



MESTNA OBČINA MARIBOR
ŽUPAN

Ulica heroja Staneta 1, SI-2000 Maribor
T: +386.2.2201 000, E: mestna.obcina@maribor.si

S: <http://www.maribor.si>

Davčna številka: SI12709590, Matična številka: 5883369

Številka: 4102-141/2024-3

Datum: 5. 3. 2024



GMS - 257

MESTNI SVET
MESTNE OBČINE MARIBOR

**ZADEVA: PREDLOG ZA OBRAVNAVO NA 13. REDNI SEJI MESTNEGA SVETA
MESTNE OBČINE MARIBOR**

NASLOV GRADIVA: DIIP Samooskrbne sončne elektrarne

GRADIVO PRIPRAVIL: Energija in Okolje, d.o.o., Jadranska cesta 28, 2000 Maribor
Urad za komunalo, promet in prostor
Sektor za komunalo in promet

GRADIVO PREDLAGA: Aleksander Saša Arsenovič, župan

POROČEVALEC: Jože Hebar, Energija in Okolje, d.o.o.
Andraž Mlaker, Sektor za komunalo in promet

PREDLOG SKLEPA: Mestni svet Mestne občine Maribor potrdi Dokument identifikacije investicijskega projekta za postavitve sončnih elektrarn na javne objekte v lasti MOM, št. 02-2024-SE MOM, datum 02/2024 in pooblasti župana za podpis DIIP-a in sklepa o potrditvi DIIP št.: 4102-141/2024-6.

Mestni svet Mestne občine Maribor potrdi uvrstitev novega NRP po številki predloga 0009-2024, v sprejet proračun in pooblasti župana za podpis sklepa o odprtju NRP ter o prerazporeditvi sredstev iz NRP št. OB070-10-0121 – Dokumentacija in pripravljala dela, v znesku 300.000 EUR na novi NRP.



Aleksander Saša Arsenovič, l.h.
Župan



MESTNA OBČINA MARIBOR
MESTNA UPRAVA
URAD ZA KOMUNALO, PROMET IN PROSTOR
Sektor za komunalno in promet

Številka: 4102-141/2024-3

Datum: 5. 3. 2024



PODPISNI LIST
PREDLOGA ZA OBRAVNAVO NA 13. REDNI SEJI MESTNEGA SVETA
MESTNE OBČINE MARIBOR

Naslov gradiva:	Vnesite točen naslov gradiva
Priloge gradiva (navedba morebitnih prilog):	1. Dokument identifikacije investicijskega projekta št. 02-2024-SE MOM, datum 02/2024 2. Sklep o potrditvi DIIP, št. 4102-141/2024-6, datum 5. 3. 2024

Pregledali in parafirali:

Podpisniki	Ime in priimek podpisnika	Pristojen organ	Datum	Podpis tistega, ki podpiše oz. parafira
Gradivo pripravil:	Gregor Makovec	Energija in okolje, d.o.o.	5. 3. 2024	
Gradivo pregledal vodja NOE:	Aleš Klinc Vodja Sektorja	SKP	6. 3. 2024	
Gradivo pregledala vodja organa:	Suzana Fras Vodja Urada	UKPP	6. 3. 2024	
Gradivo usklajeno s pristojnimi organi (če je gradivo pripravljeno izven MOM):	Andraž Mlaker, Strokovni sodelavec VII/2-II	SKP	6. 3. 2024	
Dodatni pregled na predlog pripravljavca:	Mag. Mateja Cekić	UFP	11/3/2024	
Gradivo pregledala direktorica MU	Lidija Krebl	Kabinet župana	12.3.2024	
Dokument parafiral podžupan:	Dr. Samo Peter Medved	Kabinet župana	12.3.24	
Gradivo prejela služba MS v fizični in elektronski obliki	Rosana Klančnik	Služba za delovanje mestnega sveta	12.3.2024	

OBRAZLOŽITEV PREDLOGA POTRDITVE DIIP

1. Pravna podlaga

Uredba o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (Ur. List, št. 60/06, 54/10 in 27/16) s katero je predpisan način odločanja o investicijah ter vrste potrebne investicijske dokumentacije.

2. Uvodna pojasnila

Mestna občina Maribor namerava s projektom postavitve samooskrbnih sončnih elektrarn, ki je podrobneje opisan v priloženem Dokumentu identifikacije investicijskega projekta, prispevati k uvajanju obnovljivih virov energije javnih zgradbah v mestu. S tem bi pripomogli k energetskei samooskrbi z električno energijo na področju MOM, pri čemer bi se zasledovalo minimalne posege v naravo (postavitev sončnih elektrarn izključno na strehe objektov).

V Sloveniji in Evropski uniji rastejo zahteve po izbiri trajnostnih in obnovljivih virov energije, ki bi v naslednjih letih pripomogli k ohranjanju kakovosti zraka in ohranjanju narave. Energetska učinkovitost in samozadostnost je ključen projekt vsake regije in države, ter je ne nazadnje pomembna za ohranjanje naravnih virov in kakovosti življenja. Trendi Evropske unije so zmanjšanje porabe energije, prehod na obnovljive vire in spodbujanje samooskrbe z energijo na posameznih objektih.

Velik energetskei potencial pri nas ima sončna energija in njena izraba s pomočjo fotonapetostnih panelov. Dolgoročni cilj je znižanje izpustov toplogrednih plinov v okolje, prihranek izpustov CO₂, izboljšanje kakovosti zraka, znižanje stroškov obratovanja objektov, gradnja samooskrbnih skupnosti, soupravljanje elekto-energetskega omrežja in diverzifikacija energentov.

Za izboljšanje energetske neodvisnosti ob sočasnem uvajanju OVE bi na uporabne površine, predvsem pa zgradbe Mestne občine Maribor, ki so trenutno neizkoriščene, umestili sončne elektrarne za samooskrbo javnih objektov.

3. Cilj investicije

Cilj je proizvodnja električne energije za lastno rabo, torej za zmanjšanje stroška električne energije občinskih zgradb in nagibanje k energetskei samozadostnosti mesta in možnost pridobivanja sredstev iz Javnega razpisa za sofinanciranje izgradnje novih naprav za proizvodnjo električne energije iz sončne energije na javnih stavbah in parkiriščih za obdobje 2024 do 2026 (NOO – SE OVE 2024), ki ga je 1. 3. 2024 objavilo Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.

