije v naslednjih letih, ki je povzročila veliko družbeno-ekonomsko krizo (Colasante in drugi, 2022).

Kot primer je v spodnjem grafu prikazano spreminjanje subvencij za fotovoltaične sisteme na Kitajskem v obdobju 2016 do 2022. Na sliki 15 je lepo razvidno, kako po letu 2019 upada stopnja investicij v fotovoltaične sisteme zaradi zmanjšanja subvencij (Wu in drugi, 2024).

Slika 15: Trend spreminjanja subvencij za fotovoltaične sisteme na Kitajskem



Vir: Wu in drugi (2024).

Leta 2016 je imelo 176 držav cilje glede OVE, ki segajo od uradnih vladnih napovedi do kodificiranih načrtov s popolnoma razvitimi merili in ukrepi za skladnost. Tako je 150 držav sprejelo cilje, povezane z deležem energije iz OVE v električni energiji, 47 držav je imelo cilje za OVE v sektorju ogrevanja in hlajenja ter 41 držav je imelo cilje za transport (IRENA, 2018). V letu 2018 so subvencije v EU za proizvodnjo zelenih energij znašale 73 milijard EUR, kar je

približno 0,5 % bruto domačega proizvoda (v nadaljevanju BDP) v EU. Ostala finančna pomoč v letu 2018 je bila dodeljena potrošnikom energije (52 milijard EUR), energetske učinkovitosti (15 milijard EUR), energetske infrastrukturi (1,45 milijarde EUR), prestrukturiranju industrije (1,85 milijarde EUR), raziskavam in razvoju (4,55 milijarde EUR) ter proizvodnji nezelenih energij (1,85 milijarde EUR). Povprečni stroški proizvodnje električne energije v obdobju 2010 do 2020 so padli za 48–56 %. Po podatkih Sveta evropskih energetskih regulatorjev je bila leta 2018 dodeljena subvencija za petino bruto proizvodnje električne energije iz OVE v Evropi (kar znaša 594,3 TWh) v vrednosti 60 milijard EUR (ustreza približno 100 EUR/MWh), kar je eksponentno povečanje v primerjavi s približno 25 milijardami EUR v letu 2010. Najvišji vložek javne podpore v območju EU je imela Italija z 38,48 EUR/MWh, medtem ko Švedska samo 2,53 EUR/MWh. Tako je leta 2018 subvencija za OVE znašala približno 8 % povprečnih letnih stroškov gospodinjstev za elektriko. V Sloveniji je v letu 2018 za investicijo v OVE bilo dodeljenih 162,9 EUR/MWh spodbud in s tem prihranjenih 407,3 EUR/tono CO₂. Najvišje spodbude na območju EU so v omenjenem letu bile na Češkem (213 EUR/MWh), najmanjše pa v Švedski (17,7 EUR/MWh), medtem ko državljani Finske spodbud v tem letu niso bili deležni (Amenta in Stagnaro, 2022).

3.5 Ovire pri investiranju

Najpogostejše ovire pri investiciji v fotovoltaične sisteme so začetni stroški naložbe ter omejene informacije in ozaveščenost o možnih koristih investicije. Pri zasebnem sektorju (gospodarstvo) so glavne ovire vidne pri omejenem financiranju ter negotovosti glede tveganja, medtem ko je glavna skrb v javnem sektorju (institucije) nizka uporaba obstoječih spodbud. Rešitev za nastale ovire je videti v partnerstvu med javnim in zasebnim sektorjem, saj je v tem primeru mogoče visoke začetne stroške razdeliti na dostopnejše zneske, olajšati pretok informacij med sektorji in vključiti sektorje v ustvarjanje novih spodbud. Pod javni sektor spadajo oddelki za oblikovanje politik in povezane institucije, ki jih podpirajo občine ali vlada, medtem ko zasebni sektor vključuje zasebna podjetja, vključena v sončne projekte, kot so finančne institucije, upravljavska podjetja, dobaviteljska podjetja in svetovalna podjetja. Z vidika makroekonomije poleg omenjenih sektorjev vključimo še ljudi kot potrošniške subjekte. Na investicijo v fotovoltaične sisteme imajo različni sektorji vplive na družbo, gospodarstvo ter okolje. Javni sektor se osredotoča predvsem na doseganje energetskih ciljev, učinkovitost sistemov spodbud in družbeno sprejemanje sistemov, medtem ko se zasebni sektor nagiba k osredotočanju na dobiček, čas povračila naložb in tveganja. Ljudje pa se osredotočajo predvsem na višino posojila, čas povračila naložb ter finančne in okoljske koristi (Xue in drugi, 2021).

Na strani potrošnikov so štiri ključne ovire, in sicer visoki začetni stroški, zadovoljstvo s trenutnim električnim sistemom, omejene informacije o možnih koristih ter negotovosti. Nekateri imajo že od prej stanovanjski kredit, zaradi česar jim je težko povečati znesek posojila glede na njihovo sposobnost vračanja (Xue in drugi, 2021). Investicija v fotovoltaični sistem se

tretira kot tvegana naložba, kjer je možnost pridobitve posojila po višji obrestni meri in s tem posledično nastanejo visoki stroški financiranja (Ansari in drugi, 2013).

Iz ekonomskega vidika gledano prinaša investicija v fotovoltaični sistem visoke začetne kapitalske stroške, in to kljub letnemu zniževanju stroškov izdelave fotovoltaičnih panelov. V določenih državah, kot je na primer Indija, je visok strošek posledica odvisnosti države od uvoza silicija in rezin, ki se uporabljajo za izdelavo sončnih celic (Ansari in drugi, 2013). Poleg financiranja je vidna ovira pri zadovoljstvu s trenutnim električnim sistemom. Kljub naraščanju postavitve fotovoltaičnih sistemov je še vedno pomanjkanje zanimanja za investicijo. Po raziskavah na Norveškem naj bi kar 73 odstotkov državljanov menilo, da ne razmišljajo o namestitvi fotovoltaičnega sistema. To je lahko posledica premajhne informiranosti in ozaveščenosti potrošnikov o finančnih koristih sistema glede pridobitve spodbud ter potencialnih koristih za okolje. Na nekaterih predelih sveta so ljudje skeptični glede delovanja sistema zaradi same lege pridelanega nizkega odstotka sončne svetlobe skozi fotovoltaični sistem (Xue in drugi, 2021). Učinkovitost sistema je odvisna od vremenskih razmer in geografske lege modulov, ki ni povsod po svetu enaka (Ohunakin in drugi, 2014). Prav tako je lahko ena od logističnih ovir vezana na postavitve fotovoltaičnega sistema na obdelovalne površine, ki lahko prepreči kmetijska dela in s tem zmanjša kmetov dohodek (Sen in Ganguly, 2017).

Pod zasebni sektor spadajo razvijalci fotovoltaičnih sistemov, finančne institucije, gradbena podjetja, svetovalna podjetja ter dobavitelji fotovoltaičnih sistemov. Omenjen sektor lahko ima eno ali več vlog, kot so gradnja, svetovanje, financiranje, razvoj ter zagotavljanje energetskih izdelkov. Ovire, ki jih je deležen zasebni sektor, so predvsem omejen dostop do kapitala (poleg tega daljši povračilni rok investicije), omejeni pilotni projekti fotovoltaičnih sistemov, negotovost glede tveganj (morebitna nedosežena kapaciteta proizvodnja električne energije ter negotovost glede prihodnjih politik) ter pomanjkanje komunikacije med različnimi deležniki. Omejeni pilotni projekti sistemov posledično zmanjšujejo priložnosti za učenje in razvoj industrije (Xue in drugi, 2021). Kot je bilo že prej omenjeno, so potrošniki premalo informirani o tehnologiji fotovoltaičnih sistemov. Prav tako pa imamo na trgu premalo usposobljene delovne sile in izobraževalnih ustanov za sončno energijo. To je posledica pomanjkanja poudarka na raziskavah in razvojnem delu namestitve fotovoltaičnih sistemov zaradi pomanjkanja sodelovanja in prizadevanj za doseganje ciljev med nacionalnimi in mednarodnimi organizacijami ter pomanjkanja financiranja zasebnih naložb in ustanov (Ansari in drugi, 2013).

Pri javnem sektorju je ovira vidna pri nezadostnem izkoriščanju finančnih spodbud pri investiciji v fotovoltaične sisteme (Xue in drugi, 2021). Nekatere države premalo izkoriščajo investicije v OVE, zato država posega po podpornih ukrepih v obliki subvencije za spodbujanje proizvodnje energije iz konvencionalnih virov energije, kar vodi v padec cen in ustvarjanje nepravičnega konkurenčnega okolja za izkoriščanje sončne energije (Ohunakin in drugi, 2014).

4 VIRI FINANCIRANJA

Eden izmed največjih izzivov glede financiranja pri projektu namestitve fotovoltaičnega sistema na bolnišnicah so vnaprejšnji stroški. Na voljo imamo več možnosti financiranja, ki nam omogočijo lažji dostop do investicije. Ena možnost je pogodba o nakupu električne energije, kjer tretji ponudnik namesti in vzdržuje fotovoltaičen sistem ter proda proizvedeno elektriko nazaj v bolnišnico po vnaprej določeni ceni. Druga možnost je financiranje preko lizinga, kjer podjetje zagotovi in vzdržuje fotovoltaičen sistem za dogovorjeno obdobje, medtem ko zaračunava najem bolnišnične opreme v svojem objektu. Hkrati pa se čez leta preko raznih razpisov lahko porazdelijo nepovratna sredstva kot oblika sofinanciranja, ki zagotavljajo finančno pomoč ali posojila za naložbe v nove tehnološke projekte, kot je v mojem primeru namestitev fotovoltaičnih panelov (Köln Bonn Airport, 2023).

4.1 Kreditiranje

Slovenski okoljski javni sklad (v nadaljevanju Eko sklad) je specializirana javna finančna institucija za spodbujanje varstva okolja v Republiki Sloveniji. Njen namen je že od leta 2008 dodeljevanje ugodnih kreditov občinam ali drugim pravnim osebam, samostojnim podjetnikom in zasebnikom ter občanom. Hkrati dodeljuje nepovratne finančne spodbude za razne ukrepe učinkovitosti rabe energije in rabe obnovljivih virov energije (Eko sklad, 2020). Eko sklad bo v letu 2024 za kreditiranje okoljskih naložb namenil do 50 mio EUR kreditnih sredstev (Eko sklad, 2020).

Intesa Sanpaolo Bank že vrsto let sodeluje s Slovenskim okoljskim javnim skladom (Eko sklad) za pridobitev kredita Eko sklad, saj meni, da se vedno več ljudi odloča za nakup električnih avtomobilov, investicij v toplotne črpalke ter s postavitvijo sončne elektrarne oz. fotovoltaičnega sistema. S pomočjo Eko sklada in omenjene banke lahko investitor pridobi ugodnejši kredit za okoljske naložbe. Postopek same pridobitve kredita Eko sklad je naslednji: 1) pridobiti je treba predračun za postavitev in vzdrževanje naložbe, 2) oddaja vloge na Eko sklad, 3) prejetje kreditne odločbe in obrazce za preverjanje kreditne sposobnosti, 4) sklenitev in podpis kreditne pogodbe na Intesi Sanpaolo Bank (v roku 3 mesecev), 5) po podpisu pogodbe je možnost nakazila do 40 odstotkov zneska kredita izključno izvajalcu naložb, 6) po nakupu oz. zaključku del se odda zaključna dokumentacija na banko ter 7) preostanek kredita (najmanj 60 odstotkov) oz. celotni znesek kredita se nakaže izključno izvajalcu naložb (Intesa Sanpaolo Bank, brez datuma a).

Upravičenec do kredita Eko sklad je fizična ali pravna oseba, ki:

- ima stalno prebivališče v Republiki Sloveniji,
- je kreditno sposoben, razen, če se kredit odobri pri zavarovalnici, ki zavaruje kredit Eko sklada,
- je lastnik, solastnik ali imetnik stavbne pravice nepremičnine, kjer bo izvedena naložba,

- je druga oseba s pisnim dovoljenjem lastnika stavbe,
- je oseba, na katero je vezan predračun,
- ob izteku odplačilne dobe oseba ne preseže 80 let (v primeru, da oseba pridobi kreditno sposobnega poroka, ta omejitev ne velja).

Pri pogojih kredita Eko sklad se lahko odločamo med spremenljivo (trimesečni Euribor + 1,0 odstotka) ali fiksno (2,8 odstotka) obrestno mero, pri čemer je odplačilna doba največ 10 let, razen pri izjemah (gradnja ali nakup nič energetskih stavb ter obnova obsežnejših stavb), ko doba lahko znaša največ 20 let (Intesa Sanpaolo Bank, brez datuma a). Na spletni strani Eko sklada so objavljeni še dodatni pogoji pridobitve kredita Eko sklad za izgradnjo sončne elektrarne. Glede zneska kredita je spodnja meja višine posameznega kredita omejena na najnižji znesek 25.000 EUR ter maksimalno vrednost 2 milijona EUR, pri čemer skupna zadolženost kreditojemalca pri Eko skladu ne sme preseči 10 milijonov EUR. Hkrati je lahko najvišji delež kredita 85 odstotkov priznanih stroškov naložbe (Eko sklad, brez datuma a). S pridobitvijo kredita pa nastanejo tudi stroški kredita: 1) strošek odobritve kredita, ki se obračuna v enkratnem znesku in znaša 1,5 odstotka od odobrenega zneska kredita, 2) strošek vodenja, ki znaša med 35 EUR (za kredite do vključno 4.000 EUR) in 45 EUR (za kredite nad 4.000 EUR) ter 3) notarski stroški (Intesa Sanpaolo Bank, brez datuma b).

Pri obravnavi kredita Eko skladov bom v empiričnem delu operirala z banko Intesa Sanpaolo, zato bom za lažjo primerjavo tudi pri pregledu pogojev pridobitve bančnega kredita uporabila omenjeno banko. Poleg ostalih kreditov ima banka na voljo tudi stanovanjski kredit za sončno elektrarno za fizične osebe ali kredit za spodbujanje krožnega gospodarstva in zelene ekonomije za pravne osebe. V primeru, da želi kredit pridobiti fizična oseba, lahko znesek kredita znaša največ 50.000 EUR (odvisno od kreditne sposobnosti kreditojemalca), medtem ko je pri pravni osebi lahko znesek višji. Vsi kreditojemalci imajo na izbiro fiksno ali spremenljivo obrestno mero, ki se med fizično in pravno osebo razlikuje. V primeru, da je kreditojemalec fizična oseba, je obrestna mera vnaprej določena in je za vse enaka, medtem ko je pri pravnih osebah obrestna mera določena glede na individualne finančne kazalnike (boniteta podjetja) (Intesa Sanpaolo Bank, brez datuma b).

4.2 Nepovratna sredstva

Na področju dodeljevanja nepovratnih finančnih spodbud na podlagi novega Odloka o Programu porabe sredstev Sklada za podnebne spremembe za leta 2023–2026 (Uradni list RS št. 106/23) pa bo Eko sklad v letu 2024 razpisal kar 104,0 mio EUR. Na podlagi Zelene učinkovite rabe energije (v nadaljevanju ZURE) bo Eko sklad v letu 2024 namenil nepovratne finančne spodbude za ukrepe učinkovite rabe energije in rabe OVE, ki jo bodo deležni (Eko sklad, 2023a):

- 23 mio občani in drugi subjekti,
- 3 mio občine,
- 8,5 mio podjetja.

Na podlagi ZURE bo torej v letu 2024 Eko sklad razpisal 34,5 mio EUR za ukrepe povečanja energetske učinkovitosti. Tako strokovnjaki računajo, da bo na podlagi ZURE ter iz sredstev Sklada za podnebne spremembe izplačanih okoli 70 mio EUR nepovratnih sredstev za naložbe, ki naj bi skupaj prispevale k okoli 359 GWh prihrankov električne energije letno, s tem pa se bodo posledično zmanjšale emisije CO₂ letno za 100.000 ton. Če se osredotočim zgolj na podjetja, je v letu 2023 bilo ponujenih 8 mio EUR nepovratnih sredstev poslovnim subjektom v obliki finančnih spodbud za naložbe v učinkovite rabe in rabe OVE, medtem ko je za leto 2024 predpisanih še dodatnih 0,8 mio EUR (Eko sklad, 2023a).

Sofinanciranje projekta v obliki subvencije služi kot ugodnost, ki jo vlada dodeli posamezniku, podjetju ali ustanovi. Na splošno deluje neposredno (v obliki gotovinskega plačila) ali posredno (v obliki davčne olajšave, kjer je cilj znižanje davka). Običajno se dodeli za odpravo neke vrste bremena investitorju in je v splošnem interesu javnosti za dodelitev spodbujanja družbene dobrine ali gospodarske politike. Hkrati izravnava tržne pomanjkljivosti in zunanje učinke za doseganje večje gospodarske učinkovitosti. Razlogi zagotavljanja javnih subvencij lahko izhajajo iz ekonomskega, političnega ali teorije družbenoekonomskega razvoja. Prednosti subvencioniranja so predvsem vidne pri znižanju stroška investitorja. Hkrati pa subvencije omogočajo spodbujanje dejavnosti, ki ustvarja pozitivne zunanje učinke (Investopedia, 2024).

Subvencije so objavljene na javnih razpisih. Če se osredotočim zgolj na subvencije, vezane na fotovoltaični sistem, so objavljene na spletni strani Eko sklada. Subvencija je v tem kontekstu označena kot nepovratna finančna spodbuda lokalnim skupnostim za rabo obnovljivih virov energije in večjo energijsko učinkovitost stavb na celotnem območju Republike Slovenije. Investitor lahko pridobi največ 20 odstotkov nepovratnih finančnih sredstev naložbe. V primeru, da je objekt vezan na naložbo na območju Triglavskega narodnega parka, lahko investitor dobi do 25 odstotkov nepovratnih finančnih sredstev (Eko sklad, brez datuma b).

V spomladanskih mesecih 2024 naj bi se subvencioniranje projektov samooskrbnih sončnih elektrarn iz Eko sklada preneslo na družbo Borzen. Za namen prebivalstva bo za javni poziv na Borzen namenjenih okoli 14 mio EUR (Eko sklad, 2023b). Več kot polovica nepovratnih sredstev bo Borzen namenil za sončne elektrarne z možnostjo vgradnje hranilnikov. Spodbude za naložbo v izgradnjo fotovoltaične sisteme so namenjene za (ZSFV, 2023):

- fotonapetostne elektrarne,
- skupnostne fotonapetostne elektrarne,
- fotonapetostne elektrarne s kulturnovarstvenim soglasjem,
- fotonapetostne elektrarne, ki pokrivajo zunanje nepokrite parkirne prostore.

Družba Borzen se primarno ukvarja z izvajanjem gospodarske javne službe kot dejavnost operaterja trga elektrike ter kot dejavnost centra za podporo. Borzen je torej promotor razvoja slovenskega elektroenergetskega trga, pri čemer so njegove učinkovitosti in tržni mehanizmi v skladu s smernicami EU (Borzen, 2024a).

4.3 Javno-zasebno partnerstvo

Investitor ni nujno, da je tudi neposreden uporabnik storitve, v katero je investiral. Obstaja možnost, da storitev daje v najem (v našem primeru prodaja električno energijo, proizvedeno iz fotovoltaičnega sistema). V primeru, da je investitor zasebno podjetje, ki prodaja omenjeno storitev javnemu sektorju, govorimo o javno-zasebnem partnerstvu (v nadaljevanju JZP). Gre za koncept, kjer je značilna porazdelitev vložkov in tveganj v odvisnosti od oblike partnerstva (tukaj govorimo o delitvi tveganj med obema sektorjema). JZP je običajno sestavljeno iz petih faz, in sicer (Mrak, 2023):

- prva faza: priprava na planiranje in pridobivanje soglasij (relevantnost izvedbe JZP);
- druga faza: priprava izvajanja storitev ali izpeljava projekta preko JZP (definiranje partnerstva, oblikovanje tima, izbor metode za selekcijo partnerja);
- tretja faza: izbor partnerja (investitorjeve preference glede partnerja);
- četrta faza: pogajanja in sklepanje pogodb;
- peta faza: izvajanje in nadziranje spoštovanja določb v pogodbi.

Pri JZP poznamo različne oblike partnerstev med javnim in zasebnim sektorjem, predstavljene v tabeli 3, ki jih ločimo glede na lastništvo, upravljanje, financiranje, tveganje ter trajanje. Tako imamo pet ključnih oblik partnerstva: Pogodba o upravljanju storitev, Pogodba o upravljanju, Leasing pogodba, Koncesijska pogodba ter BOT (angl. build, operate, transfer). BOT je pogodbeno razmerje, kjer zasebnik zgradi, upravlja investicijo in jo na koncu prenese javnemu sektorju (Mrak, 2023).

Tabela 3: Oblike javno-zasebnega partnerstva

Oblike partnerstva	Pogodba o upravljanju storitev	Pogodba o upravljanju	Leasing pogodba	Koncesijska pogodba	BOT
Lastništvo premoženja	javni	javni	javni	javni	javni / zasebni
Upravljanje in vzdrževanje	javni / zasebni	privatni	privatni	privatni	privatni
Kapitalske investicije	javni	javni	javni	privatni	privatni
Komercialno tveganje	javni	javni	javni / zasebni	privatni	privatni

se nadaljuje

Tabela 3: Oblike javno-zasebnega partnerstva (nad.)

Oblike partnerstva	Pogodba o upravljanju storitev	Pogodba o upravljanju	Leasing pogodba	Koncesijska pogodba	BOT
Trajanje pogodbe	1–2 leti	3–5 let	8–15 let	25–30 let	20–30 let
Investicija	Ni potrebe po dosegu cilja	Ni potrebe po dosegu cilja	Ni potrebe po dosegu cilja	Cilj naj bi bil v celoti dosežen	Cilj naj bi bil v celoti dosežen
Politična zaveza	Ni pomembna	Potrebna nizka stopnja	Potrebna srednje visoka stopnja	Potrebna visoka stopnja	Potrebna visoka stopnja
Finančna vzdržnost projekta	Nepomembna	Potrebna srednja finančna vzdržnost projekta	Potrebna polna finančna vzdržnost projekta	Potrebna polna finančna vzdržnost projekta	Potrebna polna finančna vzdržnost projekta
Dober kreditni rating države	Ni nujen	Ni nujen	Ni nujen	Nujen	Nujen

Vir: Mrak (2023).

V primeru, da bi zasebno podjetje investiralo v izgradnjo fotovoltaičnega sistema, za namene javnega sektorja, bi uporabili BOT kot obliko partnerstva v JZP. Zasebno podjetje bi financiralo, gradilo, upravljalo in vzdrževalo fotovoltaični sistem, na koncu tega obdobja pa bi se sistem prenesel v last javnega sektorja (Mrak, 2023).

Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo je 1. 3. 2024 objavilo javni razpis za sofinanciranje izgradnje novih naprav za proizvodnjo električne energije iz sončne energije na javnih stavbah in parkiriščih za obdobje 2024 do 2026. Pri tem finančna sredstva zagotavlja Evropska unija na podlagi Instrumenta za okrevanje »NextGenerationEU« iz naslova Sklada za okrevanje in odpornost, ki so v skladu s predpisi na področju javnih financ načrtovana v državnem proračunu. Prvi rok za oddajo vlog je 15. 4. 2024, drugi 2. 9. 2024. Vlagatelji so v tem primeru občine in postanejo končni prejemniki šele, ko je z njimi podpisana pogodba o sofinanciranju. S sredstvi Mehanizma za okrevanje in odpornost bodo priznani upravičeni stroški projekta sofinancirani v primeru izvedbe projekta po postopku koncesijskega javno-zasebnega partnerstva (koncesijsko partnerstvo) do 49 odstotkov, vendar ne več kot 358 EUR na kW instalirane nazivne električne moči fotovoltaičnih panelov ter v primeru izvedbe projekta po postopku javnega naročila ali javno naročniškega javno-zasebnega partnerstva (javno naročniško partnerstvo) do 100 odstotkov, vendar ne več kot 730 EUR na kW instalirane nazivne električne moči fotovoltaičnih panelov. V obeh primerih ne več kot 5.000.000 EUR na vlogo (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2024).

5 EKONOMSKI UČINKI KORISTI IN DRUŽBENO SPREJETJE

5.1 Gospodarske prednosti in družbena sprejetost fotovoltaičnih sistemov

Največji prednosti fotovoltaičnih sistemov sta skrb in ohranjanje čistega okolja. V Sloveniji letno iz OVE pridobimo okoli 22 odstotkov porabljene električne energije. Iz gospodarskega vidika prednost prinašajo predvsem nižji stroški mesečnih položnic za elektriko, saj če pridelamo dovolj električne energije za lastne potrebe, plačamo zgolj strošek fiksnih postavk, ki niso vezane na porabo električne energije. Lokalno elektro podjetje določi ceno odkupa električne energije, kar pomeni, da v primeru premajhne pridelave električne energije iz sistema primanjkljaj dobimo iz javnega omrežja, v primeru presežka proizvodnje pa električno energijo oddamo v javno omrežje. Če smo na koncu obračunskega obdobja v omrežje oddali več električne energije, kot smo je iz njega vzeli, nam lokalno elektro podjetje plača oddani višek energije, v nasprotnem primeru mora lastnik sistema poravnati razliko, ki je še vedno nižja, kot če sistema sploh ne bi imeli (Sončna elektrarna, 2024). V večini držav se LCOE giblje med 0,06 dolarja/kWh in 0,14 dolarja/kWh. Več kot 75 odstotkov ocenjenih globalnih območij ima rezultate pod 0,12 dolarja, zaradi česar so fotovoltaični sistemi konkurenčni običajnim virom za proizvodnjo električne energije (The World Bank, 2022).

Kljub višji začetni investiciji sistema lahko najprej zaprosimo za subvencijo Eko sklada in prihranimo, kot drugo pa prihranimo tudi na dolgi rok, saj je življenjska doba sistema okoli 25 let in lahko v tem obdobju prihranimo strošek elektrike do zneska, da bi si lahko privoščili nov avto srednjega cenovnega razreda (Sončna elektrarna, 2024). Med drugim raziskave kažejo, da se hiše z nameščenimi fotovoltaičnimi sistemi prodajajo po višjih cenah v primerjavi s tistimi brez njih. Potencialne kupce naj bi privlačile nepremičnine, ki ponujajo dolgoročne prihranke energije in okoljske koristi (Brennan, 2023).

Regulatorni kazalniki za trajnostno energijo (v nadaljevanju RISE) ugotavljajo, da se je od leta 2010 potrojilo število držav (iz 17 na 59) z močnimi političnimi okvirji za trajnostno energijo. Po drugi strani pa je celoten svet le na pol poti do sprejetja naprednih političnih okvirjev za trajnostno energijo (World Bank Group, 2018). RISE ugotavlja, da postajajo vodilne države na področju trajnostne energije države v razvoju. Najmanj razvito politično okolje za podporo dostopu do energije ima podsaharska Afrika. RISE prav tako ugotavlja, da so ključnega pomena načini izvedbe cenovno ugodnega dostopa do električne energije za potrošnike in hkrati narediti finančno vzdržen okvir za javna podjetja, ki zagotavljajo storitve (World Bank Group, brez datuma).

Velik izziv je varnost oskrbe z energijo, s katero se spopadajo tako razvite kot države v razvoju. V primeru daljšega obdobja energetske nestabilnosti lahko nastanejo negativne ekonomske posledice, zaradi katerih je potrebna predhodno predvidena energetska varnost. Tako so najpogostejša varnostna tveganja nezmožnost energetskega sistema za doseganje

povpraševanja po energiji ter grožnje napadov na centralne zmogljivosti energetskega sistema. Nevarnost za gospodarstvo prav tako predstavlja visoka variabilnost cen energentov, ki so odvisne od uvoza tuje energije. K boljši energetski varnosti prispevajo diverzifikacija ponudbe, povečanje domače oskrbe z lokalnimi zmogljivostmi za doseganje povpraševanja v prihodnosti ter splošno znižanje povpraševanja po energiji (IEA, 2007).

Fotovoltaična tehnologija je v zadnjem desetletju široko sprejeta med svetovnim prebivalstvom zaradi zmanjšanja sistemskih stroškov, visokih cen električne energije, vladnih politik podpore obnovljivim virom energije, prihrankov pri računih za energijo in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov (Montero in drugi, 2022).

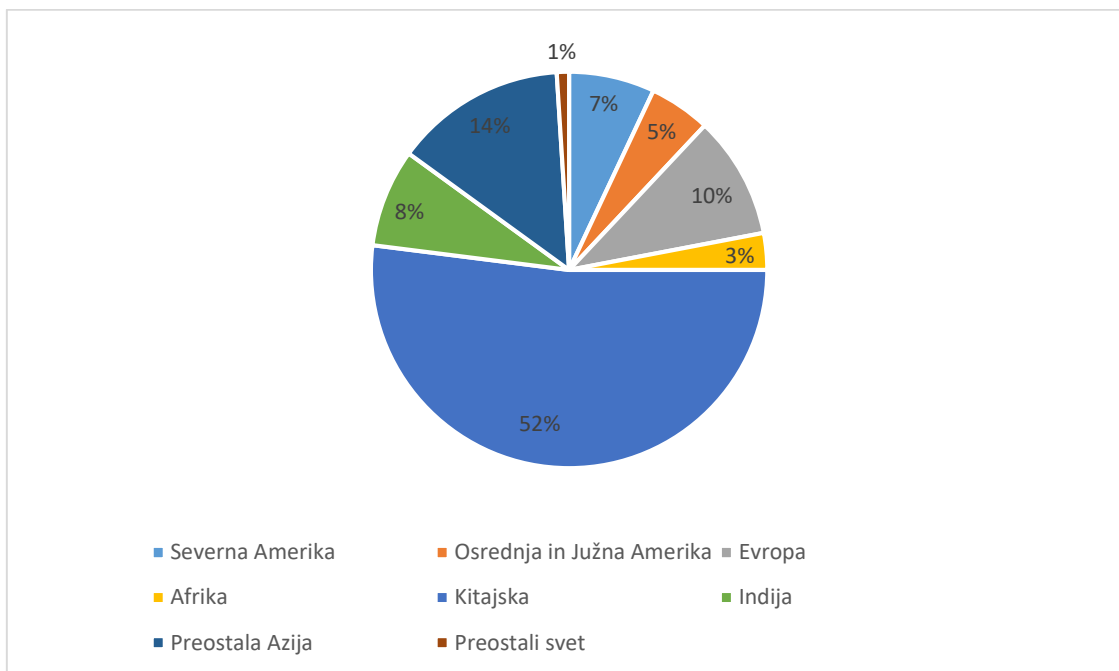
Zanesljiv in cenovno dostopen dostop do energetskih storitev zagotavlja boljša delovna mesta, zdravstveno varstvo in izobraževanje. Hkrati pa ustvarimo več priložnosti za podjetnike in mala podjetja na trgu. S povečanjem dostopa do energije se zmanjšuje skrajna revščina in povečuje skupna blaginja. Da bi vse to dosegli, smo se zavezali k 7. cilju trajnostnega razvoja o zagotavljanju dostopa o cenovno dostopne, zanesljive, trajnostne in sodobne energije za vse kot enega od 17. ciljev do leta 2030. Iz finančnega vidika gledano doseganje energetskih ciljev zahteva letno več kot trilijone dolarjev naložb, kar posledično zahteva povečanje javnega in zasebnega financiranja (World Bank Group, brez datuma).

V Sloveniji fotovoltaične sisteme proizvaja podjetje BISOL, d. o. o., medtem ko na področju trženja omenjenih sistemov v največji meri zaposlujeta podjetji Petrol in GEN-I (GENI-I Sonce ima vključeno še montažo, servise, priklape ter vzdrževanje sistemov). Največ fotovoltaičnih sistemov v Slovenijo uvažamo iz Nemčije in Kitajske, kar posledično predstavlja negativen vpliv na slovensko gospodarstvo. S povečanjem izobraževanja in zaposlovanja na področju proizvodnje fotovoltaičnih sistemov bi povečali BDP na področju energetike (Blažek, 2019).

Po zadnjih podatkih iz leta 2022 je na celem svetu na področju solarne fotovoltaike zaposlenih 3,9 milijona ljudi, ki se ukvarjajo z nameščanjem novih zmogljivosti, kar je 13-odstotno povečanje v primerjavi s prejšnjim letom. Okoli dve tretjini delovnih mest v solarni fotovoltaiki je danes povezanih z razpršeno fotovoltaično energijo (strešne in druge majhne instalacije), medtem ko je le tretjina delovnih mest vezana na projekte na ravni javne infrastrukture. Skoraj polovico delovnih mest predstavlja gradbeništvo (namestitev fotovoltaičnih modulov), sledi ji proizvodnja polsilicija, rezin, celic, modulov, pretvornikov, nosilcev ter montažnih in drugih komponent, ki predstavljajo 20 odstotkov skupnega zaposlovanja. Kar 77 odstotkov delovnih mest je koncentriranih na Kitajskem. V letu 2022 se je proizvodna zmogljivost solarne fotovoltaike povečala za skoraj 40 odstotkov, pri čemer se je večina rasti zgodila prav na Kitajskem. Po drugi strani pa imamo območja z zelo slabo dostopnostjo do elektrike (podsaharska Afrika), kjer ima le 8 odstotkov gospodinjstev dostop do elektrike ter uporabe sistemov, vendar se je tudi na tem področju dvignilo število delovnih mest v solarni fotovoltaiki za približno 115.000 ljudi v letu 2022 (IEA, 2023).

Do leta 2030 nameravajo dodati več kot 1,1 milijona delovnih mest na področju solarne fotovoltaike, s čimer bi se skupna delovna sila povečala na 5,1 milijona ljudi. Slika 16 prikazuje, da bo največ zaposlenih do leta 2030 še vedno pretežno v Aziji (Kitajska, Indija ter preostala Azija), sledita ji Amerika (Severna, Osrednja ter Južna) in Evropa z 10 odstotki (IEA, 2023).

Slika 16: Zaposlovanje v solarni fotovoltaiki po regijah za scenarij leta 2030



Vir: IEA (2023).

Čeprav so se številne študije osredotočale predvsem na družbeno sprejetost vetra in ne toliko na družbeno sprejetost fotovoltaičnih sistemov, so javnomnenjske raziskave pokazale, da imajo fotovoltaični sistemi visoko raven družbeno-politične sprejetosti ter predstavljajo prednost pred drugimi OVE. Wüstenhagen v svoji študiji navaja tri ravni družbene sprejemljivosti, in sicer družbenopolitična, sprejemljivost skupnosti ter trg. Hkrati so vse tri ravni medsebojno povezane. Kot primer povečanja izzivov na področju sprejemanja skupnosti (lokalnega sprejemanja) lahko vpliva na obstoječe visoke ravni družbeno-politične sprejemljivosti, kar pomeni, da je družbena sprejemljivost večdimenzionalen in dinamičen pojav. Vuichard je z uporabo švicarskega vzorca ugotovil, da je večina naklonjena sončni svetlobi parkov v alpski regiji ter da lokalno lastništvo povečuje raven sprejemanja. Prav tako je na švicarskem vzorcu Wissen dokazal, da ima postavitve fotovoltaičnega sistema na strehah prednost pred vetrno energijo. Carlisle pa je na podlagi ameriškega vzorca dokazal podporo javnosti glede obsežnih solarnih projektov (Cousse, 2021).

5.2 Pozitivni učinki tehnološkega razvoja sistema

Trenutno je večina oskrbe z energijo zagotovljena z neobnovljivimi viri energije, vendar je uporabljanje fosilnih goriv v upadanju. Zaradi regulacije sektorja ter prizadevanj v raziskavah in inovacijah se v zadnjih letih nagibamo k OVE. Zaradi tega se bo energetske sektor v prihodnje spopadel z večjimi spremembami prehoda na OVE, s čimer energetske model, ki temelji na obnovljivih virih, postane nujen. V prihodnje je izziv preprečiti rast emisij toplogrednih plinov in izpolnitev ciljev Pariškega sporazuma, ki si prizadeva za boj proti podnebnim spremembam ter povečanju potrebnih ukrepov za trajnostno prihodnost z nizkimi emisijami ogljika (Montero in drugi, 2022).

Trenutno je obnovljiva električna energija najcenejša možnost, ki jo pogosto zagotavljajo evropska podjetja in tehnologija. Hkrati z dvigovanjem spodbujanja OVE do leta 2030, ki je eden izmed ciljev EU, ne krepimo zgolj čistejše in ceneje proizvodnje energije, temveč tudi krepimo gospodarski sektor z ustvarjanjem delovnih mest. V prometnem sektorju si prizadevajo k zmanjšanju toplogrednih plinov v transportnih gorivih za 13 odstotkov do leta 2030 (European Commission, 2021).

Prednosti razpršenih energetskih sistemov vključujejo sposobnost nizke ali ničelne emisije ogljika, nadomestijo kapitalsko intenzivnost naložbe v nadgradnje omrežij, zagotavljajo lokalno energetske neodvisnost in varnost omrežja ter spodbujajo socialni kapital in kohezijo (Kammen in Sunter, 2016). Prednost sistema je prav tako energetske neodvisnost, saj imamo z domačo elektrarno ves čas na voljo elektriko in nam ni treba skrbeti, če v omrežju ne bo elektrike. Hkrati prednost predstavlja enostavna montaža sistema, pri čemer je pomembno, da je strešna kritina dovolj močna, da bo lahko nosila panele in celotno konstrukcijo, da je streha pravilno orientirana in da ni strešnih oken na delu, kjer je predvidena postavitve fotovoltaičnega sistema (Sončna elektrarna, 2024).

V zadnjih letih je uporaba OVE naraščala in dosegla rekordne ravni ter presegla letno konvencionalno moč povečanja zmogljivosti v številnih regijah. V prihodnjih desetletjih bo solarna energija še naprej ključna možnost za proizvodnjo električne energije. Po napovedih IRENA naj bi v naslednjih desetih letih investicije v fotovoltaične sisteme narasle za šestkrat in dosegle kumulativno zmogljivost 2.840 GW na svetovni ravni do leta 2030 ter naraščale na 8.519 GW do leta 2050. Še naprej naj bi bila Azija vodilna celina na svetovni ravni nameščene zmogljivosti fotovoltaičnih sistemov s skupno 65 odstotki skupne inštalirane zmogljivosti do leta 2030. Evropa bi do leta 2030 predstavljala tretjo najvišjo regijo z 291 GW nameščene zmogljivosti fotovoltaičnih sistemov. Ta trend bo se nadaljeval tudi do leta 2050, ko naj bi Azija še vedno prevladovala s skoraj polovico skupne globalne nameščene zmogljivosti (okoli 4.837 GW). Evropa naj bi še vedno bila na tretjem mestu, pri čemer bi bilo 22 odstotkov do leta 2050 nameščenih v Nemčiji (Asmelash in Prakash, 2019). Tako domnevajo, da naj bi do leta 2050 v investicije vložili okoli 27 bilijonov USD (24,3 bilijarde evrov, dne 27. 7. 2024) (Strinati in drugi, 2020).

5.3 Integracija fotovoltaičnih panelov v urbanih območjih za proizvodnjo čiste energije

V urbanem območju, kjer visoko povpraševanje po energiji pogosto vodi do povečanja emisij ogljika, bi z integracijo fotovoltaičnih sistemov znatno zmanjšali ogljični odtis v mestih. Z zamenjavo energije, pridobljene iz fosilnih goriv, z elektriko, proizvedeno iz fotovoltaičnega sistema, urbana središča prispevajo h globalnim prizadevanjem za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Tako z zmanjšanjem ogljičnega odtisa skladno z mednarodnimi podnebnimi cilji in lokalnimi trajnostnimi pobudami spodbujamo okolje k bolj urbanemu razvoju. Vse večji globalni poudarek na trajnostnih energetske rešitvah spodbuja vse večje zanimanje za integracijo fotovoltaičnih sistemov v urbana območja, za katera so značilni visoko povpraševanje po energiji in zmanjšanje vpliva na okolje. Urbana območja so deležna številnih izzivov pri integraciji fotovoltaičnih sistemov, kot so omejen prostor, težave s senčenjem, ki jih povzročajo visoke stavbe in potreba po upoštevanju estetskih vidikov. Vendar pa že razvijajo fleksibilne in lahke fotovoltaične panele, ki odpirajo nove možnosti za integracijo električne energije v urbanih območjih (WJARR, 2024).

Za namestitve fotovoltaičnih sistemov na urbanih območjih so ključni trije dejavniki, in sicer: 1) kapaciteta in potencial proizvodnje sistema, 2) dinamika med oskrbo z električno energijo in povpraševanjem na urbanih območjih, 3) vpliv na infrastrukturo elektrodistribucijskega omrežja (Kurdi in drugi, 2022).

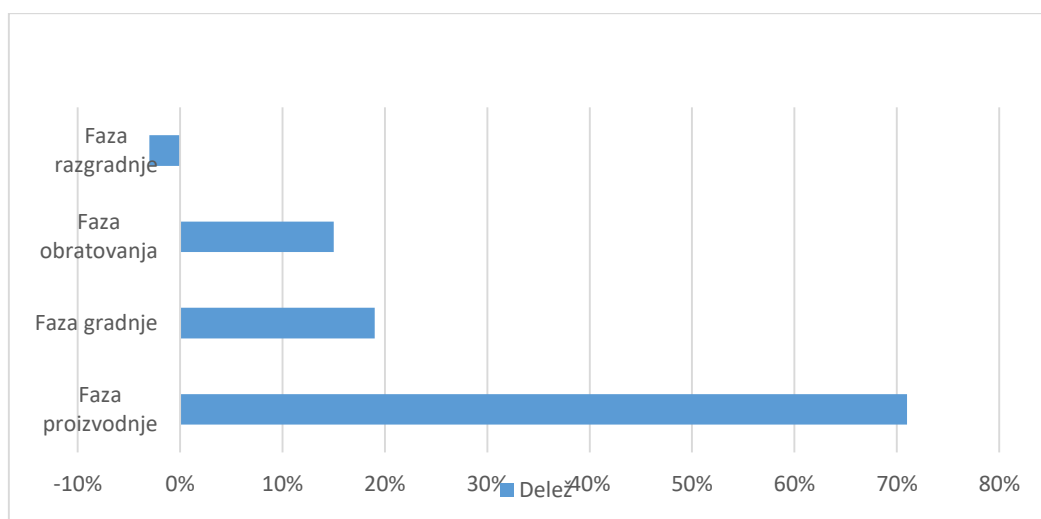
Študije napovedujejo, da se bo prebivalstvo v mestih do leta 2050 povečalo za 2,5 milijarde, zato je pomembno, da v prihodnje ustvarimo mesta, ki so nizkoogljična, odprta in prijetna za bivanje. Že od leta 2007 živi večji odstotek svetovnega prebivalstva v urbanih območjih in tako do leta 2050 lahko pričakujemo povečano urbanizacijo na dve tretjini svetovnega prebivalstva v urbanih območjih (Kammen in Sunter, 2016).

Trenutno se v mestih globalno proizvede okoli 75 odstotkov energije. Ocenjuje se, da so mesta trenutno odgovorna za 60–70 odstotkov emisij toplogrednih plinov. Strategiji za prehod na nizkoogljična mesta sta prehod s fosilnih goriv na čistejšše vire energije in zmanjšanje ravni porabe energije v urbanih območjih. Od leta 2010 se je cena fotovoltaičnih sistemov znižala za kar 50 odstotkov. Kljub cenovni dostopnosti pa mesta še vedno niso deležna velikega odstotka OVE zaradi mnenj glede nizke gostote moči. Nekatere študije ocenjujejo potencial fotovoltaičnih sistemov v mestih, kjer želijo s sistemi zadovoljiti 62 odstotkov potreb po električni energiji na Portugalskem ter 66 odstotkov na Slovaškem. Dnevno bi tako z visoko učinkovitostjo dostopa do sistemov zadovoljili od 19,5 do 31,1 odstotka porabe električne energije ter od 47,7 do 94,1 odstotka jutranje porabe električne energije v Indiji. Na Kitajskem je študija pokazala, da bi lahko kar 84 odstotkov mestnih gospodinjstev namestilo sistem na svojih strehah (Kammen in Sunter, 2016).

5.4 Okoljski vidiki in ravnanja z odpadki pri fotovoltaičnih sistemih

Čeprav fotovoltaični sistemi veljajo za čiste in trajnostne vire energije, njihovo obratovanje med življenjsko dobo sistema povzroča onesnaževanje, zato ne moremo zanemariti možnih okoljskih vplivov od proizvodnje do odlaganja oz. razgradnje (Tawalbeh in drugi, 2021). Negativen učinek na kakovost zraka ter količino emisij ogljika in toplogrednih plinov ima povečana uporaba fosilnih goriv. Sežiganje fosilnih goriv je tako odgovorno za 66 odstotkov svetovnih emisij ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov. V povprečju emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu fotovoltaičnih sistemov znašajo 49,9 g CO₂ eq/kWh. Slika 17 prikazuje razčlenitev v skupnih deležih emisij toplogrednih plinov, ki nastanejo skozi življenjski cikel sistema. Razvidno je, da največ emisij izhaja iz faze proizvodnje, sledi faza gradnje ter faza obratovanja (Jathar in drugi, 2023).

Slika 17: Delež emisij toplogrednih plinov, proizvedenih v celotni življenjski dobi fotovoltaičnega sistema



Vir: Jathar in drugi (2023).

S pomočjo recikliranja panelov zmanjšamo odvečno odlaganje odpadkov in onesnaževanje svojega okolja ter posledično ustvarjamo delovna mesta. Hkrati z recikliranjem modulov ohranjamo vire, uporabljene pri proizvodnji novih modulov, kar nam olajša omejitve v dobavni verigi in zmanjša potrebe po pridobivanju surovin (Vekony, 2024).

Življenjski krog fotovoltaičnih modulov je sklenjen šele, ko se reciklirane komponente znova uporabijo. Posledično fotovoltaična industrija zagotavlja trajnostni razvoj panoge ter s tem utrjuje vlogo fotovoltaičnih sistemov kot vira čiste elektrike. Postopek razgradnje se pri nepoškodovanih moduli začne z odstranjevanjem aluminijastega okvirja in nadaljuje termičen proces. Sprva se v peči (segreti na 600 °C) zažgejo folije, medtem ko sončne celice, steklo in vezni trakovi ostanejo nepoškodovani. Na koncu termičnega procesa vse ločijo. Steklo se očisti in se lahko vnovič uporabi, fotovoltaične celice kemično obdelajo, odstranijo antirefleksne

plasti in naredijo nove fotovoltaične celice. Pri poškodovanih moduli je postopek enak, sprememba je le, da po končanem termičnem procesu celice razdrobijo in v peči stalijo pri 1000°C. Nato se znova obdelajo v rezine ter šele nato v sončne celice, ki so pripravljene za uporabo pri proizvodnji modulov (Trajnostna energija, 2024).

Na sliki 18 a) so prikazane države, ki proizvedejo največ odpadkov fotovoltaičnih modulov. Barve predstavljajo zgolj razdelitev po kontinentih in ne po odstotku proizvedenih odpadkov. V Severni Ameriki največ odpadkov proizvedejo ZDA, Mehika in Kanada, v Južni Ameriki so izpostavljeni Čile, Brazilija ter Ekvador, v Afriki sta problematična Nigerija in Maroko, v Aziji je teh držav največ, in sicer Japonska, Kitajska, Indija, Severna Koreja, Malezija ter kot zadnji kontinent še Avstralija. Slika 18 b) pa predstavlja zgolj evropske države, ki proizvedejo največ odpadkov, in to so Nemčija, Italija, Francija, Velika Britanija, Danska, Rusija, Ukrajina in Turčija (Vekony, 2024).

Slika 18: Odpadki fotovoltaičnih modulov po svetu



a) Odlagališča po svetu



b) Odlagališča v Evropi

Vir: Vekony (2024).

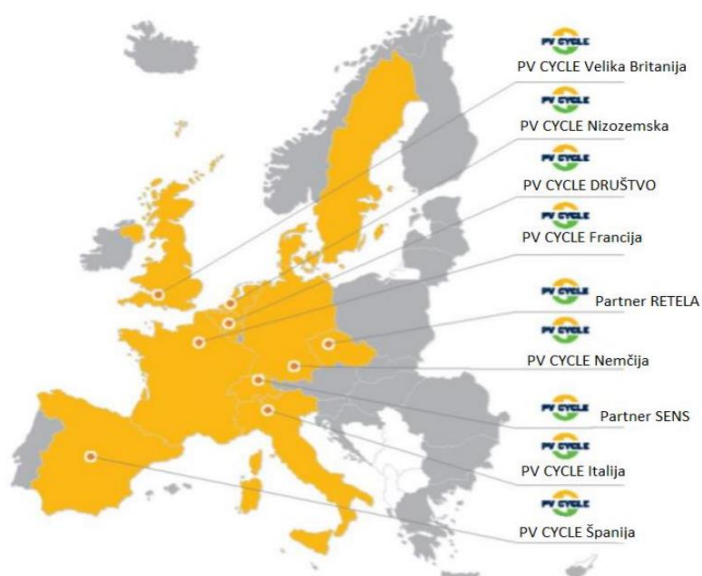
Kar 96 odstotkov materialov se lahko ponovno uporabi za proizvodnjo novih fotovoltaičnih modulov. Statistično gledano bi lahko potencialen priliv materialov do leta 2050 omogočil proizvodnjo 2 milijard novih modulov. Če do leta 2050 ne bi izvajali reciklažnega procesa, bi na odlagališčih ležalo kar 60 milijonov ton odpadkov. Z recikliranjem fotovoltaični moduli postajajo dvojno zeleni izdelki, kajti po eni strani služijo za proizvodnjo OVE, po drugi strani pa jih je mogoče po koncu življenjskega cikla (25 let) ponovno uporabiti. Po 25 letih se učinkovitost fotovoltaičnega sistema zmanjša za 6 do 8 odstotkov (Vekony, 2024).

Ogljični odtis emisij iz fotovoltaičnih sistemov je v razponu 14–73 g CO₂-ekv/kWh, kar je 10–53 velikostnih razredov manj kot emisije, povzročene s kurjenjem nafte (znašajo 724 g CO₂-ekv/kWh). Da bi dodatno zmanjšali ogljični odtis sistemov za en velikostni razred, je treba

uporabiti nove proizvodnje materiale ali z recikliranjem, kar bi zmanjšalo emisije toplogrednih plinov do 42 odstotkov (Tawalbeh in drugi, 2021).

Za zagotavljanje pravilne odstranitve in reciklaže fotovoltaičnih modulov je na trg vstopila nova organizacija PV Cycle, ki deluje po Evropi s ciljem povečanja stopnje recikliranja na 85 odstotkov do leta 2020 (Jathar in drugi, 2023). V Sloveniji poleg organizacije PV Cycle obstaja tudi Zadruga sončnih elektrarn v Sloveniji (v nadaljevanju ZSES), ki prav tako brezplačno prevzema fotovoltaične sisteme. Na območju Evrope imamo trenutno 9 odlagališč (slika 19) z namenom nadaljnje reciklaže ter uporabe materialov. Zaradi določenih preprek podjetje BISOL nima pravne podlage, da bi postavilo takšno odlagališče. Nam najbližje postavljeno odlagališče pa je v Italiji, v mestu Milano (Blažek, 2019).

Slika 19: Odlagališča fotovoltaičnih modulov v Evropi



Vir: Blažek (2019).