Prvi rok za oddajo vlog za sofinanciranje projektov je 15. 4. 2024.

VIRI FINANCIRANJA 2024	EUR
V okviru PP 151202 – Postavitev sončnih elektrarn	300.000

Pristopiti je torej potrebno k pripravi celovite vloge za prijavo projekta-operacije na javni razpis MOPE, saj je ekonomska učinkovitost investicije pretežno odvisna od prejetega zneska sofinanciranja operacije, kjer se predvideva namestitev elektrarn glede na predhodno izdelano študijo Možnosti samooskrbe in vključitev polnilnih mest za e-mobilnost na stavbah MOM iz leta 2022.

4. Ocenjena vrednost investicije, viri in dinamika financiranja

Vrednost investicije po tekočih cenah z vključenim DDV znaša 1.375.842,85 EUR, brez DDV 1.127.740,04 EUR, v skupni inštalirani moči 1.015,86 kW (ocenjena letna proizvodnja vseh naprav je 1.042.159 kWh) in se bo izvajala skladno s časovnim načrtom od 1. 3. 2024 do 31. 12. 2025, pri čemer je delež sofinanciranja 100 % upravičenih stroškov projekta oziroma 730 €/kW inštalirane moči naprave za proizvodnjo električne energije.

Viri za financiranje projekta se zagotavljajo iz:

- Lastnih finančnih sredstev v znesku 540.893,98 EUR z DDV
- EU virov (Načrt za okrevanje in odpornost – NextGenerationEU) v znesku: 834.948,87 EUR brez DDV

Tabela1: Deleži financiranja po letih in virih

Lastni delež		Delež sofinanciranja	
2024		2025	Skupaj
300.000,00 €	240.893,98 €	834.948,87 €	1.375.842,85
39%		61%	100%

Sredstva zagotavlja Evropska unija na podlagi Instrumenta za okrevanje »NextGenerationEU« iz naslova Sklada za okrevanje in odpornost v okviru NOO, razvojnega področja »Zeleni prehod«, komponente 1: »Obnovljivi viri energije in učinkovita raba energije v gospodarstvu« (C1 K1), naložbe »Proizvodnja elektrike iz obnovljivih virov energije«, in so v skladu s predpisi na področju javnih financ načrtovana v državnem proračunu v okviru Sklada za okrevanje in odpornost. Izvedba projekta se predvideva v letih 2024 in 2025.

Investicijski projekt je s svojimi cilji skladen s cilji državnih, nacionalnih in evropskih dokumentov

Na osnovi tega se investitor odloča, da s projektom nadaljuje.

PREDLOGA SKLEPOV:

1. Mestni svet Mestne občine Maribor potrdi Dokument identifikacije investicijskega projekta za postavitev sončnih elektrarn na javne objekte v lasti MOM, št. 02-2024-SE MOM, datum 02/2024 in pooblasti župana za podpis DIIP-a in sklepa o potrditvi DIIP št.: 4102-141/2024-6.
2. Mestni svet Mestne občine Maribor potrdi uvrstitev novega NRP po številki predloga 0009-2024, v sprejet proračun in pooblasti župana za podpis sklepa o odprtju NRP ter o prerazporeditvi sredstev iz NRP št. OB070-10-0121 – Dokumentacija in pripravljalna dela, v znesku 300.000 EUR na novi NRP.

Pripravil:
Andraž MLAKER

SKLEP O POTRĐITVI DIIP
(Dokument identifikacije investicijskega projekta)

Samooskrbne sončne elektrarne

Investitor/ občina: **Mestna občina Maribor (MOM)**

Naslov: **Ulica Heroja Staneta 1**

Pošta: **2000 Maribor**

Sofinancer: /

Številka: 4102-141/2024-6

Datum: 5. 3. 2024

Na podlagi Zakona o javnih financah (Uradni list RS, št. 11/11-UPB4, 14/13-popr., 111/13, 55/15-ZFisP, 96/15-ZIPRS1617, 13/18, 195/20 in 18/23), Uredbe o dokumentih razvojnega načrtovanja in postopkih za pripravo predloga državnega proračuna in proračunov samoupravnih lokalnih skupnosti (Uradni list RS, št. 54/10, 35/18), Uredbe o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ (Uradni list RS št. 60/06, 54/10 in 27/16), Odloka o proračunu mestne občine Maribor 2024 (MUV št. 03 z dne 14.02.2024 in sklepa Mestnega sveta Mestne občine Maribor, sprejetega na ____ seji dne _____, je odgovorna oseba investitorja – Župan, dne _____ s sklepom št. _____ sprejel:

1. Potrdi se dokument identifikacije investicijskega projekta DIIP za investicijski projekt »Samooskrbne sončne elektrarne«, ki ga je izdelala družba Energija in okolje, d.o.o., Jadranska cesta 28, 2000 Maribor, februar 2024.

2. V Načrt-u razvojnih programov se na osnovi tega sklepa, **NRP** _____ (ustrezno označi):

- uvrsti nova naložba:
- spremeni veljavna naložba

3. Odobri se izvedba investicije.

Občina bo s projektom izvedla naslednjo investicijo:

Na podlagi objavljenega razpisa za sofinanciranje izgradnje novih naprav za proizvodnjo električne energije iz sončne energije na javnih stavbah in parkiriščih za obdobje 2024 do 2026 (NOO – SE OVE 2024), namerava MOM izvesti fotovoltaične elektrarne na 8 javnih objektih in vzpostaviti samooskrbno energetska skupnost in zagotoviti lastno proizvodnjo električne energije iz sončne energije z namenom diverzifikacije virov

Skladno s DIIP-om in načrtom porabe je finančna konstrukcija naložbe sledeča:

4. Vrednost investicije:

Vrednost investicije po tekočih cenah z vključenim DDV znaša 1.375.842,85 EUR, brez DDV 1.127.740,04 EUR, v skupni inštalirani moči 1.015,86 kW (ocenjena letna proizvodnja vseh naprav je 1.042.159 kWh) in se bo izvajala skladno s časovnim načrtom od 1. 3. 2024 do 31. 12. 2025, pri čemer je delež sofinanciranja 100 % upravičenih stroškov projekta oziroma 730 €/kW inštalirane moči naprave za proizvodnjo električne energije

5. Viri za financiranje

Viri za financiranje projekta se zagotavljajo iz:

- Lastnih finančnih sredstev v znesku 540.893,98 EUR
- EU virov (Načrt za okrevanje in odpornost – NextGenerationEU) v znesku: 834.948,87 EUR

Ime in priimek odgovorne osebe:

Aleksander Saša ARSENOVIČ

Župan

Žig:

podpis:



energija in okolje

ENERGIJA IN OKOLJE, družba za napredne energetske in okoljske rešitve d.o.o.
Jadranska cesta 28, 2000 Maribor, Slovenija

Številka projekta	02-2024-SE MOM
Investitor	Mestna občina Maribor
Projekt	Samooskrbne sončne elektrarne SE na javnih objektih MOM
Lokacija	Ulica heroja Staneta 1, 2000 Maribor
Vrsta dokumentacije	DIIP Dokument identifikacije investicijskega projekta
Izdellovalec	Gregor Makovec, univ. dipl. gosp. inž. str. mag. Miran Rožman, univ. dipl. inž. str. Matija Meden, mag. inž. str.
Datum	02/2024



energija in okolje

ENERGIJA IN OKOLJE, družba za napredne energetske in okoljske rešitve d.o.o.
Jadranska cesta 28, 2000 Maribor, Slovenija

Samooskrbne sončne elektrarne MOM

DIIP

Investitor:

Mestna občina Maribor
Ulica heroja Staneta 1
2000 Maribor

Avtor:

Gregor Makovec, univ. dipl. gosp. inž.
mag. Miran Rožman, univ. dipl. inž. str.
Matija Meden, mag. inž. str.

Izdaja:

Maribor, februar 2024

KAZALO VSEBINE

1	UVODNA POJASNILA.....	2
1.1	Predstavitev investitorja	2
1.2	Predstavitev izdelovalca dokumenta identifikacije investicijskega projekta	2
1.3	Opis projekta	3
1.4	Osnovni podatki o investitorju	5
1.4.1	Identifikacija investitorja.....	5
1.5	Podatki o izdelovalcu investicijske/predstavitvene dokumentacije	5
1.5.1	Identifikacija.....	6
2	ANALIZA STANJA Z OPISOM RAZLOGOV ZA INVESTICIJO.....	7
2.1	Predmet projekta.....	7
2.2	Namen projekta.....	7
2.3	Cilji projekta	7
3	OPREDELITEV RAZVOJNIH MOŽNOSTI IN CILJEV INVESTICIJE TER PREVERITEV USKLAJENOSTI Z RAZVOJNIMI STRATEGIJAMI IN POLITIKAMI.....	8
3.1	Razvojne možnosti, cilj in namen investicije.....	8
3.2	Usklajenost s strateškimi dokumenti.....	8
3.2.1	Cilji Slovenije in Evropske unije na področju OVE.....	8
3.2.2	Nacionalna zakonodaja in usmeritve.....	10
3.2.3	Prihranki (primerne) energije	12
3.2.4	Zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida.....	13
4	PREDSTAVITEV VARIANT.....	14
4.1	Varianta 0: brez investicije.....	14
4.2	Varianta 1: investicija v sončne elektrarne na javnih objektih MOM	14
4.3	Izbira variante.....	15
5	OPREDELITEV VRSTE INVESTICIJE IN OCENA INVESTICIJSKIH STROŠKOV	16
5.1	Splošno.....	16
5.2	Analiza stanja in predvidene lokacije sončnih elektrarn.....	16
5.3	Opis investicijskih vlaganj.....	17
5.3.1	Projektna dokumentacija	17
5.3.2	Ocena in dinamika investicijskih vlaganj po stalnih cenah.....	18
5.3.3	Ocena in dinamika investicijskih vlaganj po tekočih cenah.....	19

5.3.4	Letni stroški obratovanja in vzdrževanja elektrarne.....	20
5.3.5	Časovni načrt izvedbe	20
5.4	Viri financiranja investicije.....	21
5.5	Pričakovana stopnja ekonomske upravičenosti projekta	21
5.5.1	Izračun prihodkov in stroškov projekta	21
5.5.2	Ekonomska analiza projekta.....	21
6	OPREDELITEV TEMELJNIH PRVIN, KI DOLOČAJO INVESTICIJO	23
6.1	Tehnično tehnološka opredelitev investicije	23
6.1.1	Konstrukcija.....	23
6.1.2	FN Moduli	23
6.1.3	Razsmerniki	24
6.1.4	Električna instalacija.....	24
6.1.5	Zaščitni in stikalni elementi.....	25
6.1.6	Zaščita proti udaru strele	25
6.1.7	Priključno-merilni sklop	25
6.2	Simulacija vključitve elektrarne	25
6.2.1	Ocena potenciala proizvodnje	25
6.3	Tehnični opis.....	30
6.3.1	Sistem priključevanja	30
6.3.2	Montaža.....	30
6.3.3	Ožičenje.....	31
6.3.4	Sistem zaščite pred delovanjem strele – LPS.....	31
6.4	Umestitev v prostor.....	31
6.5	Varstvo okolja	31
6.5.1	Izpolnjevanje zahtev Uredbe o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom.....	32
6.6	Požarna in protieksplzijska varnost	32
7	UGOTOVITEV SMISELNOSTI IN MOŽNOSTI NADALJNJE PRIPRAVE INVESTICIJSKE, PROJEKTNE IN DRUGE DOKUMENTACIJE	33
7.1	Ugotovitev smiselnosti.....	33
7.2	Predlagane nadaljnje aktivnosti.....	33

SEZNAM KRATIC IN MERSKIH ENOT UPORABLJENIH V DOKUMENTU

EU –	Evropska unija
RS –	Republika Slovenija
NEPN –	Nacionalni energetske in podnebni načrt
LEK –	Lokalni energetske koncept
MOM –	Mestna občina Maribor
OVE –	obnovljivi viri energije
URE –	učinkovita raba energije
MW –	megavat
MWh –	megavatna ura
kW –	kilovat
kWh –	kilovatna ura
SE –	sončna elektrarna
CO ₂ –	ogljikov dioksid
SO –	sistemski operater
TGP –	toplogredni plin
ENMB –	Energetika Maribor

1 UVODNA POJASNILA

Mestna občina Maribor želi s projektom SONČNE ELEKTRARNE prispevati k uvajanju obnovljivih virov energije na funkcionalnih površinah in objektih javnih zgradb v mestu. S tem bi pripomogli k energetske samooskrbi z električno energijo na področju MOM z minimalnimi posegi v naravo.