6 ANALIZA EKONOMSKE UPRAVIČENOSTI PROJEKTA

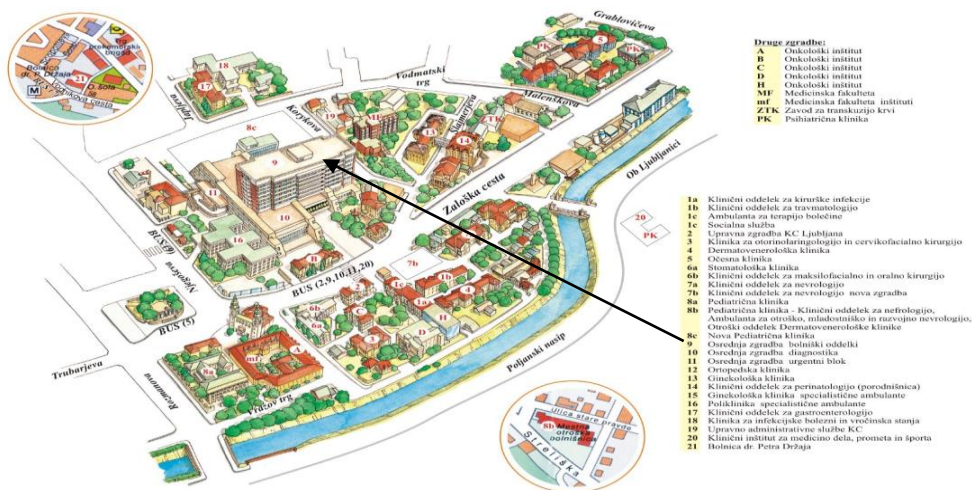
V tem poglavju bom podrobneje analizirala ekonomsko upravičenost investicije v OVE, natančneje primer investicije v izgradnjo fotovoltaičnega sistema na glavni stavbi UKC Ljubljana. Objekt je javni zdravstveni zavod, namenjen za opravljanje zdravstvene (na sekundarni in terciarni ravni), izobraževalne ter raziskovalne dejavnosti. Iz statističnega vidika je UKC Ljubljana največja zdravstvena ustanova v Sloveniji, s kar 8.575 zaposlenih in 1.972 bolniških postelj, evidentiranih na 31. december 2022 (Univerzitetni klinični center Ljubljana, 2023).

Preden bom začela analizirati omenjeno investicijo, bi rada izpostavila zgodovinsko ozadje izgradnje bolnišnice v Ljubljani. Leta 1786 je Jožef II. podpisal Odlok o ustanovitvi prve Civilne bolnice v Ljubljani. Zaradi večanja števila bolnikov so leta 1895 zgradili Deželno bolnico. Po letu 1945 se je pokazala še precejšnja potreba po večjih prostorih in boljših pogojih dela. S sprejetjem Zakona o nadaljnji gradnji kliničnega centra v Ljubljani se je 13. julija 1966 začela gradnja osrednje stavbe kliničnega centra. Investicijska vrednost projekta je znašala 617 milijonov dinarjev v letu 1975 (kar je v letu 2020 znašalo 153 milijonov evrov). Projekt izgradnje osrednje stavbe kliničnega centra je trajal kar 10 let in stopil v uporabo 29. novembra 1975 (Univerzitetni klinični center Ljubljana, 2023).

»Skozi leta se je preoblikovalo tudi ime ljubljanske bolnišnice vse od Civilna bolnica (1786), Deželna civilna bolnica (1850–1918), Splošna bolnica v Ljubljani (1918–1931), Obča državna bolnica v Ljubljani (1931–1941), Splošna bolnica v Ljubljani (1941–1945), Medicinska fakulteta Klinične bolnice v Ljubljani (1945–1953), Klinična bolnica v Ljubljani (1953–1972), Klinični center Ljubljana (1972–1981), Univerzitetni klinični center Ljubljana (1982–1992), Klinični center Ljubljana (1993–2006) do Univerzitetni klinični center Ljubljana (od leta 2006 naprej).« (Wikipedija, 2023).

Za namen magistrskega dela sem si izbrala osrednjo stavbo na sliki 20 (prikazano pod številko 9), ker je geografsko gledano najbolj primerna za postavitve fotovoltaičnega sistema. Iz slike 20 lahko razberemo, da je obravnavan objekt, v sklopu UKC Ljubljana, najvišji in ima posledično majhen odstotek osenčenosti, kar je ugodno za postavitve fotovoltaičnega sistema.

Slika 20: Zemljevid UKC Ljubljana



Vir: Styria media si, d.o.o. (2014).

Hkrati je streha položna in ima velik prostor za postavitve fotovoltaičnega sistema s kar 595 paneli. Slika 21 prikazuje postavitve fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana s ptičje perspektive.

Slika 21: Postavitev PV sistema na osrednjo stavbo UKC Ljubljana



Vir: lastno delo.

Vrednost investicije izgradnje fotovoltaičnega sistema na strehi UKC Ljubljana z močjo 261,80 kWp bi znašala 265.727 EUR brez DDV. Predračun nastale investicije znaša (Borzen, 2024b):

- 300 optimizatorjev znašajo skupno 26.427 EUR,
- 3 razsmerniki znašajo skupno 15.658 EUR,
- 595 modulov skupaj znaša 59.500 EUR,
- ostalo (montažna dela in podkonstrukcija, elektro material, izdelava projektne dokumentacije) znaša 164.142 EUR.

Sistem bo letno proizvedel 288,66 MWh električne energije, ki jo izračunamo tako, da pomnožimo moč fotovoltaičnega sistema (261,80 kWp) s proizvodnim faktorjem, ki v Sloveniji, v povprečju znaša 1.102,6 kWh/kWp.

$$\text{Letna proizvodnja} = \text{moč fotovoltaičnega sistema} * \text{proizvodni faktor} \quad (1)$$

Koliko ton ogljikovega dioksida lahko zmanjšamo z investicijo v omenjen sistem, izračunamo z zmnožkom prej izračunane letne proizvodnje električne energije z emisijskim faktorjem, ki znaša 0,25 kilograma (v nadaljevanju kg). Tako bi z investicijo v izgradnjo sistema zmanjšali 73,32 tone CO₂.

$$\text{Zmanjšanje emisij CO}_2 = \text{letna proizvodnja} * \text{emisijski faktor} \quad (2)$$

Poleg količine zmanjšanja ogljikovega dioksida pa lahko izračunamo tudi, koliko dreves bi s tem privarčevali. To izračunamo po spodnji enačbi, kjer je CO₂, ki ga eno drevo absorbira v enem letu, določen na 21,76 kg.

$$\text{Število prihranjenih dreves} = \frac{\text{prihranek CO}_2}{\text{CO}_2 \text{ ki ga eno drevo absorbira}} \quad (3)$$

V tabeli 4 so prikazani vsi prej opisani izračuni, vezani na delovanje in posledice fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana.

Tabela 4: Predpostavke fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana

Predpostavka	Vrednost	Merska enota
Moč fotovoltaičnega sistema	261,80	kWp
Proizvodnja električne energije (letno)	288,66	MWh
Zmanjšanje CO ₂	73,32	ton
Prihranek	3.368	dreves

Vir: lastno delo.

Ocena investicije je bila določena na osnovi analize investicijskega projekta postavitve sončnih elektrarn in skupnosti v Občini Ljubljana, ki jo je izvedel konzorcij podjetij RESALTA, RES ERP in Energetika Ljubljana (Rovan, 2023). Povprečni strošek investicije, uporabljen v določitvi cene investicije, je 1.015 EUR/kW brez DDV (Borzen, 2024b).

Pri izračunih sem predpostavila, da podjetje X investira v projekt izgradnje fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana. Investitor bo projekt financiral delno z lastniškim ter večinoma z dolžniškim kapitalom. V proučevanem obdobju, ki je 25 let (življenjska doba fotovoltaičnega sistema), bo investitor vzel dva kredita. Prvi kredit bo začel odplačevati v začetku investicijske dobe do vključno 10. leta, drugi kredit pa bo vzel 16. leto, ko nameravamo zamenjati razsmernike, in ga odplačeval 3 leta. Investitor ima na voljo dve možnosti financiranja z dolžniškim kapitalom; preko javnega sklada (kredit Eko sklada in subvencije) ali preko banke (bančni kredit).

V analizi imamo torej dva scenarija financiranja, in sicer:

- SCENARIJ 1: kredit Eko sklada + lastniški kapital + **subvencija**,
- SCENARIJ 2: bančni kredit + lastniški kapital.

Na začetku investicijskega obdobja lahko investitor pri scenariju 1 pridobi kredit Eko sklada v letu 0 v višini 85 odstotkov začetne investicije, pri čemer znesek glavnice znaša 1.882,23 EUR/mesec. Poleg kredita in lastniškega kapitala lahko investitor v letu 0 in 16 zaprosi na javnem razpisu za subvencijo, ki znaša največ 20 odstotkov vrednosti naložbe. Za lažjo preglednost je v prilogi 1 predstavljen amortizacijski načrt za osnovno investicijo s subvencijo (scenarij 1).

Scenarij 2 se financira preko komercialne banke, kjer lahko investitor pridobi bančni kredit v višini 80 odstotkov od začetne investicije in posledično znesek glavnice v letu 0 znaša 1.771,51 EUR/mesec. Hkrati je pri tem drugem scenariju obrestna mera dosti višja kot pri kreditu Eko

sklada (scenarij 1). Za lažjo preglednost je v prilogi 2 predstavljen amortizacijski načrt za osnovno investicijo brez subvencije (scenarij 2).

Kreditni pogoji obeh scenarijev začetne investicije so predstavljeni v tabeli 5.

Tabela 5: Kreditni pogoji začetne investicije

KREDITNI POGOJI	KREDIT EKO SKLAD	BANČNI KREDIT
Delež sofinanciranja	85 %	80 %
Znesek kredita	225.867 EUR	212.581 EUR
Obrestna mera	2,80 %	4,50 %
Vrsta obrestne mere	fiksna	fiksna
Časovno obdobje odplačevanja	10 let	10 let
Stroški obdelave	1,50 % od investicije	1,50 % od investicije
Notarski stroški	74 EUR	74 EUR
Stroški vodenja (letno)	45 EUR	138 EUR

Vir: lastno delo.

V 16. letu, kot je bilo že prej omenjeno, bo nastala nova investicija v višini 15.658 EUR. V prvem scenariju investitor ne bo vzel posojila, ampak predpostavimo, da bo posegel zgolj po subvenciji, ki znaša 20 odstotkov od naložbe, saj pri financiranju preko kredita Eko sklada mora za pravne osebe znesek znašati minimalno 25.000 EUR. V drugem scenariju (investicije brez subvencije) bo investitor vzel bančni kredit za obdobje treh let, pri čemer bo glavnica znašala 4.175,33 EUR (tabela 6). Za lažjo preglednost je v prilogi 5 predstavljen amortizacijski načrt v letu 16 brez subvencije.

Tabela 6: Kreditni pogoji v letu 16

KREDITNI POGOJI	BANČNI KREDIT
Delež sofinanciranja	80 %
Znesek kredita	12.526 EUR
Obrestna mera	4,50 %
Vrsta obrestne mere	fiksna
Časovno obdobje odplačevanja	3 let
Stroški obdelave	1,50 % od investicije
Notarski stroški	16 EUR
Stroški vodenja (letno)	138 EUR

Vir: lastno delo.

Če poglobim samo analizo, lahko poleg osnovne investicije izračunam še primer 10 odstotkov dražje začetne investicije, kjer bi začetna višja investicija znašala 292.300 EUR brez DDV, medtem ko investicija v 16. letu (zamenjava razsmernika) ostane nespremenjena in znaša 15.658 EUR. Ostali izračuni in scenariji so teoretično enaki kot pri izračunu osnovne investicije, s to razliko, da so zneski posameznih kreditov in subvencij pri višji investiciji sorazmerno višji.

Pri višji investiciji kredit Eko sklada znaša 248.455 EUR (glej prilogo 3), medtem ko bančni kredit 233.840 EUR (glej prilogo 4). V 16. letu pa bančni kredit znaša 12.526 EUR.

Tako lahko iz tabele 7 razberemo, da je pri osnovni investiciji najugodnejši scenarij 1 s subvencijo, kjer bi investitorjevi stroški znašali 257.012,96 EUR, medtem ko bi investicija brez subvencije bila dražja za 28 odstotkov. V primeru višje investicije za 10 odstotkov bi scenarij s subvencijo bil še vedno cenejši (281.462,04 EUR) kot scenarij 2 pri osnovni investiciji (330.513,90 EUR).

Tabela 7: Vrednosti investicij vseh scenarijev

	ZAČETNA INVESTICIJA		INVESTICIJA V NOVE RAZSMERNIKE		SKUPAJ	
I. OSNOVNA INVESTICIJA						
	subvencija	brez subvencije	subvencija	brez subvencije	subvencija	brez subvencije
DK	257.771,96 €	260.840,63 €	/	13.395,27 €		
LK	39.860 €	53.146 €	15.658 €	3.132 €		
subvencija	53.145,4 €	/	3.131,6 €	/		
SKUPAJ	244.486,56 €	313.986,63 €	12.526,4 €	16.527,27 €	257.012,96 €	330.513,9 €
II. 10 % VIŠJA INVESTICIJA						
	subvencija	brez subvencije	subvencija	brez subvencije	subvencija	brez subvencije
DK	283.550,64 €	286.925,84 €	/	13.395,27 €		
LK	43.845 €	58.460 €	15.658 €	3.132 €		
subvencija	58.460 €	/	3.131,6 €	/		
SKUPAJ	268.935,64 €	345.385,84 €	12.526,4 €	16.527,27 €	281.462,04 €	361.913,1€

Vir: lastno delo.

6.1 Opis metodologije diskontnega denarnega toka (DCF)

Pri projektih, ki vključujejo investicijo, je treba ekonomsko upravičenost presojati preko finančnih metod, ki temeljijo na maksimiranju tržne vrednosti in oceni denarnega toka. Za izračun neto denarnega toka je potrebno poznavanje denarnega toka iz poslovanja, denarnega toka iz investiranja ter denarnega toka iz ostanka vrednosti projekta. Po teoriji sodeč pričakujem pozitiven denarni tok iz poslovanja ter negativen denarni tok iz investiranja (Marc in drugi, 2020, str. 53–54). Za pridobitev podatkov diskontiranega denarnega toka (angl. Discount Cash Flow, v nadaljevanju DCF) je treba izračunati izkaz poslovnega izida (v nadaljevanju IPI) in neto denarne tokove (angl. Net Cash Flow, v nadaljevanju NCF).

6.1.1 Izkaz poslovnega izida in izkaz denarnih tokov investicije

Za pridobitev vrednosti izkaza poslovnega izida so potrebni prihodki in odhodki. Prihodki spadajo med kategorijo obdobja in predstavljajo povečanje gospodarskih koristi za podjetja; v

našem primeru s prodajo proizvedene električne energije iz fotovoltaičnega sistema podjetja x, od UKC Ljubljana ter s subvencijo (v primeru scenarija 1). V poslovnem procesu nastanejo s prodajo proizvodov ali storitev podjetja kupcem (Čadež, 2017, str. 42). Matematično gledano je razlika med prihodki in odhodki pojasnjena kot izkaz poslovnega izida. V primeru, da imamo pozitiven poslovni izid, govorimo o dobičku, v nasprotnem primeru imamo izgubo. Poslovni izid nam prikaže uspeh poslovanja podjetja v proučevanem obdobju (Marc in drugi, 2020, str. 55).

$$\text{Poslovni izid} = \text{Prihodki} - \text{Odhodki} \quad (4)$$

Poslovne prihodke zaračunamo po formuli:

$$\text{Poslovni prihodki} = \text{količina prodanih proizvodov} * \text{prodajna cena} \quad (5)$$

Ker gre za oceno investicije, so določeni podatki predvideni glede na napovedi prihodnosti. Tako sem prodajno ceno električne energije za leto 2024 ocenila na 0,164 EUR/kWh za negospodinjske odjemalce (Ministrstvo za okolje, podnebje in energije, 2024) in predvidela, da bo letno naraščala sorazmerno z inflacijo. Hkrati pod poslovne prihodke beležimo znesek subvencij, ki bodo uporabljene v scenariju 1 pri osnovni investiciji ter 10 odstotkov dražji investiciji.

Odhodki zmanjšujejo gospodarsko korist podjetja v obračunskem obdobju v obliki zmanjšanja sredstev ali povečanja dolgov (Zaman Groff in drugi, 2007, str. 232). V našem primeru so odhodki sestavljeni iz (Čehajić, 2019):

- stroška vzdrževanja in obratovanja fotovoltaičnega sistema, ki letno znaša 0,5 odstotka neto vrednosti investicije;
- stroška zavarovanja fotovoltaičnega sistema, ki letno znaša 0,55 odstotka neto vrednosti investicije;
- stroška amortizacije, ki v prvih petnajst letih znaša 4 odstotke od neto vrednosti investicije;
- stroška amortizacije od šestnajstega do petindvajsetega leta, ki je zaradi zamenjave razsmernikov izračunan po naslednji enačbi:

$$\text{Letni strošek amortizacije ob zamenjavi razsmernikov} = \frac{\text{vrednost investicije} - (\text{letni strošek amortizacije celotne investicije} * 15 \text{ let}) + \text{novi razsmerniki}}{10 \text{ let}} \quad (6)$$

- stroškov kredita (obdelava, vodenje, notarski zapis);
- glavnice + obresti.

Za zagotavljanje plačilne sposobnosti podjetja x je potreben izračun denarnih tokov. Denarni tok predstavlja neposredno spremembo denarja oziroma denarnih sredstev ter omogoča normalno delovanje vseh poslovnih funkcij v podjetju (Zaman Groff in drugi, 2007, str. 232).

Za izračun neto denarnega toka je potreben izračun denarnega toka iz poslovanja, iz investicije ter iz preostanka vrednosti, kot prikazuje enačba (Marc in drugi, 2020, str. 54):

$$\text{Neto denarni tok} = \text{denarni tok iz poslovanja} + \text{denarni tok iz investicije} + \text{denarni tok iz preostanka vrednosti investicije} \quad (7)$$

Z izračunom denarnega toka iz poslovanja presojamo ekonomsko upravičenost na podlagi finančnih metod, kot sta neto sedanja vrednost in notranja stopnja donosa. Sprva je treba od poslovnega izida odšteti davek od dobička (znaša 20 % od poslovnega izida) ter prišteti amortizacijo, da dobimo denarni tok iz poslovanja (Marc in drugi, 2020, str. 57–59).

$$\text{Denarni tok iz poslovanja} = \text{Poslovni izid} * \text{davek na dobiček} + \text{amortizacija} \quad (8)$$

Pri izračunu denarnega toka iz investicije v svojem primeru upoštevam zgolj investicije v osnovna sredstva, ki nastanejo v letu 0 in 16. Omenjeni denarni tok se uporablja pri nakupu sredstev, ki bodo v prihodnje prinašala gospodarske koristi. Osnovna investicija v letu 0 znaša 265.727 EUR, medtem ko dražja investicija v letu 0 znaša 292.300 EUR. V 16. letu obe investiciji znašata 15.658 EUR, saj predvidevam, da se zgolj v letu 0 investicija podraži, nakup razsmernikov v letu 16 pa ostane enak (Marc in drugi, 2020, str. 60).

Sredstva, v katera bomo investirali denar v okviru projekta, imajo lahko ob koncu projekta še vedno neko vrednost, zato v denarnem toku iz preostanka vrednosti izračunamo še preostalo vrednost sredstev. V mojem primeru znaša vrednost denarnega toka iz preostanka 12.194,88 EUR pri osnovni investiciji ter 13.257,80 EUR pri dražji investiciji (Marc in drugi, 2020, str. 71).

Izračunan neto denarni tok in kasneje diskontirani neto denarni tok je predstavljen v prilogah od 6 do 9 za vse štiri možnosti investicij.

6.1.2 Tehtano povprečje stroškov kapitala

Diskontiranje je postopek preračunavanja vrednosti zneskov, ki bodo nastali v prihodnosti, na sedanji vrednosti. Za omenjen postopek potrebujemo diskontno stopnjo (r), ki določa pričakovan oz. zahtevan donos investitorja za določeno obdobje. Odraža ceno investicije, po kateri lahko pridobimo vire za financiranje investicije, ki jih zahteva projekt, oz. z drugimi besedami pričakovani donos je strošek financiranja investicije. Strošek dolžniških virov financiranja oz. strošek dolga so obresti, medtem ko strošek lastniških virov financiranja imenujemo strošek kapitala. Poznamo več metod za oceno stroška financiranja s kapitalom, kot so metoda tržne zahtevane stopnje donosa, metoda premije za tveganje ter model določanja cen dolgoročnih naložb (angl. Capital Asset Pricing Model, v nadaljevanju CAMP model). V primeru, da gre za investicijo, financirano iz enega samega vira, je diskontna stopnja enaka strošku tega vira, medtem ko je za investicijo, financirano iz več virov, potreben izračun

povprečja stroškov financiranja. Pri slednjem je pomembno, da upoštevamo strukturo virov financiranja (angl. Weighted average cost of capital, v nadaljevanju WACC). WACC je tehtano povprečje stroškov kapitala, pri čemer upoštevamo delež posameznega vira (d) in njegov strošek (r). V primeru, da je eden od virov financiranja investicije posojilo, je treba upoštevati davčni ščit, ki ga prinesejo obresti, in strošek dolga popraviti za ta učinek (Marc in drugi, 2020, str. 77–84).

$$WACC = w_d r_d (1 - T) + w_c r_c \quad (9)$$

WACC – tehtano povprečje stroškov materiala

w_d – delež posojila

w_c – delež lastniškega kapitala

r_d – obrestna mera posojila

r_c – donos lastniškega kapitala

T – stopnja davka na dobiček

Višina WACC je poleg strukture virov financiranja odvisna tudi od obsega projekta. Obseg projekta namreč določa obseg potrebnih virov financiranja. Večji je projekt, več virov financiranja bo potreboval. Hkrati bo cena zaradi večjega tveganja financiranj višja in s tem bo posledično z obsegom projekta naraščal tudi WACC, ki je predstavljen v tabeli 8.

Tabela 8: Tehtano povprečje stroškov kapitala

	KREDIT EKO SKLADA		BANČNI KREDIT	
<i>Sredstva</i>	<i>Delež (w)</i>	<i>Donos/Obresti (r)</i>	<i>Delež (w)</i>	<i>Donos/Obresti (r)</i>
Lastna	15 %	12 %	20 %	12 %
Kredit	85 %	2,80 %	80 %	4,50 %

Vir: lastno delo.

V našem primeru je potreben izračun dveh diskontnih stopenj, pri čemer diskontna stopnja v primeru financiranja preko kredita Eko sklad in lastnih sredstev (scenarij 1) znaša 3,7 %, medtem ko diskontna stopnja v primeru financiranja preko bančnega kredita in lastnih sredstev (scenarij 2) znaša 5,3 %.

$$WACC_{Eko} = 0,85 * 0,028 * (1 - 0,2) + 0,15 * 0,12 = 0,037 = 3,7 \% \quad (10)$$

$$WACC_B = 0,80 * 0,045 * (1 - 0,2) + 0,20 * 0,12 = 0,0528 = 5,3 \% \quad (11)$$

6.2 Uvedba neto sedanje vrednosti (NPV) in dobe povračila

Neto sedanja vrednost (NSV, angl. Net Present Value, v nadaljevanju NPV) je sedanja vrednost denarnih prilivov projekta, zmanjšana s sedanjo vrednostjo njegovih stroškov, oziroma z drugimi besedami je seštevek vseh diskontnih denarnih tokov. Večja, kot je vrednost NPV, višjo vrednost ima sam projekt (Brigham in Daves, 1930, str. 456). Če je vrednost NPV pozitivna, pomeni, da je projekt dovolj donosen za realizacijo oziroma je ekonomsko upravičen. Prednost imajo tisti projekti, katerih NPV je višja (Marc in drugi, 2020, str. 88–89).

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (12)$$

CF_t – denarni tok naložbe po posameznih letih oz. neto denarni tok v obdobju t

T – leto = 1, 2, ..., n

N – ekonomska doba investicije

R – stopnja pričakovanega donosa

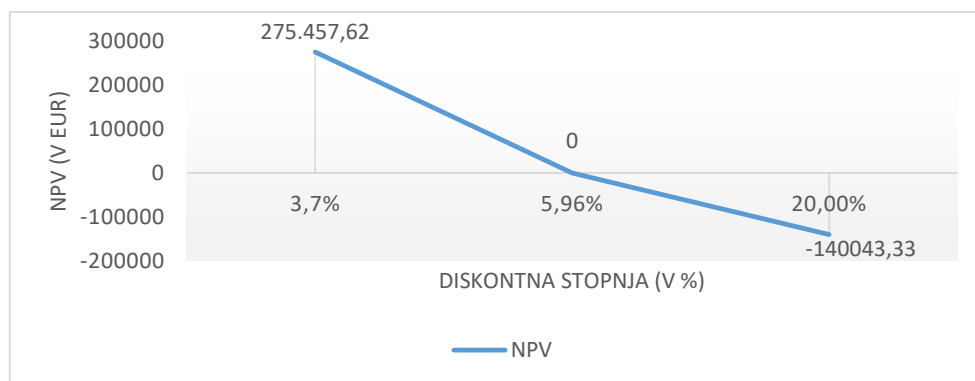
Tabela 9: Neto sedanja vrednost

Scenarij /NPV	Osnovna investicija	+10-% investicija
SCENARIJ 1 (s subvencijo)	275.457,62	233.054,08
SCENARIJ 2 (brez subvencije)	120.290,99	–61.911,73

Vir: lastno delo.

Čeprav imata dve opciji (osnovna investicija s subvencijo in 10 odstotkov dražja investicija s subvencijo) pozitivno vrednost, bomo izbrali tisto z višjo vrednostjo NPV, in sicer je to osnovna investicija s subvencijo z vrednostjo 275.457,62 EUR, prikazana v tabeli 9. Če podrobneje pogledamo omenjeno investicijo, vidimo na sliki 22, da je NPV enaka nič pri 5,96 odstotka.

Slika 22: Neto sedanja vrednost osnovne investicije s subvencijo



Vir: lastno delo.

6.2.1 Interna stopnja donosa

Notranja oziroma interna stopnja donosa (angl. Internal Rate of Return, v nadaljevanju IRR) nam določa stopnjo, pri kateri se sedanja vrednost donosov in sedanja vrednost investicijskih vlaganj izenačita. Takrat je matematično gledano NPV enak nič. Projekt je ekonomsko upravičen, če je zahtevana stopnja donosa nižja od izračunanega IRR, kar pomeni, da je sedanja vrednost donosov višja od sedanje vrednosti vlaganj in je NPV pozitiven (Marc in drugi, 2020, str. 90–92).

$$NPV = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (13)$$

IRR – interna oz. notranja stopnja donosa

N – življenjska doba investicijskega projekta

T – časovni trenutek (leto)

V svojem primeru imamo dve zahtevani stopnji donosa, in sicer pri scenariju 1 je zahtevana stopnja donosa 2,8 odstotka, medtem ko je pri scenariju 2 zahtevana stopnja donosa 4,5 odstotka. Tabela 10 prikazuje rezultate IRR, ko je NPV enak nič. V prilogah od 10 do 12 so grafično predstavljene še preostale tri možnosti financiranja, kjer je NPV enak nič ter pri katerih je NPV pozitiven ali negativen.

Tabela 10: Interna stopnja donosa

Scenarij /NPV = 0	Osnovna investicija	+10-% investicija
SCENARIJ 1 (s subvencijo)	5,96 %	4,66 %
SCENARIJ 2 (brez subvencije)	2,6 %	–1,39 %

Vir: lastno delo.

Pri scenariju 1 je zahtevana stopnja donosa 2,8 odstotka, medtem ko je pri scenariju 2 zahtevana stopnja donosa 4,5 odstotka. Iz tabele 10 lahko vidimo, da sta oba scenarija 1 (osnovna ter dražja investicija) ekonomsko upravičena, saj je zahtevana stopnja donosa nižja od IRR. Medtem ko je pri scenariju 2 zahtevana stopnja donosa 4,5 odstotka, kjer je iz rezultatov v tabeli 10 razvidno, da oba scenarija 2 (osnovna ter dražja investicija) nista ekonomsko upravičena, saj je zahtevana stopnja donosa višja od izračunanega IRR.

6.2.2 Popravljen interni stopnja donosa (MIRR)

Če bi NPV in IRR vodile do različnih sklepov glede ekonomske upravičenosti opcij financiranja investicij, bi uporabili popravljen interni stopnjo donosa (angl. Modified Internal Rate of Return, v nadaljevanju MIRR). Pri izračunu IRR predpostavljamo, da se donosi reinvestirajo

po stopnji v višini IRR, kar ni nujno res. Z uporabo izračuna MIRR se, kot je bilo prej omenjeno, izognemo morebitnemu napačnemu predvidevanju ekonomske upravičenosti projekta ter izračunamo pravo vrednost reinvesticijskega donosa projekta. Projekt je ekonomsko upravičen, ko je MIRR večji od zahtevane diskontne stopnje (Marc in drugi, 2020, str. 92).

$$\sum_{t=0}^n \frac{V_t}{(1+r)^t} = \frac{\sum_{t=0}^n D_t(1+r)^{n-t}}{(1+MIRR)^n} \quad (14)$$

MIRR – popravljena interna stopnja donosa

V_t – vložena sredstva v ekonomski dobi naložbe

D_t – donosi naložbe v ekonomski dobi naložbe

$$SV \text{ vloženih sredstev} = \frac{\text{končna vrednost}}{(1+MIRR)^n} = SV \text{ končne vrednosti} \quad (15)$$

SV – sedanja vrednost

Pri oceni stroškov financiranja bom pogledala zgolj dva primera scenarija 1 (osnovna in dražja investicija), saj oba scenarija 2, kot sem že prej ugotovila, nista ekonomsko upravičena. Pri oceni stroškov financiranja za osnovno investicijo (scenarij 1) lahko naredimo napako za največ 3,16 odstotne točke (od 5,96 odstotka odštejemo 2,8 odstotka), medtem ko pri dražji investiciji (scenarij 1) za največ 1,86 odstotne točke (od 4,66 odstotka odštejemo 2,8 odstotka). Iz tabele 11 ugotovimo, da se je odstotek obeh možnosti investiranja povečal in s tem postal še bolj ekonomsko upravičen. V tem primeru bi izbrali osnovno investicijo, ker ima višji MIRR.

Tabela 11: Popravljena notranja stopnja donosa

Scenarij /MIRR	Osnovna investicija	+10-% investicija
SCENARIJ 1 (s subvencijo)	5,962 %	4,662 %

Vir: lastno delo.

6.2.3 Indeks donosnosti

Indeks donosnosti (angl. Profitability Index, v nadaljevanju ID) je razmerje med sedanjo vrednostjo donosov in sedanjo vrednostjo vlaganj. Pri tem gledamo, da je ID čim večji, saj je s tem večji donos projekta glede na vlaganja. Ekonomsko so upravičeni zgolj tisti projekti, katerih ID je višji ali enak ena (Marc in drugi, 2020, str. 93).

$$ID = \frac{\text{sedanja vrednost prihodnjih donosov}}{\text{vložena sredstva}} \quad (16)$$

ID – indeks donosnosti

Iz tabele 12 ugotovimo, da je ekonomsko upravičen projekt zgolj v primeru osnovne investicije s subvencijo.

Tabela 12: Indeks donosnosti

Scenarij /ID	Osnovna investicija	+10-% investicija
SCENARIJ 1 (s subvencijo)	1,28	-1,12
SCENARIJ 2 (brez subvencije)	-2,52	-0,53

Vir: lastno delo.

6.2.4 Doba povračila investicije

Doba povračila investicije je čas, v katerem se povrnejo investicijska vlaganja. Pri investiranjih želimo, da je doba povračila čim krajša, zato sem v magistrskem delu za obdobje 25 let predpostavila, da se bo investicija povrnila v obdobju 10 let (Marc in drugi, 2020, str. 85).

Doba povračila =

$$\text{leto pred povračilom investicije} \left(\frac{\text{nepovrnjeni del izdatka v začetki leta}}{\text{denarni tok med letom}} \right) \quad (17)$$

Tabela 13: Doba povračila investicije

Scenarij /doba povračila	Osnovna investicija	+10-% investicija
SCENARIJ 1 (s subvencijo)	11,37 leta	12,42 leta
SCENARIJ 2 (brez subvencije)	12,63 leta	13,78 leta

Vir: lastno delo.

V najkrajšem času, približno 11 let in 4 mesece, se povrne investicija v osnovna sredstva s subvencijo prikazana v tabeli 13. Zanimivo je dejstvo, da se 10 odstotkov dražja investicija s subvencijo prej povrne (12,42 leta) kot osnovna investicija brez subvencije.

6.3 Analiza občutljivosti

NPV, IRR, MIRR, ID ter doba povračila temeljijo na definiciji nabora vhodnih spremenljivk, kot sta v našem primeru odkupna cena in odstotek zadolževanja. Ko je posamezna spremenljivka spremenjena, se rezultati lahko razlikujejo. Za merjenje stopnje teh razlik se lahko uporabi analiza občutljivosti, ki nam omogoča identifikacijo kritičnih spremenljivk projekta, in sicer kje smo se pri izračunih zmotili, oziroma če bodo zaradi eksogenih dejavnikov, ki jih nismo predvideli, predpostavljene vrednosti spremenljivk drugačne (Marc in drugi, 2020, str. 98).

V primeru povečanja odstotka zadolževanja zaradi višjih obrestnih mer se bo doba povračila investicije povečala. To je lepo razvidno med scenarijem 1 in 2, kjer uporabimo različni obrestni meri (2,8 odstotka in 4,5 odstotka) pri kreditiranju. Iz tega je razvidno, da se pri višji obrestni meri doba povračila v povprečju podaljša še za vsaj 1 leto. Prav tako se ključni rezultati spremenijo pri različnih odkupnih cenah. S povečanjem odkupnih cen se poveča prihodek podjetja X in zmanjša doba povračila investicije. NPV in ID se povečata in postaneta ugodnejša kazalnika. V primeru nižjih odkupnih cen podjetje na neki točki doseže dobiček, vendar je doba povračila investicije daljša.

6.4 Primerjava stroškov med naložbo v fotovoltaičen sistem in nakup električne energije

Ker letna poraba električne energije za glavno stavbo UKC Ljubljana ni javen podatek, bom predvidevala zgolj za količino porabljene električne energije, ki je enaka proizvedeni električni energiji fotovoltaičnega sistema (288.600 kWh). Odkupna cena električne energije za negospodinjstva se trenutno giblje 0,15–0,20 EUR/kWh (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2023 a). Tako bi v primeru naraščanja cen elektrike z inflacijo do leta 2048 dosegla ceno med 0,24–0,32 EUR/kWh. Skupno bi račun za električno energijo za obdobje 25 let znašal med 1.296.555,59–1.728.740,79 EUR (glej prilogo 13).

V primeru, da bi podjetje x prodajalo električno energijo UKC Ljubljana po začetni ceni 0,164EUR/kWh, proizvedeno iz fotovoltaičnega sistema z močjo 288 660 kWh letno, bi v obdobju 25 let račun za elektriko znašal 1.417.567,45 EUR (glej prilogo 13). Tako bi v 25 letih lahko prihranili do največ 22 odstotkov računa za električno energijo, v najslabšem primeru (če bi cena električne energije na trgu bila nižja – 0,15 EUR/kWh od cene podjetja x 0,164EUR/kWh), bi se strošek elektrike za UKC LJ v obdobju 25 let podražil za 8,54 odstotka.

Če v samo analizo poleg že dveh obstoječih scenarijev (osnovna investicija in 10 odstotkov dražja investicija) dodamo še eno opcijo, ki predstavlja za 10 odstotkov nižjo investicijo s subvencijo (znaša 239.154 EUR) in vsebuje ceno električne energije 0,164 EUR/kWh, bi doba povračila bila ocenjena na 10,19 leta. Strošek električne energije za obdobje 25 let bi prav tako znašal 1.417.567,45 EUR kot v primeru osnovne investicije. Obstaja pa še možnost, da bi cena električne energije lahko znašala 0,149 EUR/kWh za cenejšo investicijo s subvencijo in bi bila še vedno ekonomsko upravičena. Razlika je samo ta, da bi se doba povračila investicije podaljšala na 13,2 leta, s čimer bi investitor – podjetje x bilo na slabšem. Tokrat bi strošek porabljene električne energije na glavni stavbi UKC Ljubljana za obdobje 25 let znašal 1.287.911,89 EUR, kar je nižji znesek, kot ga ima UKC Ljubljana trenutno. V tem primeru bi UKC Ljubljana privarčevala od 8.643,70 EUR do 440.828,90 EUR v obdobju 25 let (glej prilogo 13) oziroma bi se strošek električne energije zmanjšal od 0,67 do 34,23 odstotka.

Tabela 14: Strošek električne energije za obdobje 25 let

Investicija / cena na trgu	0,15 EUR/kWh	0,20 EUR/kWh
Osnovna investicija (0,164 EUR/kWh)	Strošek elektrike se poveča za 8,45 %	Strošek elektrike se zmanjša za 21,95 %
10 % cenejša investicija (0,149 EUR/kWh)	Strošek elektrike se zmanjša za 0,67 %	Strošek elektrike se zmanjša za 34,23 %

Vir: lastno delo.

Tabela 14 prikazuje strošek električne energije za obdobje 25 let. Odstotkovno gledano bi se tako strošek električne energije, če bi vzeli investicijo s prodajno ceno 0,164 EUR/kWh, za UKC Ljubljana lahko povečal za 8,45 odstotka (v primeru cene 0,15 EUR/kWh) ali zmanjšal do največ 21,95 odstotka (v primeru cene 0,20 EUR/kWh). V primeru, da bi šlo za 10 odstotkov nižjo investicijo, pri kateri cena električne energije znaša 0,149 EUR/kWh, bi se strošek elektrike znižal od 0,67 odstotka (v primeru cene 0,15 EUR/kWh) do 34,23 odstotka (v primeru cene 0,20 EUR/kWh).

7 SKLEP

Kljub veliki zaskrbljenosti glede povečanja onesnaženosti okolja je zaradi dobro zastavljenih ciljev Evrope čutiti moč napredka investicij v obnovljive vire energije in s tem zmanjševanja ogljičnega odtisa. V svetu na področju fotovoltaike prevladuje Azija (predvsem Kitajska, Japonska, Indija ter Republika Koreja), sledita ji Evropa (najpomembnejše Nemčija, Italija, Nizozemska ter Španija) ter Severna Amerika (ZDA). V Sloveniji je statistično gledano največ fotovoltaične zmogljivosti na območju Podravja s 150MW. Do leta 2030 pa želi Slovenija na področju fotovoltaike doseči 43,3-odstotni delež v bruto končni porabi energije. Da bi dosegli omenjen cilj, je pomemben dejavnik spodbujanja s strani države. V Sloveniji so tako s subvencijami leta 2018 dodelili kar 162,9 EUR/MWh spodbud in s tem prihranili 407,3 EUR/ton CO₂. Največje spodbude v EU so bili deležni na Češkem, najmanjše pa na Švedskem.

Kot je bilo omenjeno v uvodu, sem v magistrskem delu želela analizirati dve raziskovalni vprašanji. Prvo raziskovalno vprašanje se navezuje na ekonomsko upravičenost izgradnje fotovoltaičnega sistema na javni stavbi, kot je UKC Ljubljana, pri čemer so med štirimi proučevanimi opcijami (osnovna investicija s subvencijo, osnovna investicija brez subvencije, 10 odstotkov višja investicija s subvencijo ter 10 odstotkov višja investicija brez subvencije) rezultati pokazali, da je najugodnejša osnovna investicija s subvencijo. To dokazujejo kazalniki NPV (275.457,62 EUR), ID (1,28) ter doba povračila (11,37 leta). Čeprav je investicija ekonomsko upravičena, nismo dosegli dobe povračila 10 let, ampak se je ta po naših rezultatih podaljšala še za malo več kot 1 leto. Cena električne energije naj bi se v prihodnje na trgu gibala med 0,15 in 0,20 EUR/kWh. S postavitvijo fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana bi se tako strošek električne energije za obdobje 25 let, pri odkupni ceni električne energije 0,164

EUR/kWh, lahko v najslabšem primeru povečal za 8,45 odstotka ali v najboljšem primeru zmanjšal za 21,95 odstotkov.

Če bi želeli doseči oceno dobe povračila na 10 let, bi se morala investicija poceniti za 10 odstotkov (znašala 239.154 EUR), hkrati pa bi morale imeti podjetje x ceno električne energije 0,164 EUR/kWh. Tako bi se strošek električne energije enako kot v osnovni investiciji podražil za 8,45 odstotka ali pocenil za največ 22 odstotkov. V primeru, da pa izberemo cenejšo investicijo s ceno električne energije podjetja x, postavljeno na 0,149 EUR/kWh, bi se strošek elektrike lahko pocenil med 0,67 do 34,23 odstotka, vendar bi se pri tem doba povračila investicije podaljšala na 13,2 leta.

Drugo raziskovalno vprašanje se nanaša na pozitivne vplive okoljskega vidika na izgradnjo fotovoltaičnega sistema na javni stavbi, kot je UKC Ljubljana. Z integracijo fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah v urbanih območjih, kjer je visoko povpraševanje po energiji, ki pogosto vodi do povečanja emisij, bi lahko znatno zmanjšali ogljični odtis v mestih. Preden odgovorim na vprašanje, bi izpostavila določene primere sistemov na javnih stavbah po svetu, ki sem jih predstavila v teoretičnem delu, in sicer bolnišnica Kaiser v Los Angelesu z močjo 2,63 MWh prihrani 263 ton CO₂, šola Johanna Straussa v Nemčiji proizvede 38.000 kWh, prihrani 42 ton CO₂ ter univerza v Jaénu z dobo povračila investicije med 16 in 17 let letno proizvede 2.141 MWh, prihrani 700 ton CO₂, kar je enako 71.376 dreves. Če pa se osredotočim na moj primer izgradnje fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana z močjo 261,80 kWp, bi privarčevali 73,32 tone CO₂, kar je enako 3.368 drevesom. S tega vidika je razviden pozitiven okoljski vidik na zmanjšanje onesnaženosti zraka.

Kot primer lahko navedem, da bi se v prihodnje s postavitvijo fotovoltaičnih sistemov zadovoljilo kar 62 odstotkov potreb po električni energiji na Portugalskem ter 66 odstotkov na Slovaškem. V Sloveniji je do leta 2022 bilo nameščene 631,91 MW zmogljivosti sistemov, kar je približno 176.973 ton prihranjenega CO₂ oziroma 8.129 dreves.

Moje magistrsko delo bi lahko nadaljevala še z izračuni ostalih javnih stavb v Sloveniji in naredila statistike vseh do sedaj postavljenih fotovoltaičnih sistemov na javnih stavbah, saj tega podatka oziroma statistike v Sloveniji še ni narejene. Prav tako bi lahko delo nadaljevala z obravnavo fotovoltaičnega sistema na UKC Ljubljana po 25. letu v smislu recikliranja investicije.

Menim, da sem s pisanjem magistrskega dela pridobila veliko znanja na področju fotovoltaike kot celote od izgradnje sistema do ekonomskih (upravičenost investicije) in okoljskih (zmanjšanje ogljičnega odtisa) vidikov postavitve. Hkrati sem s projektom želela prikazati makroekonomske kazalnike, predvsem v povečani zaposlenosti na tem področju ter posledično povečani državni blaginji.

LITERATURA IN VIRI

1. Aeroporto di Bologna. (brez datuma). *Projects involving photovoltaic systems*. <https://www.bologna-airport.it/en/innovability/sustainability/sustainability-plan/photovoltaic/?idC=62809>
2. Agencija za energijo. (2022). *Poročilo o stanju na področju energetike v Sloveniji*. https://www.agen-rs.si/documents/10926/38704/AZE_Poro%C4%8Dilo_o_stanju_energetike_v_Sloveniji_2022-final3/a85b584b-ca2b-481f-bb84-a396bc4e2dba
3. Agencija za energijo. (brez datuma). *Letna poročila za energijo*. <https://www.agen-rs.si/iskanje/-/search/results?query=letna+poro%C4%8Dila+agencije+za+energijo+2015&from=&to=&ctype=3>
4. Alizamir, S., Véricourt, F. in Sun, P. (2016). Efficient Feed-In-Tariff Policies for Renewable Energy Technologies. *Operations Research*, 64(1), 52-66. <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.2015.1460?journalCode=opre>
5. Amenta, C. in Stagnaro, C. (2022). The Failures of the Entrepreneurial State: Subsidies to Renewable Energies in Europe. V K. Wennberg in C. Sandström (ur.), *Questioning the Entrepreneurial State. International Studies in Entrepreneurship*, 53, 233-250. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-94273-1_13
6. Ansari, M. F., Kharb, R. K., Luthra, S., Shimmi, S. in Chatterji, S. (2013, november). Analysis of barriers to implement solar power installations in India using interpretive structural modeling technique. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 163-174.
7. Balkan green energy news. (2023, 3. avgust). *Slovenian town to build solar power plants on public buildings to supply citizens*. <https://balkangreenenergynews.com/slovenian-town-to-build-solar-power-plants-on-public-buildings-to-supply-citizens/>
8. Bellini, E. (2023, 7. april). Netherlands may hit 180 GW of installed solar power by 2050, say grid operators. *PV Magazine*. <https://www.pv-magazine.com/2023/04/07/netherlands-may-reach-up-to-180-gw-of-installed-solar-power-in-2050/>
9. Berliner Stadtwerke. (2020, 19. maj). *Tempelhof-Schöneberg: Solares Rundum-sorglos-Paket ausgepackt*. <https://berlinerstadtwerke.de/presse/tempelhof-schoeneberg-solares-rundum-sorglos-paket-ausgepackt/>
10. Berliner Stadtwerke. (brez datuma). *Johann-Strauß-Schule*. <https://berlinerstadtwerke.de/energieprojekte/johann-strauss-schule/>
11. Better Buildings, U.S. Department of Energy. (brez datuma). *Kaiser permanente pioneers California's first medical center Microgrid*. <https://betterbuildingssolutioncenter.energy.gov/implementation-models/kaiser-permanente-pioneers-californias-first-medical-center-microgrid>
12. Biyik, E., Araz, M., Hepbasli, A., Shahrestani, M., Yao, R., Shao, L., Essah, E., Oliveira, A.C., Cano, T., Rico, E., Lechon J.L., Andrade, L., Mndes, A. in Atlı, Y. B. (2017, junij).

- A key review of building integrated photovoltaic (BIPV) systems. *Engineering Science and Technology, an International Journal*, 20(3), 833-858.
13. Blažek, N. (2019). *Trajnostni potencial sončnih elektrarn v Sloveniji* (magistrsko delo). Repozitorij Univerze v Novi Gorici.
 14. Borzen. (2024a). *Družba Borzen*. <https://borzen.si/sl-si/druzba-borzen/druzba-borzen>
 15. Borzen. (2024b). *Kako načrtovati projekte postavitve sončnih elektrarn na javnih objektih in površinah*. https://www.borzen.si/Portals/0/SL/Kontaktna%20to%20C4%8Dka%20OVE/Borzen_Delavnica_SE_na_javnih_povrsinah.pdf
 16. Borzen. (brez datuma). *Trajnostna energija. OVE in URE v stavbah: Imamo zaveze in tehnologijo, zdaj je čas za dejanja*. <https://www.trajnostnaenergija.si/ove-in-ure-v-stavbah-imamo-zaveze-in-tehnologijo-zdaj-je-%20C4%8Das-za-dejanja>
 17. Brennan, J. (2023, 1. januar). *Advantages and Disadvantages of Solar Panels* [objava na blogu]. <https://goingsolar.ie/blog/advantages-and-disadvantages-solar-panels#:~:text=Advantages%20of%20Solar%20Panels%201%20Renewable%20energy%20source,your%20home.%20...%205%20Low%20maintenance%20costs%20>
 18. Brigham, E. in Daves, P. R. (1930). *Intermediate financial management*. Ohio: Masson.
 19. Birnbaum, M. (2023). Ukraine found an unlikely tool to resist Russia: Solar panels. *The Washington post*. <https://www.washingtonpost.com/climate-solutions/2023/05/20/ukraine-solar-hospitals-attack-russia/>
 20. Chen, J. (2024, 19. marec). Renewable Energy Certificate (REC): Definition, Types, Example. *Investopedia*. <https://www.investopedia.com/terms/r/rec.asp>
 21. Children's National Hospital. (2021, 28. april). *The District's largest community solar canopy unveiled at the Children's National Research & Innovation Campus*. <https://www.childrensnational.org/about-us/newsroom/2021/dc-officials-and-leaders-celebrate-largest-community-solar-canopy-in-the-district-at-the-cnri-campus>
 22. Colasante, A., D'Adamo, I. in Morone, P. (2022, marec). What drives the solar energy transition? The effect of policies, incentives and behavior in a cross-country comparison. *Energy Research & Social Science*, 85, 102405.
 23. Commission of the European communities. (1996, 20. november). *Energy for the future: Renewable sources of energy*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:51996DC0576>
 24. Cousse, J. (2021, julij). Still in love with solar energy? Installation size, affect, and the social acceptance of renewable energy technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 145, 111107.
 25. Couture, T. in Gagnon, Y. (2010, februar). An analysis of feed-in tariff remuneration models: Implications for renewable energy investment. *Energy Policy*, 38, 955-965.
 26. Crowell, C. (2016, 22. marec). Massachusetts General Hospital installs 467-kW rooftop solar array. *Solar Builder*. <https://solarbuildermag.com/news/massachusetts-general-hospital-installs-467-kw-rooftop-solar-array/>