V Sloveniji in Evropski uniji rastejo zahteve po izbiri trajnostnih in obnovljivih virov energije, ki bi v naslednjih letih pripomogli k ohranjanju kakovosti zraka in očuvanju narave. Energetska učinkovitost in samozadostnost je ključen projekt vsake regije in države, ter je ne nazadnje pomembna za ohranjanje naravnih virov in kakovosti življenja. Trendi Evropske unije so zmanjšanje porabe energije, prehod na obnovljive vire in spodbujanje samooskrbe z energijo na posameznih objektih. Velik energetski potencial pri nas ima sončne energija in njena izraba s pomočjo fotonapetostnih panelov. Dolgoročni cilj je znižanje izpustov toplogrednih plinov v okolje, prihranek izpustov CO₂ in izboljšanje kakovosti zraka. Oskrba z energijo je sicer temeljni problem vsake družbe in gonilo gospodarstva. Lahko bi se reklo, da je učinkovita oskrba z energijo pogoj za učinkovito družbo.

Za izboljšanje energetske neodvisnosti ob sočasnem uvajanju OVE bi na uporabne površine in zgradbe mestne občine Maribor, ki so trenutno neizkoriščene, umestili sončne elektrarne za samooskrbo. Cilj je proizvodnja električne energije za lastno rabo, torej za zmanjšanje stroška električne energije obravnavanih občinskih zgradb in nagibanje k energetske samozadostnosti mesta.

1.1 Predstavitev investitorja

Mestna občina Maribor v svojem strateškem razvoju na energetske področju zasleduje cilje po znižanju porabe in stroškov energije in pridobivanju lastne električne energije iz obnovljivega vira. Prav zaradi slednjega je namen občine izvesti dobre energetske, ekonomsko rentabilne projekte, s katerimi dolgoročno znižuje ceno električne energije za lastne potrebe. Na ta način lahko sledi energetski politiki mesta ter poskuša povečati neodvisnost energetske oskrbe v regiji.

Velika vizija in želja v prihodnosti je v sodelovanju z energetske podjetji voditi dobro koncipirano in načrtano politiko energetskega razvoja v Mestni občini Maribor in ob tem slediti poslanstvu: služiti ljudem!

1.2 Predstavitev izdelovalca dokumenta identifikacije investicijskega projekta

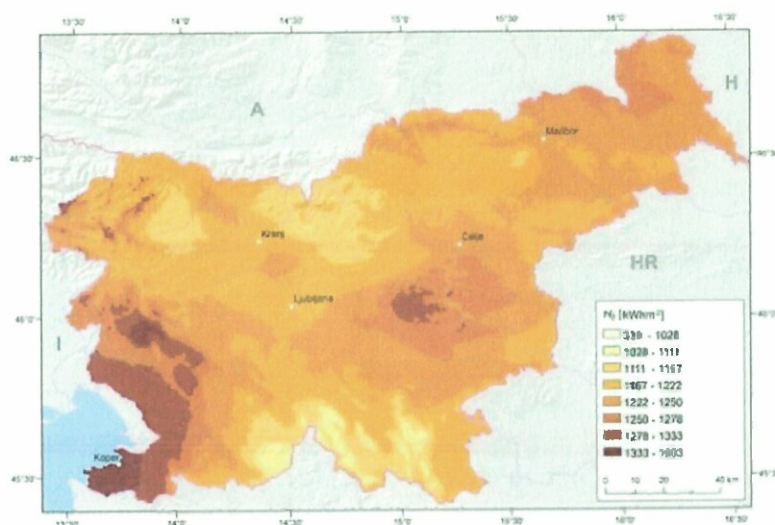
Ker investitor nima zaposlenega vsega potrebnega kadra se je strokovna skupina za pripravo investicijske dokumentacije oblikovala v okviru družbe Energija in okolje d.o.o..

Tako se lahko investicija vodi s kompetentno ekipo, s katero se zaokrožijo potrebna znanja iz vodenja in organizacije, ekspertna tehnično tehnološka znanja ter ekonomsko finančna znanja. Nadalje se v okviru skupine lažje in učinkoviteje obvladujejo kadrovska tveganja pri realizaciji projekta.

1.3 Opis projekta

V Sloveniji sončna energija in njena izraba s pomočjo fotonapetostnih panelov predstavlja velik energetski potencial. Energetska učinkovitost in samozadostnost postajata ključna projekta vseh držav članic EU s ciljem zmanjšanja izpustov TGP ter sta nenazadnje pomembna za ohranjanje naravnih virov in kakovosti življenja. Trendi Evropske unije so zmanjšanje porabe energije, prehod na obnovljive vire in spodbujanje samooskrbe z energijo na posameznih objektih. Dolgoročni cilj je znižanje izpustov toplogrednih plinov v okolje, prihranek izpustov CO₂ in izboljšanje kakovosti zraka.

Pridobivanje električne energije s pomočjo sončnih celic je eden bolj naprednih načinov pridobivanja energije s pomočjo obnovljivih virov. V njega se vlaga ogromno razvoja, saj je energija sonca praktično neomejena. Solarna energija poleg vodne in vetrne spada med tri najpomembnejše obnovljive vire energije. Smatra se kot energija z nizkim ogljičnim odtisom, zaradi česar je deležna vedno večje pozornosti. Fotonapetostni sistemi temeljijo na pretvarjanju sončne energije v električno. Energija sonca je praktično neusahljiv vir obnovljive energije, ki jo je smiselno izkoristiti. Povprečno sončno obsevanje na kvadratni meter horizontalne površine je v Sloveniji večje od 1.000 kWh/m². Sončne elektrarne zagotavljajo električno energijo brez ustvarjanja toplogrednih plinov, imajo nizke obratovalne stroške in potrebujejo le malo vzdrževanja. Njihovo delovanje je nemoteče in okolju prijazno. Montaža fotonapetostnih panelov ne zahteva velikih posegov v okolje ter dolgotrajnih in obsežnejših gradbenih del.