27. Cruz-Pérez, N., Santamarta, J. C., Rodríguez-Martín, J., Fuentes Beltrán, R. in García-Gil, A. (2023, junij). Photovoltaic potential of public buildings in a world Heritage city: The case of San Cristóbal de La Laguna (Canary Islands, Spain). *Renewable Energy*, 209, 357-364.
28. Čadež, S. (2017). *Temelji poslovnega računovodstva*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
29. Čehajić, A. (2019, september). *Ocenjevanje ekonomske uspešnosti investicije v sončno elektrarn* (diplomsko delo). Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
30. D'Adamo, I., Falcone, P. M., Gastaldi, M. in Morone, P. (2020, 15. september). The economic viability of photovoltaic systems in public buildings: Evidence from Italy. *Energy*, 207, 118316.
31. Danish Energy Agency. (brez datuma). *Facts about solar energy*. <https://ens.dk/en/our-responsibilities/solar-energy/facts-about-solar-energy>
32. Diermann, R. (2021, 22. februar). Grüne fordern 500 Millionen Euro für Photovoltaik auf bayerischen Schulen. *PV Magazine*. <https://www.pv-magazine.de/2021/02/22/gruene-fordern-500-millionen-euro-fuer-photovoltaik-auf-bayerischen-schulen/>
33. EcoWatch. (2017, 16. februar). *World's Largest Solar Panel Facade Powers Danish School*. <https://www.ecowatch.com/solar-facade-denmark-school-2263274993.html>
34. Eko sklad. (2020, 8. april). *Namen in aktivnosti*. <https://www.ekosklad.si/informacije/o-skladu/namen-in-aktivnosti>
35. Eko sklad. (2023a, november). *Poslovni in finančni načrt*. <https://www.ekosklad.si/informacije/o-skladu/poslovni-nacrt>
36. Eko sklad. (2023b, 24. november). *Prenos subvencioniranja projektov samooskrbnih sončnih elektrarn z Eko sklada na Borzen*. <https://www.ekosklad.si/prebivalstvo/novica/prenos-subvencioniranja-projektov-samooskrbnih-soncnih-elektrarn-z-eko-sklada-na-borzen#:~:text=Subvencioniranje%20projektov%20samooskrbnih%20son%C4%8Dnih%20elektrarn%20se%20z%20Eko,bo%20namenjen%20prebivalstvu%20>
37. Eko sklad. (brez datuma a). *Samooskrbne sončne elektrarne: Kredit*. <https://ekosklad.si/gospodarstvo/pridobite-spodbudo/seznam-spodbud/samooskrbne-sonne-elektrarne-2/samooskrbne-soncne-elektrarne-kredit-565>
38. Eko sklad. (brez datuma b). *Kolektorji: Subvencija*. <https://www.ekosklad.si/javni-sektor/pridobite-spodbudo/seznam-spodbud/kolektorji/kolektorji-subvencija>
39. Encore renewable energy. (2019, 14. februar). Encore Renewable Energy announces completion of UVM Medical Center solar rooftop. *PV Magazine*. <https://pv-magazine-usa.com/press-releases/encore-renewable-energy-announces-completion-of-uvm-medical-center-solar-rooftop/#:~:text=Encore%20Renewable%20Energy%20announced%20today%20the%20commissioning%20of,project%20began%20generating%20solar%20electric>
40. Enel. (2019, 27. november). *Energy Attributes Certificates guarantee origin and reliability*. <https://www.enelgreenpower.com/stories/articles/2019/11/energy-attributes-certificates>

41. Enel. (2023, 23. junij). *Enel X-Aeroporti di Roma: Europe's largest self-consumption photovoltaic system at Rome's Leonardo da Vinci Airport*. <https://www.enel.com/media/explore/search-press-releases/press/2023/06/enel-x-aeroporti-di-roma-europes-largest-self-consumption-photovoltaic-system-at-romes-leonardo-da-vinci-airport>
42. Enel X. (brez datuma). *The University of Jaén and Enel X for sustainable education*. <https://corporate.enelx.com/en/media/case-studies/2022/09/photovoltaic-system-jaen#:~:text=Education%20Enel%20X%20has%20developed%20two%201.3%20MWp,e%20energy%20that%20will%20dramatically%20reduce%20their%20CO%E2%82%82%20emissions>
43. Energetski zakon (EZ-1), Ur. l. RS, št. 17/14.
44. Erneuerbare energien. (2022, 21. december). *Berliner Stadtwerke bauen 1,5 Megawatt Solarleistung auf Neuköllner Schulen*. <https://www.erneuerbareenergien.de/technologie/solar/berliner-stadtwerke-bauen-15-megawatt-solarleistung-auf-neukoellner-schulen>
45. European Commission. (1997, 26. november). *Energy for the future: Renewable sources of energy*. https://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_en.pdf
46. European Commission. (2017, 23. november). *New solar energy system at Potenza's San Carlo hospital*. https://ec.europa.eu/regional_policy/projects/projects-database/new-solar-energy-system-at-potenzas-san-carlo-hospital_en
47. European Commission. (2021, 14. julij). *Commission presents Renewable Energy Directive revision*. https://commission.europa.eu/news/commission-presents-renewable-energy-directive-revision-2021-07-14_en
48. European Commission. (brez datuma). *Renewable energy targets*. https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en
49. Eurostat. (2024, april). *Electricity price statistics*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics
50. Fichtner, S. (2023, 30. oktober). *What is the difference between solar and photovoltaic? Solar global*. <https://www.solarbeglobal.com/what-is-the-difference-between-solar-and-photovoltaic/#:~:text=Solar%20power%20is%20a%20broader%20concept%20encompassing%20all,is%20an%20application%20or%20manifestation%20of%20solar%20power>
51. Focus, društvo za sonaraven razvoj in Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj. (2020). *Dovolj za vse. Skupnostna sončna elektrarna Budanje*. <https://dovoljzavse.si/praksa/skupnostna-soncna-elektrarna-budanje/>
52. Fraport. (brez datuma). *Electricity generation at Frankfurt Airport: Fraport commissions new solar energy system beside Runway 18 West*. <https://www.fraport.com/en/newsroom/press-releases/2022/q4/photovoltaic-energy-share-continues-to-rise.html#:~:text=Fraport%20AG%20is%20embarking%20on%20another%20photovoltaic%20%28PV%29,at%20the%20southwestern%20end%20of%20Runway%2018%20West>

53. Gen-i. (2023, 16. november). *OŠ Šturje ima sončno elektrarno*. <https://gen-i.si/novice/os-sturje-ima-soncno-elektrarno/>
54. Gephart, M., Klessmann, C. in Wigand, F. (2017, 16. januar). Renewable energy auctions – When are they (cost-)effective?. *Energy & Environment*, 28, 1-2.
55. Gibson, T. (2021, 20. september). *The B1M. Milan's solar-powered gateway is officially under construction*. <https://www.theb1m.com/article/work-begins-on-solar-powered-gateway-to-milan>
56. Gupta, U. (2023, 8. december). India's installed PV capacity expected to hit 104 GW by March 2025. *PV Magazin*. <https://www.pv-magazine.com/2023/12/08/indias-installed-pv-capacity-expected-to-hit-104-gw-by-march-2025/>
57. Haas, R., Panzer, C., Resch, G., Ragwitz, M., Reece, G. in Held, A. (2011, februar). A historical review of promotion strategies for electricity from renewable energy sources in EU countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 1003-1034.
58. Hart-Davis, D. (2024, 1. marec). *Earth Notes: Solar Powered Schools (2012)*. <https://www.earth.org.uk/solar-powered-schools.html>
59. Heckert Solar. (2020, 7. november). *Heckert Solar module am München flughafen*. <https://www.heckertsolar.com/en/heckert-solar-module-am-muenchner-flughafen/>
60. HSE sonce. (2019). *O energiji sonca*. <https://www.hse.si/sl/projekti/hse-sonce/o-energiji-sonca/>
61. IEA. (2007, maj). *Contribution of Renewables to Energy Security*. <https://www.iea.org/reports/contribution-of-renewables-to-energy-security>
62. IEA. (2021, 17. maj). *Renewable Energy Green Certificate and Trading Mechanism*. <https://www.iea.org/policies/6474-renewable-energy-green-certificate-and-trading-mechanism>
63. IEA. (2022). *Executive summary*. <https://www.iea.org/reports/renewables-2022/executive-summary>
64. IEA. (2023, november). *World Energy Employment 2023*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment-2023>
65. Interfax-Ukraine. (2023, 24. oktober). *Solar panels installed at Vyshneve city hospital on URCS initiative*. <https://en.interfax.com.ua/news/general/943160.html>
66. Intesa Sanpaolo Bank. (brez datuma a). *Kredit Eko sklada*. <https://www.intesasanpaolobank.si/prebivalstvo/krediti-limit-lizing/kredit-eko-sklad.html>
67. Intesa Sanpaolo Bank. (brez datuma b). *Krediti in zavarovanja*. <https://www.intesasanpaolobank.si/prebivalstvo>
68. Investopedia. (2024, 28. februar). *Subsidies: Definition, How They Work, Pros and Cons*. <https://www.investopedia.com/terms/s/subsidy.asp>
69. IRENA. (2018, april). *Renewable Energy Policies in a Time of Transition*. <https://www.irena.org/publications/2018/apr/renewable-energy-policies-in-a-time-of-transition>

70. IRENA. (2019). *Future of Solar Photovoltaic: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects* (A Global Energy Transformation: paper). Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.
71. IRENA. (2023, marec). *Renewable capacity statistics 2023*. <https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>
72. Jathar, L. D., Ganesan, S., Awasarmol, U., Nikam, K., Shahapurkar, K., Soudagar, M. E., Fayaz, H., El-Shafay, A.S., Kalam, M. A., Bouadila S., Baddadi S., Tirth V., Nizami, A.S., Lam, S.S. in Reham, M. (2023, 1. junij). Comprehensive review of environmental factors influencing the performance of photovoltaic panels: Concern over emissions at various phases throughout the lifecycle. *Environmental Pollution*, 326, 121474.
73. Jayce. (2023, 1. junij). Solar Energy Outlook in South Korea 2022. *SolarFeeds*. <https://www.solarfeeds.com/mag/solar-energy-outlook-in-south-korea-2022/>
74. Kammen, D. M. in Sunter, D. A. (2016, 20. maj). City-integrated renewable energy for urban sustainability. *Science*, 352, 6288.
75. Kapilakan J. (2023). Solar For Hospital: How Renewable Energy Can Benefit Healthcare Facilities. *One energy system*. <https://www.1energysystems.com/solar-for-hospitals/>
76. Kennedy, R. (2021, 21. avgust). Solar on schools: A smart solution. *PV Magazine*. <https://pv-magazine-usa.com/2021/08/20/solar-on-schools-a-smart-solution/>
77. Kennedy, R. (2022, 9. september). Solar in the U.S. is forecast to triple in five years. *PV Magazine*. <https://pv-magazine-usa.com/2022/09/09/solar-energy-in-the-u-s-may-triple-in-five-years/>
78. Kılıç, U. in Kekezoğlu, B. (2022, september). A review of solar photovoltaic incentives and Policy: Selected countries and Turkey. *Ain Shams Engineering Journal*, 13, 101669.
79. Klein, C. (2023, 19. december). Solar energy in Japan - statistics & facts. *Statista*. <https://www.statista.com/topics/8384/solar-energy-in-japan/>
80. Klemperer, P. (2004, 5. april). Auctions: Theory and Practice. *SSRN*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=491563
81. Köln Bonn Airport. (2023, 1. februar). 8.600 neue Solar-Module für den Flughafen. <https://www.koeln-bonn-airport.de/unternehmen/newsroom/pressemitteilung/8600-neue-solar-module-fuer-den-flughafen.html>
82. Kovačič, M. (2010, september). *Sistem zelenih certifikatov za spodbujanje proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije* (diplomsko delo). Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
83. Krajnc, N., Jauschnegg, H., Metschina, C., Francescato, V., Bohunicka, D. in Dragota, D. (2007, junij). *Gozdarski inštitut Slovenije. Lastniki gozdov, kmetje in zelena električna energija*. http://eprints.gozdis.si/524/1/17_zelena_El.energija.pdf
84. Kurdi, Y., Alkhatatbeh, B. J., Asadi, S. in Jebelli, H. (2022, september). A decision-making design framework for the integration of PV systems in the urban energy planning process. *Renewable Energy*, 197, 288-304.
85. Lah, P. (2003, oktober). *Obnovljivi viri energije v Evropski uniji in primerjava podpornih shem za njihovo promocijo* (diplomsko delo). Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.

86. Layke, J., McGrory, L., Chen, X., Corfee-Morlot, J. in Kennedy, K. (2022, 9. november). *World resources institute. Our Solar Future — Roadmap to Mobilize USD 1 Trillion by 2030*. <https://www.wri.org/research/our-solar-future-roadmap-mobilize-usd-1-trillion-2030>
87. Lebedys, A., Akande, D., Elhassan, N., Escamilla, G., Arkhipova, I. in Whiteman, A. (2023, marec). Renewable capacity statistics 2023. IRENA. <https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023>
88. Lenardič, D. (2012). *Fotonapetostni sistemi: priročnik: gradniki, načrtovanje, namestitve in vzdrževanje* (2. izd.). Agencija POTI, d.o.o.
89. Limb, L. (2023, 20. januar). Sweden, Finland, Latvia: Which EU countries use the most renewable energy?. *Euro news*. https://www.euronews.com/green/2023/01/20/which-european-countries-use-the-most-renewable-energy?fbclid=IwAR20uZg9F37wgys7g-7kRdZCSgthazCdtmzGLen50uQF3UAr1R_dA2sVwv0
90. List Solar. (2021, 1. junij). *Largest solar power parks in Germany*. <https://list.solar/plants/largest-plants/solar-plants-germany/>
91. Marc, M., Nina, P. in Tekavčič, M. (2020). *Ekonomika projektov* (str.53-102) Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
92. Matalucci, S. (2022, 8. december). Italy expected to install 12 GW of solar in 2023-24 period. *PV Magazine*. <https://www.pv-magazine.com/2022/12/08/italy-expected-to-install-12-gw-of-solar-in-2023-24-period/>
93. Meyer, I. (2014, 10. december). *Größte PV-Dachanlage Polens: IBC SOLAR liefert 237 Kilowatt für Krankenhaus in Łódź* [objava na blogu]. <https://www.ibc-blog.de/2014/12/groesste-pv-dachanlage-polens-ibc-solar-liefert-237-kilowatt-fuer-krankenhaus-in-lodz/>
94. Ministrstvo za okolje, podnebje in energije. (2023a, 20. oktober). *Cene električne energije za gospodinjstva bodo v letu 2024 delno regulirane*. <https://www.gov.si/novice/2023-10-20-cene-elektricne-energije-za-gospodinjstva-bodo-v-letu-2024-delno-regulirane/>
95. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. (2023b, 24. januar). *Republika Slovenija gov.si. Obnovljivi viri energije*. <https://www.gov.si teme/obnovljivi-viri-energije/>
96. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. (2024, 1. marec). *Javni razpisi*. <https://www.energetika-portal.si/javne-objave/arhiv-energetika/javni-razpisi/r/javni-razpis-za-sofinanciranje-izgradnje-novih-naprav-za-proizvodnjo-elektricne-energije-iz-soncne-energije-na-javnih-stavbah-in-parkiriscih-za-obdobje-2024-do-2026-noo-se-ove->
97. Ministry of Foreign Affairs. (2021, maj). *Market study: sustainable building in Norway*. <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2021/06/Norway-Sustainable-Building-Market-Study-2021.pdf>
98. Montero, I., Miranda, M., Barrena, F., Sepúlveda, F. in Arranz, J. (2022, 15. avgust). Analysis of photovoltaic self-consumption systems for hospitals in southwestern Europe. *Energy and Buildings*, 269, 112254.
99. Mrak, M. (2023). *Javno-zasebno partnerstvo (interno gradivo)*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.

100. Muni, K. (2022, 13. december). Električna tudi s strehe ajdovskega zdravstvenega doma. *Radio Robin d.o.o.* <https://www.robin.si/dobre-novice/elektrika-tudi-s-strehe-ajdovskega-zdravstvenega-doma/>
101. New York State. (2023, september). *Mount Sinai Hospital facilitates energy efficiency with On-site Energy Manager*. https://search.its.ny.gov/search/search.html?btnG=Search&client=default_frontend&output=xml_no_dtd&proxystylesheet=default_frontend&ulang=en&sort=date:D:L:d1&entqr=3&entqrm=0&wc=200&wc_mc=1&oe=UTF-8&ie=UTF-8&ud=1&site=default_collection&q=Mount+Sinai+Hosp
102. NL Times. (2020, 20. september). *Solar panels installed on roof of Rotterdam primary school*. <https://nltimes.nl/2020/09/20/solar-panels-installed-roof-rotterdam-primary-school>
103. Občina Hrastnik. (2024, 12. januar). *Odprtje skupnostne samooskrbne sončne elektrarne Sončna šola Hrastnik*. <https://www.hrastnik.si/obvestila/aktualno/odprtje-skupnostne-samooskrbne-soncne-elektrarne-soncna-sola-hrastnik-2236.html>
104. Ohunakin, O. S., Adaramola, M. S., Oyewola, O. M. in Fagbenle, R. O. (2014, april). Solar energy applications and development in Nigeria: Drivers and barriers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 32, 294-301.
105. Okabe, T. (2021, 4. junij). Japan pushes solar panel mandate for new public buildings. *NIKKEI Asia*. <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Environment/Climate-Change/Japan-pushes-solar-panel-mandate-for-new-public-buildings>
106. P., B. (2011, 13. december). V Stični največja med sončnimi elektrarnami na strehah šol. *Delo in dom*. <https://deloindom.delo.si/fotovoltaika/v-sticni-najvecja-med-soncnimi-elektrarnami-na-strehah-sol>
107. Passey, R. (2019, 12. junij). How Much Rooftop Solar can be Installed in Australia?. *Australian PV institute*. <https://apvi.org.au/how-much-rooftop-solar-can-be-installed-in-australia/#:~:text=How%20Much%20Rooftop%20Solar%20can%20be%20Installed%20in,the%20potential%20for%2026%20GW%20of%20rooftop%20solar>
108. Power Technology. (2023, 19. julij). *Top five solar PV plants in operation in Croatia*. <https://www.power-technology.com/data-insights/top-five-solar-pv-plants-in-operation-in-croatia/>
109. Provest, G. (2021, 28. julij). Solar photovoltaic PV for the NHS in three easy steps. *NHS*. <https://www.nationalhealthexecutive.com/articles/npower-eon-solar-pv-nhs>
110. PVportal. (2024). *Pregled fotovoltaičnega trga v Sloveniji za leto 2023*. <http://pv.fe.unilj.si/sl/podatki/porocila/>
111. Ramji, A., Patnaik, S. in Mani, S. (2017, avgust). Powering Primary Healthcare through Solar in India. *Crewe the council*. <https://www.ceew.in/publications/powering-primary-healthcare-through-solar-india/#:~:text=One-fourth%20of%20power-deficit%20PHCs%20rely%20exclusively%20on%20solar,to%20about%20415%20MW%20of%20the%20rooftop%20target>

112. Redacción Médica. (2022, 28. junij). *Sant Joan de Déu will reduce its CO2 emissions by 95 tonnes per year*. <https://www.redaccionmedica.com/autonomias/baleares/sant-joan-de-deu-disminuira-sus-emisiones-de-co2-en-95-toneladas-al-ano-8762>
113. Republika Slovenija. (brez datuma). *Program evropske kohezijske politike v obdobju 2021–2027 v Sloveniji*. https://evropskasredstva.si/app/uploads/2023/06/Povzetek-programa_skupaj_150523-1.pdf
114. Richardson, J. (2023, 26. julij). Sustainable Future for UK Hospitals with Solar Energy. *The Renewable Energy Hub UK* [objava na blogu]. <https://www.renewableenergyhub.co.uk/blog/sustainable-future-for-uk-hospitals-with-solar-energy>
115. Río, P. in Mir-Artigues, P. (2019, februar). Designing auctions for concentrating solar power. *Energy for Sustainable Development*, 48, 67-81.
116. Romano, V. (2023, 7. februar). Italy expands Europe's first solar 'gigafactory'. *Euractiv*. <https://www.euractiv.com/section/energy-environment/news/italy-expands-europes-first-solar-gigafactory/>
117. Rovan, N. (2023, 17. oktober). Zgradili bomo skupnost sončnih elektrarn. *Mestna občina Ljubljana*. <https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/zgradili-bomo-skupnost-soncnih-elektrarn/>
118. Sen, S. in Ganguly, S. (2017, marec). Opportunities, barriers and issues with renewable energy development – A discussion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 1170-1181.
119. Silva, T. C., Pinto, G. M., Souza, T. A., Valerio, V., Silvério, N. M., Coronado, C. J. in Guardia, E. C. (2020, 1. januar). Technical and economical evaluation of the photovoltaic system in Brazilian public buildings: A case study for peak and off-peak hours. *Energy*, 190, 116282.
120. SolarFeeds. (2023, 4. maj). *Solar Power Statistics in Germany 2021*. <https://www.solarfeeds.com/mag/solar-power-statistics-in-germany-2021/>
121. Solarserver. (2022, 26. oktober). *Berlin: Kreuzberg-Friedrichshain bestellt drittes Solarpaket*. <https://www.solarserver.de/2022/10/26/berlin-kreuzberg-friedrichshain-bestellt-drittes-solarpaket/>
122. Sončna elektrarna. (2024). *Katere so največje prednosti in slabosti sončnih elektrarn?*. <https://www.soncnaelektrarna.com/prednosti-in-slabosti-soncnih-elektrarn/>
123. Statista. (2022, 1. avgust). *Leading ten cities for photovoltaic and solar capacity installed on public buildings in Italy in 2018*. <https://www.statista.com/statistics/1009191/leading-cities-for-installed-pv-capacity-in-italy/>
124. Strinati, C., Diab, S., Lozo, S., Naran, B., Furio, V. in Linstaedt, J. (2020). Global landscape of renewable energy finance 2020. *IRENA*. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Nov/IRENA_CPI_Global_finance_2020.pdf

125. Styria media si, d.o.o. (2014, 3. marec). *Popolna prepoved obiskov v UKC ljubljana*. <https://med.over.net/popolna-prepoved-obiskov-v-ukc-ljubljana/>
126. Svet EU. (2023, 9. oktober). *Energija iz obnovljivih virov: Svet sprejel nova pravila*. <https://www.consilium.europa.eu/sl/press/press-releases/2023/10/09/renewable-energy-council-adopts-new-rules/pdf#:~:text=Energija%20iz%20obnovljivih%20virov%3A%20Svet%20sprejel%20nova%20pravila,dodatkom%2C%20da%20bi%20lahko%20dosegli%20cilj%2045%20%25>
127. Svet Evropske unije. (2024, 27. januar). *Nacionalni energetski in podnebni načrti*. <https://www.consilium.europa.eu/sl/infographics/national-energy-and-climate-plans/>
128. Talavera, D., Muñoz-Cerón, E., Casa, J., Ortega, M. in Almonacid, G. (2011, december). Energy and economic analysis for large-scale integration of small photovoltaic systems in buildings: The case of a public location in Southern Spain. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 4310-4319.
129. Tawalbeh, M., Al-Othman, A., Kafiah, F., Abdelsalam, E., Almomani, F. in Alkasrawi, M. (2021, 10. marec). Environmental impacts of solar photovoltaic systems: A critical review of recent progress and future outlook. *Science of The Total Environment*, 759, 143528.
130. Teknologirådet. (2017, maj). *The solar revolution and what it can mean for Norway*. <https://teknologiradet.no/en/the-solar-revolution-and-what-it-can-mean-for-norway/>
131. The World Bank. (2022). *Global photovoltaic power potential by country*. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/466331592817725242/pdf/Global-Photovoltaic-Power-Potential-by-Country.pdf>
132. Thoubboron, K. (2024, 6. junij). SRECs: Understanding solar renewable energy credits. *Energysage*. <https://www.energysage.com/solar/srecs/>
133. Todorović, I. (2020a, 31. avgust). Cyprus to install rooftop solar power units in 405 schools, kindergartens. *Balkan green energy news*. <https://balkangreenenergynews.com/cyprus-to-install-rooftop-solar-power-units-in-405-schools-kindergartens/>
134. Todorović, I. (2020b, 22. september). Vienna will equip all its public buildings with solar PV systems. *Balkan green energy news*. <https://balkangreenenergynews.com/vienna-will-equip-all-its-public-buildings-with-photovoltaic-systems/>
135. Trajnostna energija. (2024). *Recikliranje fotovoltaičnih modulov*. <https://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/Izobra%C5%BEevanja-in-certificiranje/ArtMID/607/ArticleID/542024/Recikliranje-fotovoltai%C4%8Dnih-modulov>
136. Universiteit Leiden. (2022, 11. oktober). *Solar panels and sedum on the roof of Snellius: A first for Leiden University*. <https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2022/10/solar-panels-and-sedum-on-the-roof-of-snellius-a-first-for-leiden-university>
137. University of twente. (2023, 23. marec). *University of twente is adding more solar panels to campus*. <https://www.utwente.nl/en/sustainability/sustainability->

- news/2023/3/556381/university-of-twente-is-adding-more-solar-panels-to-campus#solar-panels-on-current-ut-buildings
138. Univerzitetni klinični center Ljubljana. (2023, 5. september). O nas. https://www.kclj.si/index.php?dir=/ukc_ljubljana/o_nas
 139. Uradni list Evropske Unije. (11. december 2018). *Direktiva (EU) 2018/2001 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 11. december 2018 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (prenovitev)*, UL EU L 328/82. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>
 140. Uredba o oskrbi z električno energijo iz OVE, Ur. l. RS, št. 17/19.
 141. Uredništvo ZON. (2022, 20. junij). V Radečah prvi občani že samooskrbni. Kakšne bodo položnice za elektriko?. *Zavod ZON*. <https://zon.si/v-radecah-priklopili-prve-odjemalce-na-skupnostno-soncno-elektrarno/>
 142. Utrecht University. (2016, 16. marec). *Utrecht University start placing 4,600 solar panels*. <https://www.uu.nl/en/news/utrecht-university-start-placing-4600-solar-panels>
 143. Vekony, A. T. (2024, 28. marec). The Opportunities of Solar Panel Recycling. *GreenMatch* [objava na blogu]. <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2017/10/the-opportunities-of-solar-panel-recycling>
 144. Victoria State Government. (2022). *Solar on Public Buildings Program*. <https://www.forestsandreserves.vic.gov.au/land-management/managing-crown-land/solar-on-public-buildings-program>
 145. Vlada Republike Slovenije. (2021, 24. februar). *Dolgoročna strategija energetske prenove stavb do leta 2050*. https://energy.ec.europa.eu/system/files/2021-08/sl_ltrs_2020_0.pdf
 146. Webster, J. (2023, 27. julij). There's something odd about where China is building solar power. *Atlantic Council* [objava na blogu]. <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/new-atlanticist/theres-something-odd-about-where-china-is-building-solar-power/>
 147. Whitlock, R. (2014, 2. januar). Energy cooperative aims to install PV array on local Croatian school. *Renewable energy magazine*. https://www.renewableenergymagazine.com/pv_solar/energy-cooperative-aims-to-install-pv-array-20140102
 148. Widuto, A. (2022, september). Solar energy in the EU. *European Parliament*. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733612/EPRS_BRI\(2022\)733612_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733612/EPRS_BRI(2022)733612_EN.pdf)
 149. Wikipedia. (2023, 1. november). *Solar power in Italy*. https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_in_Italy
 150. Wikipedija. (2023, 27. avgust). *Univerzitetni klinični center Ljubljana*. https://sl.wikipedia.org/wiki/Univerzitetni_klini%C4%8Dni_center_Ljubljana
 151. WJARR. (2024, 16. januar). *Solar power integration in Urban areas: A review of design innovations and efficiency enhancements*. <https://wjarr.com/content/solar-power-integration-urban-areas-review-design-innovations-and-efficiency-enhancements>

152. World bank group. (2014, 30. september). *China: Solar Schools to Help Build Green Cities*. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2014/09/30/solar-schools-to-help-build-green-cities>
153. World bank group. (2018, 9. december). *Regulatory Indicators for Sustainable Energy 2018*. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/rise-2018>
154. World bank group. (2020, 23. julij). *Solar Photovoltaic Power Potential by Country*. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/solar-photovoltaic-power-potential-by-country>
155. World bank group. (brez datuma). *RISE – Regulatory Indicators for Sustainable Energy*. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/rise---regulatory-indicators-for-sustainable-energy>
156. Wu, Z., Chen, Z., Wang, C., Zhou, M., Wang, J. in Chen, L. (2024, julij). Unlocking the potential of rooftop solar panels: An incentive rate structure design. *Energy Policy*, 190, 114159.
157. Xue, Y., Lindkvist, C. M. in Temeljotov-Salaj, A. (2021, marec). Barriers and potential solutions to the diffusion of solar photovoltaics from the public-private-people partnership perspective – Case study of Norway. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 110636.
158. Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE), Ur. l. RS, št. 121/21, 189/21 in 121/22.
159. Zakon o uvajanju naprav za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije (ZUNPEOVE), Ur. l. RS, št. 78/23.
160. Zaman Groff, M., Hočevan M, in Igličar, A. (2007). *Temelji računovodstva*. Ekonomska fakulteta Univerze v Ljubljani.
161. Zelena Slovenija. (2020, 21. junij). *Kohezijska sredstva so neizkoriščena, premalo za podnebno nevtralnost – EOL 149/150*. <https://www.zelenaslovenija.si/esg/kohezijska-sredstva-so-neizkoriscena-premalo-za-podnebno-nevtralnost-eol-149-150/>
162. ZSFV. (2023, 8. november). *Borzenov razpis namenja več kot polovico sredstev sončnim elektrarnam*. <https://www.zsfv.si/novice/borzenov-razpis-namenja-vec-kot-polovico-sredstev-soncnim-elektrarnam.html>

PRILOGE

Priloga 1: Amortizacijski načrt osnovne investicije s subvencijo od leta 0

Kredit		225.867,00 €							
Letna obrestna mera		2,80%							
Odplačilna doba		120	mesecev						
Moratorij		/							
Znesek obroka		1.882,23 €							

Obdobje	Število dni	Obresti	Obresti po letih	Število obrokov	Znesek obroka	Preostala glavnica	Glavnica po letih	Skupaj za plačilo	Plačila po letih
maj-24	30	/		0	/	225.867,00 €			
jun-24	30	519,80 €		1	1.882,23 €	223.984,78 €		2.402,03 €	
jul-24	31	532,65 €		1	1.882,23 €	222.102,55 €		2.414,88 €	
avg-24	31	528,18 €		1	1.882,23 €	220.220,33 €		2.410,40 €	
sep-24	30	506,81 €		1	1.882,23 €	218.338,10 €		2.389,03 €	
okt-24	31	519,23 €		1	1.882,23 €	216.455,88 €		2.401,45 €	
nov-24	30	498,15 €		1	1.882,23 €	214.573,65 €		2.380,37 €	
dec-24	31	510,27 €	3.615,09 €	1	1.882,23 €	212.691,43 €	13.175,58 €	2.392,50 €	16.790,66 €
jan-25	31	505,80 €		1	1.882,23 €	210.809,20 €		2.388,02 €	
feb-25	28	452,81 €		1	1.882,23 €	208.926,98 €		2.335,03 €	
mar-25	31	496,85 €		1	1.882,23 €	207.044,75 €		2.379,07 €	
apr-25	30	476,49 €		1	1.882,23 €	205.162,53 €		2.358,71 €	
maj-25	31	487,89 €		1	1.882,23 €	203.280,30 €		2.370,12 €	
jun-25	30	467,82 €		1	1.882,23 €	201.398,08 €		2.350,05 €	
jul-25	31	478,94 €		1	1.882,23 €	199.515,85 €		2.361,17 €	
avg-25	31	474,47 €		1	1.882,23 €	197.633,63 €		2.356,69 €	
sep-25	30	454,83 €		1	1.882,23 €	195.751,40 €		2.317,05 €	
okt-25	31	465,51 €		1	1.882,23 €	193.869,18 €		2.347,74 €	
nov-25	30	446,16 €		1	1.882,23 €	191.986,95 €		2.328,39 €	
dec-25	31	456,56 €	5.664,13 €	1	1.882,23 €	190.104,73 €	22.586,70 €	2.338,79 €	28.250,83 €
jan-26	31	452,08 €		1	1.882,23 €	188.222,50 €		2.334,31 €	
feb-26	28	404,29 €		1	1.882,23 €	186.340,28 €		2.286,52 €	
mar-26	31	443,13 €		1	1.882,23 €	184.458,05 €		2.325,36 €	
apr-26	30	424,51 €		1	1.882,23 €	182.575,83 €		2.306,73 €	
maj-26	31	434,18 €		1	1.882,23 €	180.693,60 €		2.316,41 €	
jun-26	30	415,84 €		1	1.882,23 €	178.811,38 €		2.298,07 €	
jul-26	31	425,23 €		1	1.882,23 €	176.929,15 €		2.307,45 €	
avg-26	31	420,75 €		1	1.882,23 €	175.046,93 €		2.302,98 €	
sep-26	30	402,85 €		1	1.882,23 €	173.164,70 €		2.285,07 €	
okt-26	31	411,80 €		1	1.882,23 €	171.282,48 €		2.294,02 €	
nov-26	30	394,18 €		1	1.882,23 €	169.400,25 €		2.276,41 €	
dec-26	31	402,85 €	5.031,70 €	1	1.882,23 €	167.518,03 €	22.586,70 €	2.285,07 €	27.618,40 €
jan-27	31	398,37 €		1	1.882,23 €	165.635,80 €		2.280,60 €	
feb-27	28	355,78 €		1	1.882,23 €	163.753,58 €		2.238,00 €	
mar-27	31	389,42 €		1	1.882,23 €	161.871,35 €		2.271,64 €	
apr-27	30	372,53 €		1	1.882,23 €	159.989,13 €		2.254,75 €	
maj-27	31	380,47 €		1	1.882,23 €	158.106,90 €		2.262,69 €	
jun-27	30	363,86 €		1	1.882,23 €	156.224,68 €		2.246,09 €	
jul-27	31	371,52 €		1	1.882,23 €	154.342,45 €		2.253,74 €	
avg-27	31	367,04 €		1	1.882,23 €	152.460,23 €		2.249,26 €	
sep-27	30	350,87 €		1	1.882,23 €	150.578,00 €		2.231,09 €	
okt-27	31	358,09 €		1	1.882,23 €	148.695,78 €		2.240,31 €	
nov-27	30	342,20 €		1	1.882,23 €	146.813,55 €		2.224,43 €	
dec-27	31	349,13 €	4.399,27 €	1	1.882,23 €	144.931,33 €	22.586,70 €	2.231,36 €	26.985,97 €
jan-28	31	344,66 €		1	1.882,23 €	143.049,10 €		2.226,88 €	
feb-28	29	318,24 €		1	1.882,23 €	141.166,88 €		2.209,46 €	
mar-28	31	335,71 €		1	1.882,23 €	139.284,65 €		2.217,93 €	
apr-28	30	320,55 €		1	1.882,23 €	137.402,43 €		2.202,77 €	
maj-28	31	326,75 €		1	1.882,23 €	135.520,20 €		2.208,98 €	
jun-28	30	311,88 €		1	1.882,23 €	133.637,98 €		2.194,11 €	
jul-28	31	317,80 €		1	1.882,23 €	131.755,75 €		2.200,03 €	
avg-28	31	313,33 €		1	1.882,23 €	129.873,53 €		2.195,55 €	
sep-28	30	298,89 €		1	1.882,23 €	127.991,30 €		2.181,11 €	
okt-28	31	304,37 €		1	1.882,23 €	126.109,08 €		2.186,60 €	
nov-28	30	290,24 €		1	1.882,23 €	124.226,85 €		2.172,45 €	
dec-28	31	295,42 €	3.777,82 €	1	1.882,23 €	122.344,63 €	22.586,70 €	2.177,65 €	26.364,52 €
jan-29	31	290,95 €		1	1.882,23 €	120.462,40 €		2.173,17 €	
feb-29	28	258,75 €		1	1.882,23 €	118.580,18 €		2.140,97 €	
mar-29	31	288,99 €		1	1.882,23 €	116.697,95 €		2.164,22 €	
apr-29	30	268,57 €		1	1.882,23 €	114.815,73 €		2.150,79 €	
maj-29	31	273,04 €		1	1.882,23 €	112.933,50 €		2.155,27 €	
jun-29	30	259,90 €		1	1.882,23 €	111.051,28 €		2.142,13 €	
jul-29	31	264,09 €		1	1.882,23 €	109.169,05 €		2.146,31 €	
avg-29	31	259,61 €		1	1.882,23 €	107.286,83 €		2.141,84 €	
sep-29	30	246,51 €		1	1.882,23 €	105.404,60 €		2.129,13 €	
okt-29	31	250,66 €		1	1.882,23 €	103.522,38 €		2.132,89 €	
nov-29	30	238,24 €		1	1.882,23 €	101.640,15 €		2.120,47 €	
dec-29	31	241,71 €	3.134,42 €	1	1.882,23 €	99.757,92 €	22.586,70 €	2.123,93 €	25.721,12 €
jan-30	31	237,23 €		1	1.882,23 €	97.875,70 €		2.119,46 €	
feb-30	28	210,23 €		1	1.882,23 €	95.993,47 €		2.092,46 €	
mar-30	31	228,28 €		1	1.882,23 €	94.111,25 €		2.110,51 €	
apr-30	30	216,58 €		1	1.882,23 €	92.229,02 €		2.098,81 €	
maj-30	31	219,31 €		1	1.882,23 €	90.346,80 €		2.101,55 €	
jun-30	30	207,92 €		1	1.882,23 €	88.464,57 €		2.090,15 €	
jul-30	31	210,38 €		1	1.882,23 €	86.582,35 €		2.092,60 €	
avg-30	31	205,90 €		1	1.882,23 €	84.700,12 €		2.088,12 €	
sep-30	30	194,93 €		1	1.882,23 €	82.817,90 €		2.077,15 €	
okt-30	31	196,95 €		1	1.882,23 €	80.935,67 €		2.079,17 €	
nov-30	30	186,26 €		1	1.882,23 €	79.053,45 €		2.068,49 €	
dec-30	31	188,00 €	2.501,99 €	1	1.882,23 €	77.171,22 €	22.586,70 €	2.070,22 €	25.088,69 €
jan-31	31	183,52 €		1	1.882,23 €	75.289,00 €		2.065,74 €	
feb-31	28	161,72 €		1	1.882,23 €	73.406,77 €		2.043,94 €	
mar-31	31	174,57 €		1	1.882,23 €	71.524,55 €		2.056,79 €	
apr-31	30	164,60 €		1	1.882,23 €	69.642,32 €		2.046,83 €	
maj-31	31	165,62 €		1	1.882,23 €	67.760,10 €		2.047,84 €	
jun-31	30	155,94 €		1	1.882,23 €	65.877,87 €		2.038,17 €	
jul-31	31	156,66 €		1	1.882,23 €	63.995,65 €		2.038,89 €	
avg-31	31	152,19 €		1	1.882,23 €	62.113,42 €		2.034,41 €	
sep-31	30	142,95 €		1	1.882,23 €	60.231,20 €		2.025,17 €	
okt-31	31	143,23 €		1	1.882,23 €	58.348,97 €		2.025,46 €	
nov-31	30	134,28 €		1	1.882,23 €	56.466,75 €		2.016,51 €	
dec-31	31	134,28 €	1.869,56 €	1	1.882,23 €	54.584,52 €	22.586,70 €	2.016,51 €	24.456,26 €
jan-32	31	129,81 €		1	1.882,23 €	52.702,30 €		2.012,03 €	
feb-32	29	117,24 €		1	1.882,23 €	50.820,07 €		1.999,47 €	
mar-32	31	120,85 €		1	1.882,23 €	48.937,85 €		2.003,08 €	
apr-32	30	112,62 €		1	1.882,23 €	47.055,62 €		1.994,85 €	
maj-32	31	111,90 €		1	1.882,23 €	45.173,40 €		1.994,13 €	
jun-32	30	103,96 €		1	1.882,23 €	43.291,17 €		1.985,19 €	
jul-32	31	102,95 €		1	1.882,23 €	41.408,95 €		1.985,17 €	
avg-32	31	98,47 €		1	1.882,23 €	39.526,72 €		1.980,70 €	
sep-32	30	90,97 €		1	1.882,23 €	37.644,50 €		1.973,19 €	
okt-32	31	89,52 €		1	1.882,23 €	35.762,27 €		1.971,75 €	
nov-32	30	82,30 €		1	1.882,23 €	33.880,05 €		1.964,53 €	
dec-32	31	80,57 €	1.241,18 €	1	1.882,23 €	31.997,82 €	22.586,70 €	1.962,79 €	23.827,88 €
jan-33	31	76,09 €		1	1.882,23 €	30.115,60 €		1.958,32 €	
feb-33	28	64,69 €		1	1.882,23 €	28.233,37 €		1.946,91 €	
mar-33	31	67,14 €		1	1.882,23 €	26.351,15 €		1.949,37 €	
apr-33	30	60,64 €		1	1.882,23 €	24.468,92 €		1.942,87 €	
maj-33	31	58,19 €		1	1.882,23 €	22.586,70 €		1.940,41 €	
jun-33	30	51,98 €		1	1.882,23 €	20.704,47 €		1.934,21 €	
jul-33	31	49,24 €		1	1.882,23 €	18.822,25 €		1.931,46 €	
avg-33	31	44,76 €		1	1.882,23 €	16.940,02 €		1.926,98 €	
sep-33	30	38,99 €		1	1.882,23 €	15.057,80 €		1.921,21 €	
okt-33	31	35,81 €		1	1.882,23 €	13.175,57 €		1.918,03 €	
nov-33	30	30,32 €		1	1.882,23 €	11.293,35 €		1.912,55 €	
dec-33	31	26,86 €	604,70 €	1	1.882,23 €	9.411,12 €	22.586,70 €	1.909,08 €	23.191,40 €
jan-34	31	22,38 €		1	1.882,23 €	7.528,90 €		1.904,61 €	
feb-34	28	16,17 €		1	1.882,23 €	5.646,67 €		1.898,40 €	
mar-34	31	13,43 €		1	1.882,23 €	3.764,45 €		1.895,65 €	
apr-34	30	8,66 €		1	1.882,23 €	1.882,22 €		1.890,89 €	
maj-34	31	4,48 €	65,12 €	1	1.882,22 €	- €	9.411,12 €	1.886,70 €	9.476,24 €
SKUPAJ		31.904,96 €	31.904,96 €		225.867,00 €		225.867,00 €	257.771,96 €	257.771,96 €

Vir: lastno delo.

Priloga 2: Amortizacijski načrt osnovne investicije brez subvencije od leta 0

Kredit									
Letna obrestna mera		212.581,00 €	4,50%						
Odpisna doba		120	filona mesecev						
Moratorij znesek obroka		/	na mesec	1.771,51 €					
Obdobje	Število dni	Obresti	Obresti po letih	Število obrokov	Znesek obroka	Preostala glavnica	Glavnica po letih	Skupaj za plačilo	Plačila po letih
maj.24	30	/		0		212.581,00 €			
jun.24	30	786,26 €		1	1.771,51 €	210.809,49 €		2.557,77 €	
jul.24	31	805,70 €		1	1.771,51 €	209.037,98 €		2.577,21 €	
avg.24	31	798,93 €		1	1.771,51 €	207.266,47 €		2.570,44 €	
sep.24	30	766,60 €		1	1.771,51 €	205.494,96 €		2.538,11 €	
okt.24	31	785,38 €		1	1.771,51 €	203.723,45 €		2.556,89 €	
nov.24	30	753,50 €		1	1.771,51 €	201.951,94 €		2.525,01 €	
dec.24	31	771,84 €	5.468,21 €	1	1.771,51 €	200.180,43 €	12.400,57 €	2.543,35 €	17.868,78 €
jan.25	31	765,07 €		1	1.771,51 €	198.408,92 €		2.536,58 €	
feb.25	28	684,92 €		1	1.771,51 €	196.637,41 €		2.456,03 €	
mar.25	31	751,53 €		1	1.771,51 €	194.865,90 €		2.523,04 €	
apr.25	30	720,74 €		1	1.771,51 €	193.094,39 €		2.492,25 €	
maj.25	31	737,99 €		1	1.771,51 €	191.322,88 €		2.509,50 €	
jun.25	30	707,63 €		1	1.771,51 €	189.551,37 €		2.479,14 €	
jul.25	31	724,45 €		1	1.771,51 €	187.779,86 €		2.495,96 €	
avg.25	31	717,68 €		1	1.771,51 €	186.008,35 €		2.489,19 €	
sep.25	30	687,98 €		1	1.771,51 €	184.236,84 €		2.459,49 €	
okt.25	31	704,14 €		1	1.771,51 €	182.465,33 €		2.475,65 €	
nov.25	30	674,87 €		1	1.771,51 €	180.693,82 €		2.446,38 €	
dec.25	31	690,60 €	8.567,60 €	1	1.771,51 €	178.922,31 €	21.258,12 €	2.462,11 €	29.825,72 €
jan.26	31	683,83 €		1	1.771,51 €	177.150,80 €		2.455,34 €	
feb.26	28	611,53 €		1	1.771,51 €	175.379,29 €		2.383,04 €	
mar.26	31	636,43 €		1	1.771,51 €	173.607,78 €		2.441,90 €	
apr.26	30	642,11 €		1	1.771,51 €	171.836,27 €		2.413,62 €	
maj.26	31	656,74 €		1	1.771,51 €	170.064,76 €		2.428,25 €	
jun.26	30	629,01 €		1	1.771,51 €	168.293,25 €		2.400,52 €	
jul.26	31	643,20 €		1	1.771,51 €	166.521,74 €		2.414,71 €	
avg.26	31	638,43 €		1	1.771,51 €	164.750,23 €		2.407,01 €	
sep.26	30	609,35 €		1	1.771,51 €	162.978,72 €		2.380,86 €	
okt.26	31	622,89 €		1	1.771,51 €	161.207,21 €		2.394,40 €	
nov.26	30	596,25 €		1	1.771,51 €	159.435,70 €		2.367,76 €	
dec.26	31	609,35 €	7.610,98 €	1	1.771,51 €	157.664,19 €	21.258,12 €	2.380,86 €	28.869,10 €
jan.27	31	602,58 €		1	1.771,51 €	155.892,68 €		2.374,00 €	
feb.27	28	538,15 €		1	1.771,51 €	154.121,17 €		2.309,66 €	
mar.27	31	589,04 €		1	1.771,51 €	152.349,66 €		2.360,55 €	
apr.27	30	563,49 €		1	1.771,51 €	150.578,15 €		2.335,00 €	
maj.27	31	575,50 €		1	1.771,51 €	148.806,64 €		2.347,01 €	
jun.27	30	550,38 €		1	1.771,51 €	147.035,13 €		2.321,89 €	
jul.27	31	563,96 €		1	1.771,51 €	145.263,62 €		2.333,47 €	
avg.27	31	555,19 €		1	1.771,51 €	143.492,11 €		2.326,70 €	
sep.27	30	530,72 €		1	1.771,51 €	141.720,60 €		2.302,23 €	
okt.27	31	543,64 €		1	1.771,51 €	139.949,09 €		2.313,15 €	
nov.27	30	517,62 €		1	1.771,51 €	138.177,58 €		2.289,13 €	
dec.27	31	528,10 €	6.654,36 €	1	1.771,51 €	136.406,07 €	21.258,12 €	2.299,61 €	27.912,48 €
jan.28	31	521,33 €		1	1.771,51 €	134.634,56 €		2.292,84 €	
feb.28	29	481,36 €		1	1.771,51 €	132.863,05 €		2.252,87 €	
mar.28	31	507,79 €		1	1.771,51 €	131.091,54 €		2.279,30 €	
apr.28	30	484,86 €		1	1.771,51 €	129.320,03 €		2.256,17 €	
maj.28	31	494,25 €		1	1.771,51 €	127.548,52 €		2.265,76 €	
jun.28	30	471,75 €		1	1.771,51 €	125.777,01 €		2.243,26 €	
jul.28	31	480,71 €		1	1.771,51 €	124.005,50 €		2.252,22 €	
avg.28	31	473,94 €		1	1.771,51 €	122.233,99 €		2.245,45 €	
sep.28	30	452,10 €		1	1.771,51 €	120.462,48 €		2.223,61 €	
okt.28	31	460,40 €		1	1.771,51 €	118.690,97 €		2.231,91 €	
nov.28	30	438,99 €		1	1.771,51 €	116.919,46 €		2.210,50 €	
dec.28	31	446,86 €	5.714,35 €	1	1.771,51 €	115.147,95 €	21.258,12 €	2.218,37 €	26.972,47 €
jan.29	31	440,09 €		1	1.771,51 €	113.376,44 €		2.211,60 €	
feb.29	28	391,38 €		1	1.771,51 €	111.604,93 €		2.162,89 €	
mar.29	31	426,54 €		1	1.771,51 €	109.833,42 €		2.198,05 €	
apr.29	30	406,23 €		1	1.771,51 €	108.061,91 €		2.177,74 €	
maj.29	31	413,00 €		1	1.771,51 €	106.290,40 €		2.184,51 €	
jun.29	30	393,13 €		1	1.771,51 €	104.518,89 €		2.164,64 €	
jul.29	31	399,46 €		1	1.771,51 €	102.747,38 €		2.170,97 €	
avg.29	31	392,69 €		1	1.771,51 €	100.975,87 €		2.164,20 €	
sep.29	30	373,47 €		1	1.771,51 €	99.204,36 €		2.144,98 €	
okt.29	31	379,15 €		1	1.771,51 €	97.432,85 €		2.150,66 €	
nov.29	30	360,37 €		1	1.771,51 €	95.661,34 €		2.131,88 €	
dec.29	31	365,61 €	4.741,13 €	1	1.771,51 €	93.889,83 €	21.258,12 €	2.137,12 €	25.999,25 €
jan.30	31	358,84 €		1	1.771,51 €	92.118,32 €		2.130,35 €	
feb.30	28	318,00 €		1	1.771,51 €	90.346,81 €		2.089,51 €	
mar.30	31	345,30 €		1	1.771,51 €	88.575,30 €		2.116,61 €	
apr.30	30	327,61 €		1	1.771,51 €	86.803,79 €		2.099,12 €	
maj.30	31	331,76 €		1	1.771,51 €	85.032,28 €		2.103,27 €	
jun.30	30	314,50 €		1	1.771,51 €	83.260,77 €		2.086,01 €	
jul.30	31	318,22 €		1	1.771,51 €	81.489,26 €		2.089,76 €	
avg.30	31	311,45 €		1	1.771,51 €	79.717,75 €		2.082,96 €	
sep.30	30	294,85 €		1	1.771,51 €	77.946,24 €		2.066,36 €	
okt.30	31	297,90 €		1	1.771,51 €	76.174,73 €		2.069,41 €	
nov.30	30	281,74 €		1	1.771,51 €	74.403,22 €		2.053,25 €	
dec.30	31	284,36 €	3.784,52 €	1	1.771,51 €	72.631,71 €	21.258,12 €	2.055,87 €	25.042,64 €
jan.31	31	277,59 €		1	1.771,51 €	70.860,20 €		2.049,10 €	
feb.31	28	244,61 €		1	1.771,51 €	69.088,69 €		2.016,12 €	
mar.31	31	264,05 €		1	1.771,51 €	67.317,18 €		2.035,56 €	
apr.31	30	248,98 €		1	1.771,51 €	65.545,67 €		2.020,49 €	
maj.31	31	250,51 €		1	1.771,51 €	63.774,16 €		2.022,02 €	
jun.31	30	235,88 €		1	1.771,51 €	62.002,65 €		2.007,39 €	
jul.31	31	236,97 €		1	1.771,51 €	60.231,14 €		2.008,48 €	
avg.31	31	230,20 €		1	1.771,51 €	58.459,63 €		2.001,71 €	
sep.31	30	216,22 €		1	1.771,51 €	56.688,12 €		1.987,73 €	
okt.31	31	216,66 €		1	1.771,51 €	54.916,61 €		1.988,17 €	
nov.31	30	203,12 €		1	1.771,51 €	53.145,10 €		1.974,63 €	
dec.31	31	203,12 €	2.827,90 €	1	1.771,51 €	51.373,59 €	21.258,12 €	1.974,63 €	24.086,02 €
jan.32	31	196,35 €		1	1.771,51 €	49.602,08 €		1.967,86 €	
feb.32	29	177,34 €		1	1.771,51 €	47.830,57 €		1.948,85 €	
mar.32	31	182,80 €		1	1.771,51 €	46.059,06 €		1.954,31 €	
apr.32	30	170,36 €		1	1.771,51 €	44.287,55 €		1.941,87 €	
maj.32	31	169,26 €		1	1.771,51 €	42.516,04 €		1.940,77 €	
jun.32	30	157,25 €		1	1.771,51 €	40.744,53 €		1.928,76 €	
jul.32	31	155,72 €		1	1.771,51 €	38.973,02 €		1.927,23 €	
avg.32	31	148,95 €		1	1.771,51 €	37.201,51 €		1.920,46 €	
sep.32	30	137,59 €		1	1.771,51 €	35.430,00 €		1.909,10 €	
okt.32	31	135,41 €		1	1.771,51 €	33.658,49 €		1.906,92 €	
nov.32	30	124,49 €		1	1.771,51 €	31.886,98 €		1.896,00 €	
dec.32	31	121,87 €	1.877,40 €	1	1.771,51 €	30.115,47 €	21.258,12 €	1.893,38 €	23.135,52 €
jan.33	31	115,10 €		1	1.771,51 €	28.343,96 €		1.886,61 €	
feb.33	28	97,84 €		1	1.771,51 €	26.572,45 €		1.869,35 €	
mar.33	31	101,56 €		1	1.771,51 €	24.800,94 €		1.873,07 €	
apr.33	30	91,73 €		1	1.771,51 €	23.029,43 €		1.863,24 €	
maj.33	31	88,02 €		1	1.771,51 €	21.257,92 €		1.859,13 €	
jun.33	30	78,63 €		1	1.771,51 €	19.486,41 €		1.850,14 €	
jul.33	31	74,48 €		1	1.771,51 €	17.714,90 €		1.845,99 €	
avg.33	31	67,70 €		1	1.771,51 €	15.943,39 €		1.839,21 €	
sep.33	30	58,97 €		1	1.771,51 €	14.171,88 €		1.830,48 €	
okt.33	31	56,16 €		1	1.771,51 €	12.400,37 €		1.825,67 €	
nov.33	30	45,86 €		1	1.771,51 €	10.628,86 €		1.817,37 €	
dec.33	31	40,62 €	914,67 €	1	1.771,51 €	8.857,35 €	21.258,12 €	1.812,13 €	22.172,79 €
jan.34	31	33,85 €		1	1.771,51 €	7.085,84 €		1.805,36 €	
feb.34	28	24,46 €		1	1.771,51 €	5.314,33 €		1.795,97 €	
mar.34	31	20,31 €		1	1.771,51 €	3.542,82 €		1.791,82 €	
apr.34	30	13,10 €		1	1.771,51 €	1.771,31 €		1.784,61 €	
maj.34	31	6,77 €	98,50 €	1	1.771,31 €	- €	8.857,35 €	1.778,08 €	8.955,85 €
SKUPAJ		48.259,63 €	48.259,63 €			212.581,00 €		212.581,00 €	260.840,63 €

Vir: lastno delo.