Slika 1-1: Sončna obsevanost Slovenija v kWh/m² (Vir: <http://pv.fe.uni-lj.si/ObsSLO.aspx>)

V podjetju se srečujemo z veliko izzivi, med katerimi je potrebno za prehod k nizkoogljični družbi izpostaviti predvsem:

- Iskanje zelenih-trajnostnih rešitev.
- Povečevanje samooskrbe/samozadostnosti.
- Sledenje trendom energetskega razvoja (zeleno tehnologije, e-mobilnost).
- Izboljšati ugled podjetja.
- Realizirati ekonomsko sprejemljive projekte.

Z navedenim pristopom bo moč srednjeročno:

- Znižati stroške porabe energije.
- Ustvariti in upravljati lastne proizvodne vire.
- Izboljšati družbeno podobo podjetja.
- Povečati tržni delež na račun okoljsko ozaveščenih kupcev.

Ključni ukrep za zniževanje stroškov in povečanje neodvisnosti je izgradnja proizvodne naprave za proizvodnjo električne energije. Glede na razpoložljivo strešno površino se načrtuje izgradnja sončne elektrarne, vezane na interno omrežje odjemnega mesta. To pomeni, da se proizvedena električna energija najprej porabi za napajanje porabnikov (lastni odjem), presežek proizvedene energije pa se odda kot višek v omrežje oz. se razdeli po ključu samooskrbne skupnosti.

Investitor Mestna občina Maribor, Ulica heroja Staneta 1, 2000 Maribor, namerava na strehah osmih javnih objektov zgraditi sončne elektrarne, namenjene samooskrbi objektov z električno energijo in posledično nižanju stroškov električne energije.

	OŠ Tone Čufar	OŠ Martin Konšak	OŠ Kamnica	OŠ Franceta Prešerna
Naslov objekta	Zirkovska cesta 67	Prekmurska ulica 67	Vrbanska cesta 93	Zolgarjeva ulica 2
Nazivna moč SE [kW]	114,90	133,20	100,00	168,34
Št. parcele	63/1	225	134/8	1175/1 in 1175/2
K.O.	681 - Pobrežje	680 - Tuzne	636 - Kamnica	659 - Tabor
Priključna moč objekta [kW]	69	110	53	140
Instalirana moč SE [kWp]	122,4	142,87	114	168,35
Predvidena proizvodnja [kWh]	136.954,02	152.475,00	123.893,11	184.648,11
Izračun CO ₂ [t/leto]	67,11	74,71	60,71	90,48
	OŠ Franc Rozman Stane	OŠ Draga Kobala	OŠ Angela Besednjaka	Ledna dvorana
Naslov objekta	Kersnikova ulica 10	Tolstojeva 3	Celjska ulica 11	Koresova ulica 7
Nazivna moč SE [kW]	172,80	50,00	75,00	120,00
Št. parcele	539/1	2702/1	1956	1292/2
K.O.	657 - Maribor Grad	681 - Pobrežje	659 - Tabor	659 - Tabor
Priključna moč objekta [kW]	139	82	106	270
Instalirana moč SE [kWp]	173,36	59,28	89,68	145,02
Predvidena proizvodnja [kWh]	124.344,40	64.038,94	97.997,87	157.874,65
Izračun CO ₂ [t/leto]	60,93	31,38	48,02	77,33

Slika 1-2: Predvideni objekti za postavitev SE

DIIP obravnava namestitvev sončnih elektrarn na naslednje objekte:

- OŠ Tone Čufar
- OŠ Martin Konšak

- OŠ Kamnica
- OŠ Franceta Prešerna
- OŠ Franc Rozman Stane
- OŠ Draga kobala
- OŠ Angela Besednjaka
- Ledna dvorana

1.4 Osnovni podatki o investitorju

Objekt:

SE MOM

Vrsta investicijskih vlaganj:

Investicija v izgradnjo novih fotovoltaičnih elektrarn

Investitor:

Mestna občina Maribor
Ulica heroja Staneta 1
2000 Maribor

Vrsta dokumentacije:

Investicijska dokumentacija

1.4.1 Identifikacija investitorja

Naslov:	Ulica heroja Staneta 1, 2000 Maribor
Skrajšano ime firme:	Mestna občina Maribor
Ustanovitelj:	Republika Slovenija
Matična številka:	5883369000
Davčna številka:	SI 12709590
Zastopnik:	Aleksander Saša Arsenovič
Žig in podpis:	_____

1.5 Podatki o izdelovalcu investicijske/predstavitvene dokumentacije

V podjetju Energija in okolje se ukvarjamo s projektnim inženiringom, pripravo tehniške, projektne in investicijske dokumentacije za znanega naročnika. Pri realizaciji zahtevnejših projektov in pripravi študij se posvetujemo s slovenskimi inštituti, fakultetami ter ostalimi

partnerji s katerimi lahko tvorimo kompetentni konzorcij znanja in izkušenj za realizacijo še tako zahtevnih projektov.

Specializirani smo za iskanje najboljših, najnaprednejših ter finančno sprejemljivih, naprednih energetske in okoljske rešitve.

1.5.1 Identifikacija

Naziv:	Energija in okolje d.o.o.
Naslov:	Jadranska cesta 28, 2000 Maribor
Matična številka:	6335055000
Identifikacijska številka:	SI 91555248
Telefon:	02 300 88 70
E-pošta:	info@energijainokolje.si
Internetna stran:	www.energijainokolje.si
Odgovorna oseba:	Jože Hebar, univ. dipl. inž. el.
Žig in podpis:	

Digitalno
podpisal JOŽE
HEBAR

Datum:
2024.03.11
12:06:01 +01'00'

2 ANALIZA STANJA Z OPISOM RAZLOGOV ZA INVESTICIJO

Trenutne razmere na energetske trgu zahtevajo večjo energetske neodvisnost, zato je cilj investicije je prispevati k zmanjšanju ogljičnega odtisa in k povečanju uporabe obnovljivih virov energije. Investitor želi z investicijskim projektom izgradnje sončnih elektrarn znižati stroške električne energije na obravnavanih objektih ter povečati delež samooskrbe in posledično samozadostnosti.