Priloga 3: Amortizacijski načrt 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo od leta 0

[illegible]

Priloga 4: Amortizacijski načrt 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije od leta 0

Kredit	233.840,00 €								
Letna obrestna mera	4,50%	fiksna							
Odplačilna doba	120	mesecev							
Moratorij	/								
Znesek obroka	1.948,67 €	na mesec							
Obdobje	Število dni	Obresti	Obresti po letih	Število obrokov	Znesek obroka	Preostala glavnica	Glavnica po letih	Skupaj za plačilo	Plačila po letih
maj.24	30	/		0	/	233.840,00 €			
jun.24	30	864,89 €		1	1.948,67 €	231.891,33 €		2.813,55 €	
jul.24	31	886,27 €		1	1.948,67 €	229.942,67 €		2.834,94 €	
avg.24	31	878,82 €		1	1.948,67 €	227.994,00 €		2.827,49 €	
sep.24	30	843,27 €		1	1.948,67 €	226.045,33 €		2.791,93 €	
okt.24	31	863,93 €		1	1.948,67 €	224.096,67 €		2.812,59 €	
nov.24	30	828,85 €		1	1.948,67 €	222.148,00 €		2.777,52 €	
dec.24	31	849,03 €	6.015,05 €	1	1.948,67 €	220.199,33 €	13.640,67 €	2.797,70 €	19.655,72 €
jan.25	31	841,58 €		1	1.948,67 €	218.250,67 €		2.790,25 €	
feb.25	28	753,41 €		1	1.948,67 €	216.302,00 €		2.702,08 €	
mar.25	31	826,69 €		1	1.948,67 €	214.353,33 €		2.775,36 €	
apr.25	30	792,81 €		1	1.948,67 €	212.404,67 €		2.741,48 €	
maj.25	31	811,79 €		1	1.948,67 €	210.456,00 €		2.760,46 €	
jun.25	30	778,40 €		1	1.948,67 €	208.507,33 €		2.727,07 €	
jul.25	31	796,90 €		1	1.948,67 €	206.558,67 €		2.745,56 €	
avg.25	31	789,45 €		1	1.948,67 €	204.610,00 €		2.738,12 €	
sep.25	30	756,78 €		1	1.948,67 €	202.661,33 €		2.705,44 €	
okt.25	31	774,55 €		1	1.948,67 €	200.712,67 €		2.723,22 €	
nov.25	30	742,38 €		1	1.948,67 €	198.764,00 €		2.681,03 €	
dec.25	31	759,66 €	9.424,39 €	1	1.948,67 €	196.815,33 €	23.384,00 €	2.708,33 €	32.808,39 €
jan.26	31	752,21 €		1	1.948,67 €	194.866,67 €		2.700,88 €	
feb.26	28	672,69 €		1	1.948,67 €	192.918,00 €		2.621,36 €	
mar.26	31	737,32 €		1	1.948,67 €	190.969,33 €		2.685,98 €	
apr.26	30	706,32 €		1	1.948,67 €	189.020,67 €		2.654,99 €	
maj.26	31	722,42 €		1	1.948,67 €	187.072,00 €		2.671,09 €	
jun.26	30	691,91 €		1	1.948,67 €	185.123,33 €		2.640,58 €	
jul.26	31	707,53 €		1	1.948,67 €	183.174,67 €		2.656,19 €	
avg.26	31	700,08 €		1	1.948,67 €	181.226,00 €		2.648,75 €	
sep.26	30	670,29 €		1	1.948,67 €	179.277,33 €		2.618,95 €	
okt.26	31	685,18 €		1	1.948,67 €	177.328,67 €		2.633,85 €	
nov.26	30	655,87 €		1	1.948,67 €	175.380,00 €		2.604,54 €	
dec.26	31	670,29 €	8.372,11 €	1	1.948,67 €	173.431,33 €	23.384,00 €	2.618,95 €	31.756,11 €
jan.27	31	662,84 €		1	1.948,67 €	171.482,67 €		2.611,51 €	
feb.27	28	591,97 €		1	1.948,67 €	169.534,00 €		2.540,61 €	
mar.27	31	647,95 €		1	1.948,67 €	167.585,33 €		2.596,61 €	
apr.27	30	619,84 €		1	1.948,67 €	165.636,67 €		2.568,50 €	
maj.27	31	633,05 €		1	1.948,67 €	163.688,00 €		2.581,72 €	
jun.27	30	605,42 €		1	1.948,67 €	161.739,33 €		2.554,09 €	
jul.27	31	618,15 €		1	1.948,67 €	159.790,67 €		2.566,82 €	
avg.27	31	610,71 €		1	1.948,67 €	157.842,00 €		2.559,37 €	
sep.27	30	583,80 €		1	1.948,67 €	155.893,33 €		2.532,47 €	
okt.27	31	595,81 €		1	1.948,67 €	153.944,67 €		2.544,48 €	
nov.27	30	569,38 €		1	1.948,67 €	151.996,00 €		2.518,05 €	
dec.27	31	580,92 €	7.319,83 €	1	1.948,67 €	150.047,33 €	23.384,00 €	2.529,58 €	30.703,83 €
jan.28	31	573,47 €		1	1.948,67 €	148.098,67 €		2.522,14 €	
feb.28	29	529,50 €		1	1.948,67 €	146.150,00 €		2.478,17 €	
mar.28	31	558,57 €		1	1.948,67 €	144.201,33 €		2.507,24 €	
apr.28	30	533,35 €		1	1.948,67 €	142.252,67 €		2.482,01 €	
maj.28	31	543,68 €		1	1.948,67 €	140.304,00 €		2.492,24 €	
jun.28	30	518,93 €		1	1.948,67 €	138.355,33 €		2.467,60 €	
jul.28	31	528,78 €		1	1.948,67 €	136.406,67 €		2.477,45 €	
avg.28	31	521,34 €		1	1.948,67 €	134.458,00 €		2.470,00 €	
sep.28	30	497,31 €		1	1.948,67 €	132.509,33 €		2.445,98 €	
okt.28	31	506,44 €		1	1.948,67 €	130.560,67 €		2.455,11 €	
nov.28	30	482,90 €		1	1.948,67 €	128.612,00 €		2.431,56 €	
dec.28	31	491,54 €	6.285,81 €	1	1.948,67 €	126.663,33 €	23.384,00 €	2.440,21 €	29.669,81 €
jan.29	31	484,10 €		1	1.948,67 €	124.714,67 €		2.432,76 €	
feb.29	28	430,52 €		1	1.948,67 €	122.766,00 €		2.379,19 €	
mar.29	31	469,20 €		1	1.948,67 €	120.817,33 €		2.417,87 €	
apr.29	30	446,86 €		1	1.948,67 €	118.868,67 €		2.395,53 €	
maj.29	31	454,31 €		1	1.948,67 €	116.920,00 €		2.402,97 €	
jun.29	30	432,44 €		1	1.948,67 €	114.971,33 €		2.381,11 €	
jul.29	31	439,41 €		1	1.948,67 €	113.022,67 €		2.388,08 €	
avg.29	31	431,96 €		1	1.948,67 €	111.074,00 €		2.380,63 €	
sep.29	30	410,82 €		1	1.948,67 €	109.125,33 €		2.359,49 €	
okt.29	31	417,07 €		1	1.948,67 €	107.176,67 €		2.365,73 €	
nov.29	30	396,41 €		1	1.948,67 €	105.228,00 €		2.345,07 €	
dec.29	31	402,17 €	5.215,27 €	1	1.948,67 €	103.279,33 €	23.384,00 €	2.350,84 €	28.599,27 €
jan.30	31	394.73 €		1	1.948,67 €	101.330,67 €		2.343,39 €	
feb.30	28	349,80 €		1	1.948,67 €	99.382,00 €		2.298,47 €	
mar.30	31	379,83 €		1	1.948,67 €	97.433,33 €		2.328,50 €	
apr.30	30	360,37 €		1	1.948,67 €	95.484,67 €		2.309,04 €	
maj.30	31	364,93 €		1	1.948,67 €	93.536,00 €		2.313,60 €	
jun.30	30	345,96 €		1	1.948,67 €	91.587,33 €		2.294,62 €	
jul.30	31	350,04 €		1	1.948,67 €	89.638,67 €		2.298,71 €	
avg.30	31	342,59 €		1	1.948,67 €	87.690,00 €		2.291,26 €	
sep.30	30	324,33 €		1	1.948,67 €	85.741,33 €		2.273,00 €	
okt.30	31	327,70 €		1	1.948,67 €	83.792,67 €		2.276,36 €	
nov.30	30	309,92 €		1	1.948,67 €	81.844,00 €		2.258,58 €	
dec.30	31	312,80 €	4.162,99 €	1	1.948,67 €	79.895,33 €	23.384,00 €	2.261,47 €	27.546,99 €
jan.31	31	305,35 €		1	1.948,67 €	77.946,67 €		2.254,02 €	
feb.31	28	269,08 €		1	1.948,67 €	75.998,00 €		2.217,74 €	
mar.31	31	290,46 €		1	1.948,67 €	74.049,33 €		2.239,12 €	
apr.31	30	273,88 €		1	1.948,67 €	72.100,67 €		2.222,55 €	
maj.31	31	275,56 €		1	1.948,67 €	70.152,00 €		2.224,23 €	
jun.31	30	259,47 €		1	1.948,67 €	68.203,33 €		2.208,13 €	
jul.31	31	260,67 €		1	1.948,67 €	66.254,67 €		2.209,33 €	
avg.31	31	253,22 €		1	1.948,67 €	64.306,00 €		2.201,89 €	
sep.31	30	237,84 €		1	1.948,67 €	62.357,33 €		2.186,51 €	
okt.31	31	238,32 €		1	1.948,67 €	60.408,67 €		2.186,99 €	
nov.31	30	223,43 €		1	1.948,67 €	58.460,00 €		2.172,10 €	
dec.31	31	223,43 €	3.110,71 €	1	1.948,67 €	56.511,33 €	23.384,00 €	2.172,10 €	26.494,71 €
jan.32	31	215,98 €		1	1.948,67 €	54.562,67 €		2.164,65 €	
feb.32	29	195,08 €		1	1.948,67 €	52.614,00 €		2.143,75 €	
mar.32	31	201,09 €		1	1.948,67 €	50.665,33 €		2.149,75 €	
apr.32	30	187,39 €		1	1.948,67 €	48.716,67 €		2.136,06 €	
maj.32	31	186,19 €		1	1.948,67 €	46.768,00 €		2.134,86 €	
jun.32	30	172,98 €		1	1.948,67 €	44.819,33 €		2.121,64 €	
jul.32	31	171,30 €		1	1.948,67 €	42.870,67 €		2.119,96 €	
avg.32	31	163,85 €		1	1.948,67 €	40.922,00 €		2.112,51 €	
sep.32	30	151,36 €		1	1.948,67 €	38.973,33 €		2.100,02 €	
okt.32	31	148,95 €		1	1.948,67 €	37.024,67 €		2.097,62 €	
nov.32	30	136,94 €		1	1.948,67 €	35.076,00 €		2.085,61 €	
dec.32	31	134,06 €	2.065,16 €	1	1.948,67 €	33.127,33 €	23.384,00 €	2.082,72 €	25.449,16 €
jan.33	31	126,61 €		1	1.948,67 €	31.178,67 €		2.075,28 €	
feb.33	28	107,63 €		1	1.948,67 €	29.230,00 €		2.056,30 €	
mar.33	31	111,71 €		1	1.948,67 €	27.281,33 €		2.060,38 €	
apr.33	30	100,90 €		1	1.948,67 €	25.332,67 €		2.049,57 €	
maj.33	31	96,82 €		1	1.948,67 €	23.384,00 €		2.045,49 €	
jun.33	30	86,49 €		1	1.948,67 €	21.435,33 €		2.035,16 €	
jul.33	31	81,92 €		1	1.948,67 €	19.486,67 €		2.030,59 €	
avg.33	31	74,48 €		1	1.948,67 €	17.538,00 €		2.023,14 €	
sep.33	30	64,87 €		1	1.948,67 €	15.589,33 €		2.013,53 €	
okt.33	31	59,58 €		1	1.948,67 €	13.640,67 €		2.008,25 €	
nov.33	30	50,45 €		1	1.948,67 €	11.692,00 €		1.999,12 €	
dec.33	31	44,69 €	1.006,15 €	1	1.948,67 €	9.743,33 €	23.384,00 €	1.993,35 €	24.390,15 €
jan.34	31	37,24 €		1	1.948,67 €	7.794,67 €		1.985,90 €	
feb.34	28	26,91 €		1	1.948,67 €	5.846,00 €		1.975,57 €	
mar.34	31	22,34 €		1	1.948,67 €	3.897,33 €		1.971,01 €	
apr.34	30	14,41 €		1	1.948,67 €	1.948,67 €		1.963,08 €	
maj.34	31	7,45 €	108,35 €	1	1.948,67 €	0,00 €	9.743,33 €	1.956,11 €	9.851,68 €
SKUPAJ		53.085,84 €	53.085,84 €		233.840,00 €		23		

Priloga 5: Amortizacijski načrt osnovne in 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije od leta 16

Kredit		12.526,00 €							
Letna obrestna mera		4,50%	fiksna						
Odplačilna doba		36	mesecev						
Moratorij									
znesek obroka		347,94 €	na mesec						
Obdobje	Število dni	Obresti	Obresti po letih	Število obrokov	Znesek obroka	Preostala glavnica	Glavnica po letih	Skupaj za plačilo	Plačila po letih
dec.38	31	/		0	/	12.526,00 €			
jan.39	31	47,87 €		1	347,94 €	12.178,06 €		395,82 €	
feb.39	29	43,54 €		1	347,94 €	11.830,11 €		391,49 €	
mar.39	31	45,21 €		1	347,94 €	11.482,17 €		393,16 €	
apr.39	30	42,47 €		1	347,94 €	11.134,22 €		390,41 €	
maj.39	31	42,55 €		1	347,94 €	10.786,28 €		390,50 €	
jun.39	30	39,89 €		1	347,94 €	10.438,33 €		387,84 €	
jul.39	31	39,89 €		1	347,94 €	10.090,39 €		387,84 €	
avg.39	31	38,56 €		1	347,94 €	9.742,44 €		386,51 €	
sep.39	30	36,03 €		1	347,94 €	9.394,50 €		383,98 €	
okt.39	31	35,91 €		1	347,94 €	9.046,56 €		383,85 €	
nov.39	30	33,46 €		1	347,94 €	8.698,61 €		381,40 €	
dec.39	31	33,25 €	478,65 €	1	347,94 €	8.350,67 €	4.175,33 €	381,19 €	4.653,98 €
jan.40	31	31,92 €		1	347,94 €	8.002,72 €		379,86 €	
feb.40	28	27,63 €		1	347,94 €	7.654,78 €		375,57 €	
mar.40	31	29,26 €		1	347,94 €	7.306,83 €		377,20 €	
apr.40	30	27,03 €		1	347,94 €	6.958,89 €		374,97 €	
maj.40	31	26,60 €		1	347,94 €	6.610,94 €		374,54 €	
jun.40	30	24,45 €		1	347,94 €	6.263,00 €		372,40 €	
jul.40	31	23,94 €		1	347,94 €	5.915,06 €		371,88 €	
avg.40	31	22,61 €		1	347,94 €	5.567,11 €		370,55 €	
sep.40	30	20,59 €		1	347,94 €	5.219,17 €		368,54 €	
okt.40	31	19,95 €		1	347,94 €	4.871,22 €		367,89 €	
nov.40	30	18,02 €		1	347,94 €	4.523,28 €		365,96 €	
dec.40	31	17,29 €	289,26 €	1	347,94 €	4.175,33 €	4.175,33 €	365,23 €	4.464,59 €
jan.41	31	15,96 €		1	347,94 €	3.827,39 €		363,90 €	
feb.41	28	13,21 €		1	347,94 €	3.479,44 €		361,16 €	
mar.41	31	13,30 €		1	347,94 €	3.131,50 €		361,24 €	
apr.41	30	11,58 €		1	347,94 €	2.783,56 €		359,53 €	
maj.41	31	10,64 €		1	347,94 €	2.435,61 €		358,58 €	
jun.41	30	9,01 €		1	347,94 €	2.087,67 €		356,95 €	
jul.41	31	7,98 €		1	347,94 €	1.739,72 €		355,92 €	
avg.41	31	6,65 €		1	347,94 €	1.391,78 €		354,59 €	
sep.41	30	5,15 €		1	347,94 €	1.043,83 €		353,09 €	
okt.41	31	3,99 €		1	347,94 €	695,89 €		351,93 €	
nov.41	30	2,57 €		1	347,94 €	347,94 €		350,52 €	
dec.41	31	1,33 €	101,37 €	1	347,94 €	- 0,00 €	4.175,33 €	349,27 €	4.276,70 €
SKUPAJ		869,27 €	869,27 €		12.526,00 €		12.526,00 €	13.395,27 €	13.395,27 €

Vir: lastno delo

Priloga 6: IPI in DCF osnovne investicije s subvencijo

Leto obratovanja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
PRIHODKI		100.485,64 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	62.066,80 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
Povprečna letna proizvodnja (%)		100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Prodajna cena električne energije (EUR/kWh)		0,164	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)		288.660,00	287.216,70	285.773,40	284.330,10	282.886,80	281.443,50	280.000,20	278.556,90	277.113,60	275.670,30	274.227,00	272.783,70	271.340,40	269.897,10	268.453,80	267.010,50	265.567,20	264.123,90	262.680,60	261.237,30	259.794,00	258.350,70	256.907,40	255.464,10	254.020,80	
Povprečni letni prihodki od prodaje (EUR)		47.340,24 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	58.935,20 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
Subvencija v enkratnem znesku (EUR)		53.145,40 €															3.131,60 €										
ODHODKI		73.558,13 €	41.715,04 €	41.082,61 €	40.450,18 €	39.828,73 €	39.185,33 €	38.552,90 €	37.920,47 €	37.292,09 €	36.655,62 €	22.914,21 €	13.419,21 €	13.419,21 €	13.419,21 €	13.419,21 €	30.643,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	14.985,01 €	
Stroški obratovanja in zavarovanja (EUR)		2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	2.790,13 €	
Financiranje z LK		39.860,00 €															15.658,00 €										
Amortizacija (EUR)		10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	
Stroški kredita (skupaj):		3.488,26 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	18,75 €										
stroški obdelave		3.388,01 €																									
stroški vodenja		26,25 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	18,75 €										
notarski zapis		74,00 €																									
Obrresti		3.615,09 €	5.664,13 €	5.031,70 €	4.399,27 €	3.777,82 €	3.134,42 €	2.501,99 €	1.869,56 €	1.241,18 €	604,70 €	65,12 €															
Glavnica		13.175,58 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	22.586,70 €	9.411,12 €															
Poslovni izid iz poslovanja (EBIT)		26.927,51 €	6.330,57 €	7.677,65 €	9.034,09 €	10.389,02 €	11.775,44 €	13.160,51 €	14.555,31 €	15.955,88 €	17.374,43 €	31.907,91 €	42.205,03 €	43.017,33 €	43.839,86 €	44.672,72 €	31.423,79 €	44.803,95 €	45.668,29 €	46.543,29 €	47.429,03 €	48.325,58 €	49.233,03 €	50.151,46 €	51.080,94 €	52.021,54 €	
SE- UKC	0	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
Leto obratovanja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
EBIT		26.927,51 €	6.330,57 €	7.677,65 €	9.034,09 €	10.389,02 €	11.775,44 €	13.160,51 €	14.555,31 €	15.955,88 €	17.374,43 €	31.907,91 €	42.205,03 €	43.017,33 €	43.839,86 €	44.672,72 €	31.423,79 €	44.803,95 €	45.668,29 €	46.543,29 €	47.429,03 €	48.325,58 €	49.233,03 €	50.151,46 €	51.080,94 €	52.021,54 €	
Davek od dohodka pravnih oseb (20%)		5.385,50 €	1.266,11 €	1.535,53 €	1.806,82 €	2.077,80 €	2.355,09 €	2.632,10 €	2.911,06 €	3.191,18 €	3.474,89 €	6.381,58 €	8.441,01 €	8.603,47 €	8.767,97 €	8.934,54 €	6.284,76 €	8.960,79 €	9.133,66 €	9.308,66 €	9.485,81 €	9.665,12 €	9.846,61 €	10.030,29 €	10.216,19 €	10.404,31 €	
Dobiček iz poslovanja		21.542,01 €	5.064,46 €	6.142,12 €	7.227,27 €	8.311,21 €	9.420,35 €	10.528,41 €	11.644,25 €	12.764,71 €	13.899,55 €	25.526,32 €	33.764,03 €	34.413,86 €	35.071,89 €	35.738,17 €	25.139,03 €	35.843,16 €	36.534,63 €	37.224,63 €	37.943,22 €	38.660,47 €	39.386,43 €	40.121,17 €	40.864,75 €	41.617,23 €	
Amortizacija		10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	10.629,08 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	12.194,88 €	
Neto denarni tok iz POSLOVANJA		32.171,09 €	15.693,54 €	16.771,20 €	17.856,35 €	18.940,29 €	20.049,43 €	21.157,49 €	22.273,33 €	23.393,79 €	24.528,63 €	36.155,40 €	44.393,11 €	45.042,94 €	45.700,97 €	46.367,25 €	37.333,91 €	48.038,04 €	48.729,51 €	49.429,51 €	50.138,10 €	50.855,35 €	51.581,31 €	52.316,05 €	53.059,63 €	53.812,11 €	
Investicija v osnovna sredstva	-	265.727,00 €															- 15.658,00 €										
Neto denarni tok iz INVESTICIJE	-	265.727,00 €															- 15.658,00 €										
Preostala vrednost osnovnih sredstev																										12.194,88 €	
Neto denarni tok iz PREOSTANKA VREDNOSTI																										12.194,88 €	
Neto DT iz poslovanja		32.171,09 €	15.693,54 €	16.771,20 €	17.856,35 €	18.940,29 €	20.049,43 €	21.157,49 €	22.273,33 €	23.393,79 €	24.528,63 €	36.155,40 €	44.393,11 €	45.042,94 €	45.700,97 €	46.367,25 €	37.333,91 €	48.038,04 €	48.729,51 €	49.429,51 €	50.138,10 €	50.855,35 €	51.581,31 €	52.316,05 €	53.059,63 €	53.812,11 €	
Neto DT iz investicije	-	265.727,00 €															- 15.658,00 €										
Neto DT iz preostanka vrednosti projekta																										12.194,88 €	
NETO DENARNI TOK	-	265.727,00 €	32.171,09 €	15.693,54 €	16.771,20 €	17.856,35 €	18.940,29 €	20.049,43 €	21.157,49 €	22.273,33 €	23.393,79 €	24.528,63 €	36.155,40 €	44.393,11 €	45.042,94 €	45.700,97 €	46.367,25 €	21.675,91 €	48.038,04 €	48.729,51 €	49.429,51 €	50.138,10 €	50.855,35 €	51.581,31 €	52.316,05 €	53.059,63 €	66.006,99 €
Diskontna stopnja = 3,7%		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
NETO DENARNI TOK	-	265.727,00 €	32.171,09 €	15.693,54 €	16.771,20 €	17.856,35 €	18.940,29 €	20.049,43 €	21.157,49 €	22.273,33 €	23.393,79 €	24.528,63 €	36.155,40 €	44.393,11 €	45.042,94 €	45.700,97 €	46.367,25 €	21.675,91 €	48.038,04 €	48.729,51 €	49.429,51 €	50.138,10 €	50.855,35 €	51.581,31 €	52.316,05 €	53.059,63 €	66.006,99 €
DF (diskontni faktor)	-		0,964	0,930	0,897	0,865	0,834	0,804	0,775	0,748	0,721	0,695	0,671	0,647	0,624	0,601	0,580	0,559	0,539	0,520	0,501	0,484	0,466	0,450	0,434	0,418	0,403
DISKONTNI NETO DENARNI TOK	-	265.727,00 €	31.023,23 €	14.593,63 €	15.039,31 €	15.441,08 €	15.794,03 €	16.122,39 €	16.406,38 €	16.655,40 €	16.869,09 €	17.056,33 €	24.244,15 €	28.705,85 €	28.086,84 €	27.480,38 €	26.886,24 €	12.120,41 €	25.902,78 €	25.338,12 €	24.785,06 €	24.243,36 €	23.712,79 €	23.193,15 €	22.684,20 €	22.185,75 €	26.614,67 €