2.1 Predmet projekta

Predmet projekta je izgradnja sončnih elektrarn s pripadajočimi elementi za pretvorbo energije, konstrukcijo za pritrjevanje modulov in ostalo potrebno opremo (stikalni blok, inštalacije, merilno mesto, daljinski nadzor,...).

Skladno z veljavno zakonodajo (Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, Ur. L. RS, št 14/2020 z dne 6.3.2020) za sončne elektrarne do 1 MW ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, v kolikor so izpolnjeni pogoji iz Uredbe. Nameravana gradnja izpolnjuje zahtevane pogoje.

2.2 Namen projekta

Osnovni namen predvidene investicije je izgradnja sončnih elektrarn na stavbah MQM, katere bodo omogočile pridobivanje lastne energije iz obnovljivih virov in s tem znižale stroške električne energije. Namen investicije je proizvodnja električne energije na način, ki prispeva k čistejšemu okolju. Z izgradnjo sončnih elektrarn se bo prispevalo tudi k ciljem, ki so zastavljeni v nacionalnih strateških dokumentih s področja obnovljivih virov energije.

2.3 Cilji projekta

Cilj projekta je zmanjšanje stroška električne energije z izgradnjo sončnih elektrarn, torej direktne kompenzacije energije v čim večjem deležu, zmanjševanje konične moči odjema na posameznem objektu in prodaja presežene proizvedene električne energije na trgu električne energije preko distribucijskega omrežja, v kolikor bo to mogoče.

Posredni pozitivni učinki izgradnje sončne elektrarne:

- Zmanjševanje emisij CO₂ oziroma izboljšanje ogljičnega odtisa.
- Sončna energija je primarni in obnovljiv vir energije, zelena energija.
- Dolga življenjska doba sončne elektrarne.
- Izraba obstoječih strešnih površin, brez dodatnega posega.
- Nizki obratovalni in vzdrževalni stroški elektrarne.

3 OPREDELITEV RAZVOJNIH MOŽNOSTI IN CILJEV INVESTICIJE TER PREVERITEV USKLAJENOSTI Z RAZVOJNIMI STRATEGIJAMI IN POLITIKAMI

3.1 Razvojne možnosti, cilj in namen investicije

Cilj projekta je zmanjšanje stroška električne energije obravnavanih objektov z izgradnjo sončnih elektrarn na osnovnih šolah in športni dvorani, torej direktne kompenzacije energije v čim večjem deležu in zmanjševanje konične moči odjema na objektih.

Posredni pozitivni učinki realizacije projekta:

- Povečanje prihodkov investitorja, zniževanje stroškov.
- Zmanjševanje emisij CO₂ oziroma izboljšanje ogljičnega odtisa.
- Sončna energija je primarni in obnovljiv vir energije, zelena energija.
- Dolga življenjska doba sončne elektrarne.
- Izraba obstoječih strešnih površin, brez dodatnega posega.
- Nizki obratovalni in vzdrževalni stroški elektrarne.

Cilj projekta je torej zagotoviti nižje stroške električne energije na omenjenih objektih in posredno Mestni občini Maribor kot investitorju.

3.2 Usklajenost s strateškimi dokumenti

V Sloveniji in Evropski uniji rastejo zahteve po izbiri trajnostnih in obnovljivih virov energije, ki bi v naslednjih letih pripomogli k ohranjanju kakovosti zraka in očuvanju narave. Energetska učinkovitost in samozadostnost je ključen projekt vsake regije in države, ter je ne nazadnje pomembna za ohranjanje naravnih virov in kakovosti življenja. Trendi Evropske unije so zmanjšanje porabe energije, prehod na obnovljive vire, ter spodbujanje samooskrbe z energijo na posameznih objektih. Velik energetski potencial pri nas ima sončna energija in njena izraba s pomočjo fotonapetostnih panelov. Dolgoročni cilj je znižanje izpustov toplogrednih plinov v okolje, prihranek izpustov CO₂ in izboljšanje kakovosti zraka.

3.2.1 Cilji Slovenije in Evropske unije na področju OVE

EU je s svojimi uredbami in usmeritvijo k čistejšim virom energije, svobodni izbiri na trgu in zmanjšanju porabe energije začela že v 80. letih in jih od takrat redno dopolnjuje. Zaradi nastajajočih sprememb, ki jih prinašajo tehnološke rešitve in nove tehnologije se je EU zavezala, da bo do leta 2030 delež energije, pridobljene iz OVE v državah članicah dosegel vsaj 32 %. Natančnejše opredelitve so navedene v Direktivi 2018/2001, kjer so predstavljeni skupni energetski cilji Evropske unije za OVE do leta 2030.

Na ravni EU izboljšanje podnebnih sprememb, energetska varnost ter dostopno in trajnostno energijo določajo v skupini tako imenovane energetske unije. To je skupen izraz za sprejete dokumente in strategijo ter ciljih EU za zagotovitev oskrbe s čisto energijo. Temelji na petih stebrih: energetska varnost, povezan notranji energetski trg, energetska učinkovitost,

razogljičenje gospodarstva, ter raziskave in inovacije. Med pomembnejšima ciljema, ki naj bi bila izpolnjena do leta 2030 sta povečanje energetske učinkovitosti za vsaj 32,5 % z zmanjšanjem porabe energije, ter povečanje deleža obnovljivih virov energije na vsaj 32 %. Države članice morajo o ukrepih na lokalni ravni poročati v okvirju nacionalnih energetskih in podnebnih načrtov (NEPN), ki zajemajo 10-letno obdobje. Pri NEPN zajema obdobje od leta 2021 do 2030. NEPN je usmerjen k določanju konkretnih izvedbenih ukrepov za doseganje točno določenih ciljev za obdobje 10 let (do 2030) na posameznih področjih energetske unije. Združuje obveznosti načrtovanja, poročanja in spremljanja z namenom poenotenja in racionalizacije. Pripravlja se na podlagi EU zakonodaje (Uredba (EU) 2018/1999), sprejme ga Vlada RS.