Vir: lastno delo

Priloga 7: IPI in DCF osnovne investicije brez subvencije

[illegible]

Vir: lastno delo

Priloga 8: IPI in DCF 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo

SE- UKC		0	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
Leto obratovanja		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
PRIHODKI			105.800,24 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	62.066,80 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
Povprečna letna proizvodnja (%)			100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Odkupna cena električne energije (EUR/MWh)			0,164	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	
Povprečna letna proizvodnja (MWh)			288.660,00	287.216,70	285.773,40	284.330,10	282.886,80	281.443,50	280.000,20	278.556,90	277.113,60	275.670,30	274.227,00	272.783,70	271.340,40	269.897,10	268.453,80	267.010,50	265.567,20	264.123,90	262.680,60	261.237,30	259.794,00	258.350,70	256.907,40	255.464,10	254.020,80	
Povprečni letni prihodki od prodaje (EUR)			47.340,24 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	58.935,20 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
Subvencija v enkratnem znesku (EUR)			58.460,00 €															3.131,60 €										
ODHODKI			80.903,05 €	45.882,22 €	45.186,55 €	44.490,87 €	43.807,27 €	43.099,52 €	42.403,85 €	41.708,18 €	41.016,95 €	40.316,83 €	25.203,82 €	14.761,15 €	14.761,15 €	14.761,15 €	14.761,15 €	31.984,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	
Stroški obratovanja in zavarovanja (EUR)			3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	
Financiranje z LK			43.845,00 €															15.658,00 €										
Amortizacija (EUR)			11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €		
Stroški kredita (skupaj):			3.827,08 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €											
stroški obdelave			3.726,83 €																									
stroški vodenja			26,25 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €	45,00 €											
notarski zapis			74,00 €																									
Obresti			3.976,62 €	6.230,57 €	5.534,90 €	4.839,22 €	4.155,62 €	3.447,87 €	2.752,20 €	2.056,53 €	1.365,30 €	665,18 €	71,63 €															
Glasovna			14.993,21 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	24.845,50 €	10.352,29 €														
Poslovni izid iz poslovanja (EBIT)			24.897,19 €	2.163,39 €	3.573,71 €	4.993,40 €	6.410,48 €	7.861,24 €	9.309,56 €	10.767,61 €	12.231,02 €	13.713,22 €	29.618,29 €	40.863,10 €	41.675,39 €	42.497,92 €	43.330,78 €	30.081,85 €	43.462,01 €	44.326,35 €	45.201,35 €	46.087,09 €	46.983,65 €	47.891,10 €	48.809,52 €	49.739,00 €	50.679,60 €	
SE- UKC		0	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
Leto obratovanja		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
EBIT			24.897,19 €	2.163,39 €	3.573,71 €	4.993,40 €	6.410,48 €	7.861,24 €	9.309,56 €	10.767,61 €	12.231,02 €	13.713,22 €	29.618,29 €	40.863,10 €	41.675,39 €	42.497,92 €	43.330,78 €	30.081,85 €	43.462,01 €	44.326,35 €	45.201,35 €	46.087,09 €	46.983,65 €	47.891,10 €	48.809,52 €	49.739,00 €	50.679,60 €	
Davek od dohodka pravnih oseb (20%)			4.979,44 €	432,68 €	714,74 €	998,68 €	1.282,10 €	1.572,25 €	1.861,91 €	2.153,52 €	2.446,20 €	2.742,64 €	5.923,66 €	8.172,62 €	8.335,08 €	8.499,58 €	8.666,16 €	6.016,37 €	8.692,40 €	8.865,27 €	9.040,27 €	9.217,42 €	9.396,73 €	9.578,22 €	9.761,90 €	9.947,80 €	10.135,92 €	
Dobiček iz poslovanja			19.917,75 €	1.730,71 €	2.858,97 €	3.994,72 €	5.128,38 €	6.288,99 €	7.447,65 €	8.614,09 €	9.784,82 €	10.970,58 €	23.694,63 €	32.690,48 €	33.340,31 €	33.998,34 €	34.664,62 €	24.065,48 €	34.769,61 €	35.461,08 €	36.161,08 €	36.869,67 €	37.586,92 €	38.312,88 €	39.047,62 €	39.791,20 €	40.543,68 €	
Amortizacija			11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	
Neto denarni tok iz POSLOVANJA			31.609,75 €	13.422,71 €	14.550,97 €	15.686,72 €	16.820,38 €	17.980,99 €	19.139,65 €	20.306,09 €	21.476,82 €	22.662,58 €	35.386,63 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	37.323,28 €	48.027,41 €	48.718,88 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	53.801,48 €	
Inestacija v osnovna sredstva	-		292.300,00 €															-	15.658,00 €									
Neto denarni tok iz INVESTICIJE	-		292.300,00 €															-	15.658,00 €									
Preostala vrednost osnovnih sredstev																											13.257,80 €	
Neto denarni tok iz PREOSTANKA VREDNOSTI																											13.257,80 €	
Neto DT iz poslovanja			31.609,75 €	13.422,71 €	14.550,97 €	15.686,72 €	16.820,38 €	17.980,99 €	19.139,65 €	20.306,09 €	21.476,82 €	22.662,58 €	35.386,63 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	37.323,28 €	48.027,41 €	48.718,88 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	53.801,48 €	
Neto DT iz investicije	-		292.300,00 €															-	15.658,00 €									
Neto DT iz preostanka vrednosti projekta																											13.257,80 €	
NETO DENARNI TOK	-		292.300,00 €	31.609,75 €	13.422,71 €	14.550,97 €	15.686,72 €	16.820,38 €	17.980,99 €	19.139,65 €	20.306,09 €	21.476,82 €	22.662,58 €	35.386,63 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	21.665,28 €	48.027,41 €	48.718,88 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	67.059,28 €
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Diskontna stopnja = 3,7%																												
NETO DENARNI TOK	-		292.300,00 €	31.609,75 €	13.422,71 €	14.550,97 €	15.686,72 €	16.820,38 €	17.980,99 €	19.139,65 €	20.306,09 €	21.476,82 €	22.662,58 €	35.386,63 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	21.665,28 €	48.027,41 €	48.718,88 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	67.059,28 €
				0,964	0,930	0,897	0,865	0,834	0,804	0,775	0,748	0,721	0,695	0,671	0,647	0,624	0,601	0,580	0,559	0,539	0,520	0,501	0,484	0,466	0,450	0,434	0,418	0,403
DISKONTNI NETO DENARNI TOK	-		292.300,00 €	30.481,919 €	12.481,958 €	13.048,351 €	13.564,917 €	14.026,265 €	14.459,094 €	14.841,669 €	15.184,351 €	15.486,779 €	15.758,749 €	23.728,643 €	28.698,981 €	28.080,213 €	27.473,992 €	26.880,074 €	12.114,464 €	25.897,052 €	25.332,597 €	24.779,729 €	24.238,218 €	23.707,838 €	23.188,369 €	22.679,595 €	22.181,302 €	27.038,959 €

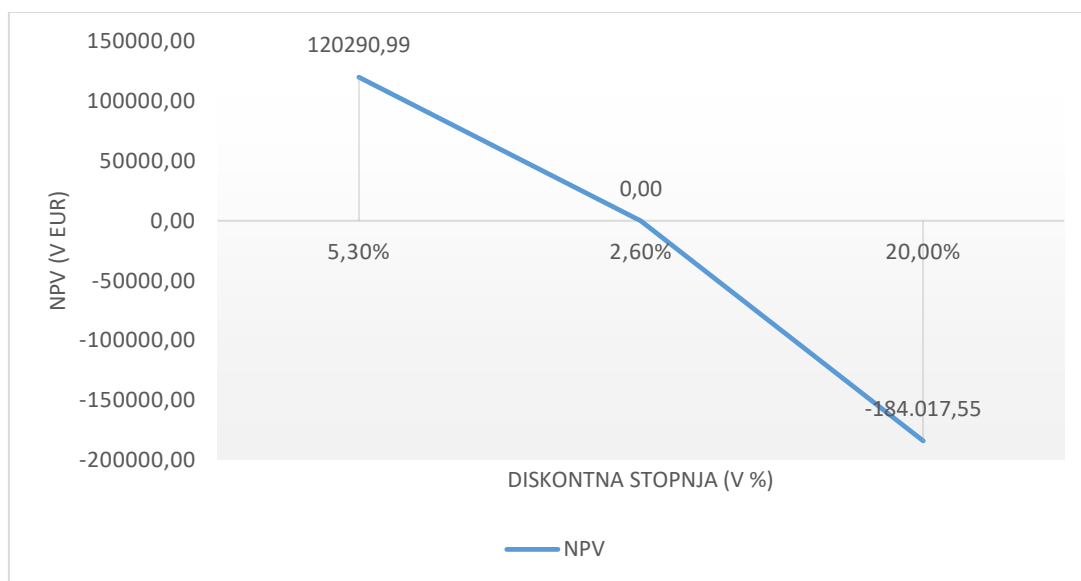
Vir: lastno delo

Priloga 9: IPI in DCF 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije

SE - UKC	0	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
Leto obratovanja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
PREHODNI		47.340,24 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	58.935,20 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
Povprečna letna proizvodnja (%)		100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Odkupna cena električne energije (EUR/kWh)		0,164	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)		288.660,00	287.216,70	285.773,40	284.330,10	282.886,80	281.443,50	280.000,20	278.556,90	277.113,60	275.670,30	274.227,00	272.783,70	271.340,40	269.897,10	268.453,80	267.010,50	265.567,20	264.123,90	262.680,60	261.237,30	259.794,00	258.350,70	256.907,40	255.464,10	254.020,80	
Povprečni letni prihodki od prodaje (EUR)		47.340,24 €	48.045,61 €	48.760,26 €	49.484,27 €	50.217,75 €	50.960,76 €	51.713,42 €	52.475,79 €	53.247,97 €	54.030,05 €	54.822,11 €	55.624,25 €	56.436,54 €	57.259,07 €	58.091,93 €	58.935,20 €	59.788,96 €	60.653,30 €	61.528,30 €	62.414,04 €	63.310,60 €	64.218,05 €	65.136,47 €	66.065,95 €	67.006,55 €	
ODHODKI		96.538,97 €	47.707,54 €	46.655,26 €	45.602,98 €	44.568,96 €	43.498,42 €	42.446,14 €	41.393,86 €	40.348,31 €	39.289,30 €	24.670,33 €	14.761,15 €	14.761,15 €	14.761,15 €	14.761,15 €	24.512,82 €	20.929,54 €	20.741,65 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	16.326,95 €	
Stroški obratovanja in zavarovanja (EUR)		3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	3.069,15 €	
Financiranje z LK		58.460,00 €																									
Amortizacija (EUR)		11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	
Stroški kredita (skupaj):		3.662,10 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	
stroški obdelave		3.507,60 €																									
stroški vodenja		80,50 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	138,00 €	
notarski zapis		74,00 €																									
Obresti		6.015,05 €	9.424,39 €	8.372,11 €	7.319,83 €	6.285,81 €	5.215,27 €	4.162,99 €	3.110,71 €	2.065,16 €	1.006,15 €	108,35 €					47,865 €	289,26 €	101,37 €								
Glavnica		13.640,67 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	23.384,00 €	9.743,33 €				4.175,33 €	4.175,33 €	4.175,33 €								
Poslovni izid iz poslovanja (EUR)		- 49.198,73 €	338,07 €	2.105,00 €	3.881,29 €	5.648,78 €	7.462,34 €	9.267,27 €	11.081,93 €	12.899,66 €	14.740,75 €	30.151,78 €	40.863,10 €	41.675,39 €	42.497,92 €	43.330,78 €	34.422,38 €	38.859,42 €	39.911,66 €	45.201,35 €	46.087,09 €	46.983,65 €	47.891,10 €	48.809,52 €	49.739,00 €	50.679,60 €	
SE - UKC	0	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
Leto obratovanja	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
EBIT	-	49.198,73 €	338,07 €	2.105,00 €	3.881,29 €	5.648,78 €	7.462,34 €	9.267,27 €	11.081,93 €	12.899,66 €	14.740,75 €	30.151,78 €	40.863,10 €	41.675,39 €	42.497,92 €	43.330,78 €	34.422,38 €	38.859,42 €	39.911,66 €	45.201,35 €	46.087,09 €	46.983,65 €	47.891,10 €	48.809,52 €	49.739,00 €	50.679,60 €	
Davek od dohodka pravnih oseb (20%)	-	9.839,75 €	67,61 €	421,00 €	776,26 €	1.129,76 €	1.492,47 €	1.853,45 €	2.216,39 €	2.579,93 €	2.948,15 €	6.030,36 €	8.172,62 €	8.335,08 €	8.499,58 €	8.666,16 €	6.884,48 €	7.771,88 €	7.982,33 €	9.040,27 €	9.217,42 €	9.396,73 €	9.578,22 €	9.761,90 €	9.947,80 €	10.135,92 €	
Dobiček iz poslovanja	-	39.358,98 €	305,07 €	1.684,00 €	3.105,03 €	4.519,03 €	5.969,87 €	7.413,82 €	8.865,54 €	10.319,73 €	11.792,60 €	24.121,42 €	32.690,48 €	33.340,31 €	33.998,34 €	34.664,62 €	27.537,90 €	31.087,54 €	31.929,32 €	36.161,08 €	36.869,67 €	37.586,92 €	38.312,88 €	39.047,62 €	39.791,20 €	40.543,68 €	
Amortizacija		11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	11.692,00 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	13.257,80 €	
Neto denarni tok iz POSLOVANJA	-	27.666,98 €	11.997,07 €	13.376,00 €	14.797,03 €	16.211,03 €	17.661,87 €	19.105,82 €	20.557,54 €	22.011,73 €	23.484,60 €	35.813,42 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	40.795,70 €	44.345,34 €	45.187,12 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	53.801,48 €	
Investicija v osnovna sredstva	-	292.300,00 €															- 15.658,00 €										
Neto denarni tok iz INVESTICIJE	-	292.300,00 €															- 15.658,00 €										
Preostala vrednost osnovnih sredstev																										13.257,80 €	
Neto denarni tok iz PREOSTANKA VREDNOSTI																										13.257,80 €	
Neto DT iz poslovanja	-	27.666,98 €	11.997,07 €	13.376,00 €	14.797,03 €	16.211,03 €	17.661,87 €	19.105,82 €	20.557,54 €	22.011,73 €	23.484,60 €	35.813,42 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	40.795,70 €	44.345,34 €	45.187,12 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	53.801,48 €	
Neto DT iz investicije	-	292.300,00 €															- 15.658,00 €										
Neto DT iz preostanka vrednosti projekta																										13.257,80 €	
NETO DENARNI TOK	-	292.300,00 €	- 27.666,98 €	11.997,07 €	13.376,00 €	14.797,03 €	16.211,03 €	17.661,87 €	19.105,82 €	20.557,54 €	22.011,73 €	23.484,60 €	35.813,42 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	25.137,70 €	44.345,34 €	45.187,12 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	67.059,28 €
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Diskontna stopnja = 5,3%																											
NETO DENARNI TOK	-	292.300,00 €	- 27.666,98 €	11.997,07 €	13.376,00 €	14.797,03 €	16.211,03 €	17.661,87 €	19.105,82 €	20.557,54 €	22.011,73 €	23.484,60 €	35.813,42 €	44.382,48 €	45.032,31 €	45.690,34 €	46.356,62 €	25.137,70 €	44.345,34 €	45.187,12 €	49.418,88 €	50.127,47 €	50.844,72 €	51.570,68 €	52.305,42 €	53.049,00 €	67.059,28 €
			0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	0,275	
DISKONTNI NETO DENARNI TOK	-	292.300,00 €	- 7.607,685 €	3.298,875 €	3.678,043 €	4.068,791 €	4.457,602 €	4.856,546 €	5.253,592 €	5.652,777 €	6.052,640 €	6.457,640 €	6.847,740 €	7.204,002 €	7.528,689 €	7.820,628 €	8.082,689 €	8.317,790 €	8.528,258 €	8.714,879 €	8.878,723 €	9.022,946 €	9.149,566 €	9.259,600 €	9.355,065 €	9.439,520 €	

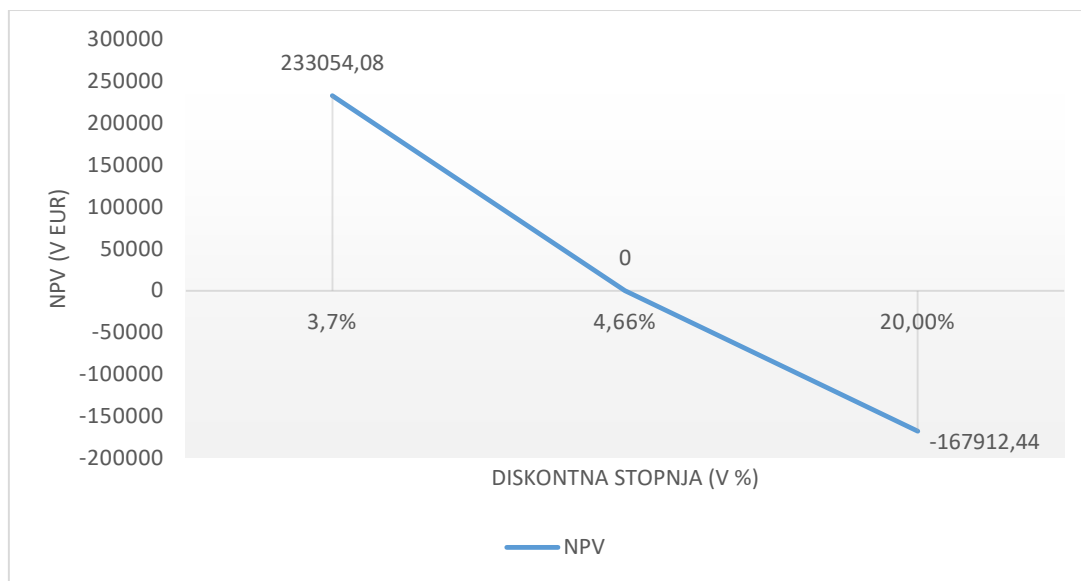
Vir: lastno delo

Priloga 10: Neto sedanja vrednost osnovne investicije brez subvencije



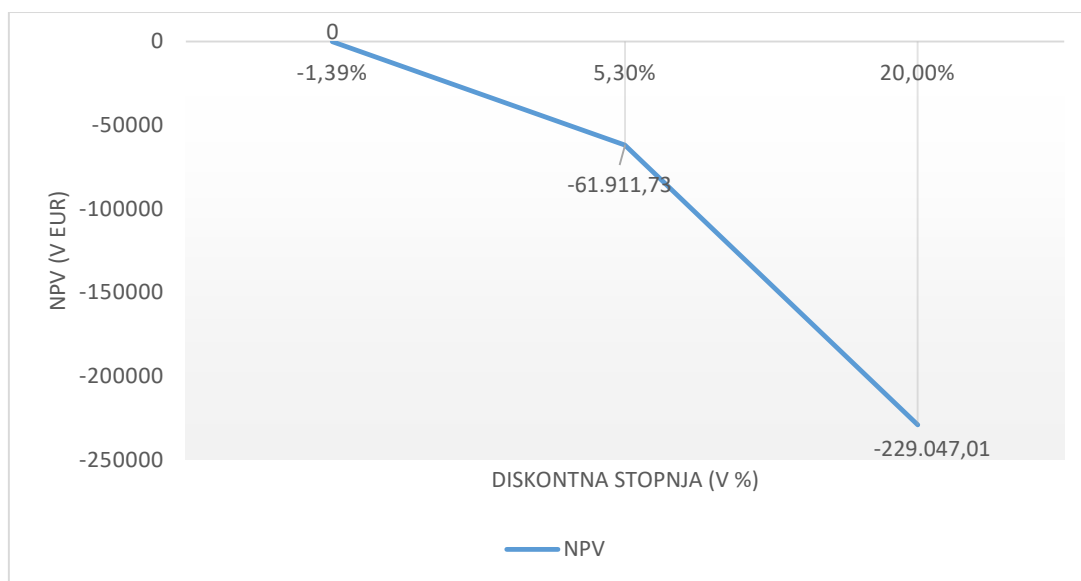
Vir: lastno delo

Priloga 11: Neto sedanja vrednost 10 odstotkov dražje investicije s subvencijo



Vir: lastno delo

Priloga 12: Neto sedanja vrednost 10 odstotkov dražje investicije brez subvencije



Vir: lastno delo

Priloga 13: Cene električne energije UKC Ljubljana

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	
ODHODKI UKC LJ (brez SE- cena 0,15 EUR /kWh)																										SKUPAJ
Povprečna letna proizvodnja (%)	100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Prodajna cena električne energije (EUR/k	0,15	0,153	0,156	0,159	0,162	0,166	0,169	0,172	0,176	0,179	0,183	0,187	0,190	0,194	0,198	0,202	0,206	0,210	0,214	0,219	0,223	0,227	0,232	0,237	0,241	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)	288660	287217	285773	284330	282887	281444	280000	278557	277114	275670	274227	272784	271340	269897	268454	267011	265567	264124	262681	261237	259794	258351	256907	255464	254021	
Cena porabljene EE (EUR)	43299	43944,2	44597,8	45260	45930,9	46610,5	47298,9	47996,1	48702,4	49417,7	50142,2	50875,8	51618,8	52371,1	53132,9	53904,1	54685	55475,6	56275,9	57086	57906	58736	59576	60426,2	61286,5	1.296.555,59 €
ODHODKI UKC LJ (brez SE- cena 0,20 EUR/kWh)																										
Povprečna letna proizvodnja (%)	100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Prodajna cena električne energije (EUR/k	0,20	0,204	0,20808	0,21224	0,21649	0,22082	0,22523	0,22974	0,23433	0,23902	0,2438	0,24867	0,25365	0,25872	0,2639	0,26917	0,27456	0,28005	0,28565	0,29136	0,29719	0,30313	0,3092	0,31538	0,32169	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)	288660	287217	285773	284330	282887	281444	280000	278557	277114	275670	274227	272784	271340	269897	268454	267011	265567	264124	262681	261237	259794	258351	256907	255464	254021	
Cena porabljene EE (EUR)	57732	58592,2	59463,7	60346,7	61241,2	62147,3	63065,1	63994,9	64936,5	65890,3	66856,2	67834,4	68825	69828,1	70843,8	71872,2	72913,4	73967,4	75034,5	76114,7	77208	78314,7	79434,7	80568,2	81715,3	1.728.740,79 €
ODHODKI UKC LJ (s SE)																										
Povprečna letna proizvodnja (%)	100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Prodajna cena električne energije (EUR/k	0,164	0,16728	0,17063	0,17404	0,17752	0,18107	0,18469	0,18838	0,19215	0,196	0,19992	0,20391	0,20799	0,21215	0,21639	0,22072	0,22514	0,22964	0,23423	0,23892	0,2437	0,24857	0,25354	0,25861	0,26378	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)	288660	287217	285773	284330	282887	281444	280000	278557	277114	275670	274227	272784	271340	269897	268454	267011	265567	264124	262681	261237	259794	258351	256907	255464	254021	
Cena porabljene EE (EUR)	47340,2	48045,6	48760,3	49484,3	50217,7	50960,8	51713,4	52475,8	53248	54030,1	54822,1	55624,2	56436,5	57259,1	58091,9	58935,2	59789	60653,3	61528,3	62414	63310,6	64218	65136,5	66065,9	67006,5	1.417.567,45 €
ODHODKI UKC LJ (s SE in -10% investicije)																										
Povprečna letna proizvodnja (%)	100,0%	99,5%	99,0%	98,5%	98,0%	97,5%	97,0%	96,5%	96,0%	95,5%	95,0%	94,5%	94,0%	93,5%	93,0%	92,5%	92,0%	91,5%	91,0%	90,5%	90,0%	89,5%	89,0%	88,5%	88,0%	
Prodajna cena električne energije (EUR/k	0,149	0,15198	0,15502	0,15812	0,16128	0,16451	0,1678	0,17115	0,17458	0,17807	0,18163	0,18526	0,18897	0,19275	0,1966	0,20053	0,20455	0,20864	0,21281	0,21706	0,22141	0,22583	0,23035	0,23496	0,23966	
Povprečna letna proizvodnja (kWh)	288660	287217	285773	284330	282887	281444	280000	278557	277114	275670	274227	272784	271340	269897	268454	267011	265567	264124	262681	261237	259794	258351	256907	255464	254021	
Cena porabljene EE (EUR)	43010,3	43651,2	44300,5	44958,3	45624,7	46299,7	46983,5	47676,2	48377,7	49088,3	49807,9	50536,7	51274,7	52022	52778,6	53544,8	54320,5	55105,7	55900,7	56705,4	57520	58344,4	59178,9	60023,3	60877,9	1.287.911,89 €

Vir: lastno delo