Energetski in podnebni cilji so določeni na ravni EU. Dosegla naj bi jih Evropska unija kot celota, s skupnim prispevkom posamezne države članice. Slovenija je tako že z Direktivo o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov prevzela obveznost, da bomo do leta 2020 dosegli 25 % obnovljivih virov v celotni porabi energije. Doseženi delež energije iz obnovljivih virov v bruto končni rabi energije v Sloveniji je za leto 2020 v znašal 24,1 % in zato je Slovenija na podlagi sporazuma s Češko izvedla statistični prenos 465 GWh energije iz obnovljivih virov. Tako je z uporabo mehanizma statističnega prenosa obnovljive energije v 2020 Slovenija dosegla ciljno vrednost 25 %.

V najnovejših smernicah Evropske unije na področju zelenega prehoda in obnovljivih virov energije (RePowerEU) je navedeno naslednje:

»Obsežno povečanje in pospešitev proizvodnje energije iz obnovljivih virov v proizvodnji električne energije, industriji, stavbah in prometu bosta pospešila našo neodvisnost, spodbudila zeleni prehod in sčasoma znižala cene. Komisija v okviru svežnja „Pripravljeni na 55“ predlaga povečanje krovnega cilja za leto 2030 za obnovljive vire energije s 40 % na 45 %. Določitev tega splošnega ambicioznejšega cilja bo ustvarila okvir za druge pobude, vključno z:

- namensko strategijo EU za sončno energijo za podvojitev sončne fotonapetostne zmogljivosti do leta 2025 in namestitve 600 GW do leta 2030;
- pobudo za strešne sončne panele s postopno uvedbo pravne obveznosti namestitve sončnih panelov na nove javne in poslovne stavbe ter nove stanovanjske stavbe;
- ...«

Na ravni Republike Slovenije pa je v celovitem nacionalnem energetskem in podnebnem načrtu (NEPN) Republike Slovenije zapisano še, da bo Slovenija intenzivno povečevala izrabo sončne energije, predvsem za proizvodnjo električne energije, kot tudi pasivno rabo sončne energije s spremenjenim in sončni energiji prilagojenim načrtovanjem stavb. Sončna energija bo predvidoma imela pomembno vlogo pri samooskrbi stavb, sosesk oz. širših skupnosti z električno energijo v povezavi s hranilniki energije in toploto iz toplotnih črpalk. Večja izraba sončne energije bo zahtevala večje povezovanje sistemov, uvajanje novih načinov skladiščenja energije in ustvarjanje okolja za izkoriščanje proizvodnih in poslovnih priložnosti (Predlog Resolucije o energetskem konceptu Slovenije (ReEKS), 2018, 53. odst.).

Proizvodnja električne energije v sončnih elektrarnah (SE) pomeni največji razvojni in okoljsko sprejemljiv potencial za povečanje proizvodnje električne energije iz OVE v Sloveniji. Z vidika trajnostne rabe prostora je prihodnji razvoj smiselno prednostno usmerjen v integracijo SE na stavbe. Skupni tehnični potencial proizvodnje elektrike glede na razpoložljive površine je

ocenjen na več kot 20 TWh, ključna omejitev pa je zmožnost integracije SE v električno omrežje, kar je poleg stroškov elektrarn ključno ekonomsko merilo za razvoj SE. S stališča omrežja je veliko lažja integracija večjih enot SE na lokacijah z večjo rabo elektrike (vsa porabljena na lokaciji) oziroma s priklopom na SN omrežje. Razmerje: okrog 80 % predstavljajo srednje in večje SE (100 in 600 kW, manjši delež prostostojećih SE moči 1.000 kW na degradiranih oziroma industrijskih lokacijah), preostanek pa so SE za samooskrbo v gospodinjstvih.

Konvencija županov za podnebne spremembe in energijo¹

Konvencija županov za podnebne spremembe in energijo je pobuda na področjih podnebnih sprememb in energije in združuje na tisoče lokalnih ter regionalnih organov, ki so se zavezali k izvajanju ciljev EU. Trenutno je h konvenciji pristopilo že več kot 10.000 podpisnikov s skupno več kot 320 milijoni prebivalcev. Ob pristopu se podpisniki zavežejo v dveh letih pripraviti akcijski načrt za trajnostno energijo in podnebje. Maribor je k omenjeni konvenciji pristopil leta 2011 in kot akcijski načrt predložil Lokalni energetske koncept. Cilj je bil, do leta 2020 zmanjšati emisije CO₂ za 20 %.

3.2.2 Nacionalna zakonodaja in usmeritve

Nacionalni podnebni in energetske načrt²

Nacionalni podnebni in energetske načrt (NEPN) je strateški dokument, ki ga je Slovenija potrdila v začetku leta 2020 in za obdobje do leta 2030 (s pogledom do leta 2040) določa cilje, politike in ukrepe za pet razsežnosti energetske unije:

1. razogljičenje (emisije toplogrednih plinov (TGP) in obnovljivi viri energije (OVE)),
2. energetska učinkovitost,
3. energetska varnost,
4. notranji trg energije ter
5. raziskave, inovacije in konkurenčnost.

Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Uradni list RS, št. 14/20 in 121/21 – ZSROVE)³

Zaradi poenostavitve in posledično hitrejše realizacije projektov se bodo sončne elektrarne gradile skladno z Uredbo o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Uradni list RS, št. 14/20 in 121/21 – ZSROVE).

Uredba določa vrste, velikost in pogoje za montažo in priključitev naprav za proizvodnjo električne energije iz OVE ali SPTE, za katere ni potrebno gradbeno dovoljenje, če investitor izpolni naslednje zahteve:

a) Vrste in velikost manjših proizvodnih naprav

Med manjše proizvodne naprave se po tej uredbi uvrščajo:

¹ [Konvencija županov za podnebne spremembe in energijo](#)

² [Celoviti nacionalni energetske in podnebni načrt Republike Slovenije](#)

³ <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED8015>

- naprave, ki proizvajajo električno energijo s SPTE, z nazivno električno močjo do vključno 50 kW,
- fotovoltaične naprave, z nazivno električno močjo do vključno 1 MW in
- vetrne elektrarne, z nazivno električno močjo do vključno 50 kW.

b) Pogoji za montažo in priključitev

- »manjša proizvodna naprava« se bo montirala v, na ali ob obstoječi stavbi ali gradbenem inženirskem objektu, zgrajenem v skladu s predpisi, ki urejajo graditev objektov. Če bo grajena na tleh (ob objektu), pa je njena velikost omejena,
- montaža mora biti skladna s prostorskimi akti in drugimi predpisi, ki urejajo prostor,
- pri montaži na ali v objekt se izdelata statična presoja,
- pri montaži na, v ali ob objekt se izdelajo (1) strokovna presoja požarne varnosti, (2) presoja zaščite pred strelami in ustreznosti nizkonapetostnih električnih inštalacij,
- pri montaži »manjše proizvodne naprave« z rotirajočimi deli na ali ob objekt na zemljišču, ki leži na območju II. ali III. stopnje varstva pred hrupom, se izdelata presoja zaščite pred hrupom,
- pridobljena so predpisana mnenja oz. soglasja:
 - pri montaži kakršnekoli manjše proizvodne naprave (SPTE, sončna, vetrna) OB objekt in (2) pri montaži vetrne elektrarne NA objekt, ki ležijo na zemljišču na območju, ki je s posebnimi predpisi opredeljeno kot varovalni pas ali varovano območje, ali ki leži na vodnem ali priobalnem zemljišču, je potrebno pridobiti mnenje oz. soglasje pristojnega organa,
 - pri montaži sončne elektrarne NA objekt se izvede samo preveritev obstoja varovanja s področja varstva kulturne dediščine in v kolikor gre za varovano območje je potrebno pridobiti mnenje oz. soglasje pristojnega organa,
 - investitor ima pridobljeno pravico graditi. Če se montaža izvaja ob objektu in je skrajna točka, ki jo naprava lahko doseže, oddaljena manj kot 1,5 metra od meje sosednjih zemljišč, pa mora imeti investitor tudi soglasje lastnikov sosednjih zemljišč.

Zakonska regulacija in usmeritve na področju OVE na nivoju Evropske unije:

- Direktiva (EU) 2018/2001 Evropskega parlamenta in sveta z dne 11. decembra 2018 o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (prenovitev). Uradni list Evropske unije, 2018, L 328/82.
- REPowerEU: načrt za hitro zmanjšanje odvisnosti od ruskih fosilnih goriv in pospešitev zelenega prehoda

Zakonski predpisi in uredbe na področju OVE v republiki Sloveniji:

- Energetski zakon (EZ-1) (Uradni list RS, št. 60/19 – uradno prečiščeno besedilo, 65/20, 158/20 – ZURE, 121/21 – ZSROVE, 172/21 – ZOEE, 204/21 – ZOP in 44/22 – ZOTDS)
- Sistemska obratovalna navodila za distribucijsko omrežje električne energije (SONDO) (Uradni list RS, št. 41/11 in 17/14 - EZ-1)
- Zakon o učinkoviti rabi energije ZURE (Uradni list RS, št. 158/20)
- Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije ZSROVE (Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21)

- Zakon o urejanju prostora ZUreP-3 (Uradni list RS, št. 199/21)
- Gradbeni zakon GZ-1 (Uradni list RS, št. 199/21)
- Resolucija o dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 ReDPSS (Uradni list RS, št. 119/21 in 44/22 – ZVO-2)
- Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom (Uradni list RS, št. 14/20 in 121/21 – ZSROVE)
- Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 17/19, 197/20 in 121/21 – ZSROVE)
- Pravilnik o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Uradni list RS, št. 1/16, 46/18 in 121/21 – ZSROVE)
- Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije in v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom (Uradni list RS, št. 26/22)

Podpore na področju obnovljivih virov energije (v nadaljevanju OVE) varirajo glede na vir energije, način pridobivanja le-te in velikost proizvodne naprave. Energetske tehnologije, navedene v Uradnem listu Republike Slovenije, se delijo na energetski potencial vodotokov, vetrno energijo, sončno energijo, geotermalno energijo, energijo, pridobljeno iz bioplina, iz odlagališčnega plina, plina, ki izvira iz blata čistilnih naprav odpadnih voda in energijo, pridobljeno iz biološko razgradljivih odpadkov. Do pridobitve podpor so upravičeni proizvajalci elektrike iz proizvodnih naprav OVE, katerih nazivna električna moč ne presega 10 MW, razen za proizvodne naprave za izrabo vetrne energije, pri katerih nazivna električna moč ne presega 50 MW. Podpore se proizvajalcem elektrike zagotavljajo največ petnajst let pri novih proizvodnih napravah OVE. Glede na nazivno električno moč se proizvodne naprave iz te uredbe delijo na naslednje velikostne razrede:

- mikro: nazivne električne moči, ki so manjše od 50 kW;
- male: nazivne električne moči od 50 kW do 1 MW;
- srednje: nazivne električne moči 1 MW ali več.

Pravice končnih odjemalcev s samooskrbo določajo odločbe iz zakona o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije (ZSROVE - Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21). Ta med drugim navaja, da imajo končni odjemalci s samooskrbo ne glede na način izvajanja samooskrbe pravico, da proizvajajo energijo iz obnovljivih virov tudi za lastno porabo, jo shranjujejo in prodajajo svoje presežke proizvedene električne energije, oddane v distribucijsko omrežje, tudi na podlagi pogodb o nakupu električne energije iz obnovljivih virov, prek dobaviteljev električne energije in po pravilih medsebojne izmenjave. Končni odjemalec s samooskrbo ima pravico do vstopa v podporno shemo in izbire podpore. Pomembna dejstva uporabe/uvajanja proizvodnje električne energije s pomočjo fotovoltaike⁴.

3.2.3 Prihranki (primerne) energije

Energetska učinkovitost je med stroškovno najbolj učinkovitimi ukrepi za doseganje ciljev trajnostne energetske politike. Učinkovita raba energije pomeni uvajanje sodobnih tehnologij

⁴ Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije ZSROVE (Uradni list RS, št. 121/21 in 189/21)

in ukrepov, ki zmanjšujejo rabo energije ali pa nižajo rabo primarne energije ter s tem izpuste toplogrednih plinov in hkrati povečujejo delež OVE v končni porabi energije. Prihranki energije so ustvarjeni tudi z alternativnim ukrepom, ki se izvaja v okviru programa energetske učinkovitosti Eko sklada.

V letu 2020 je bilo doseženih 295 GWh prihranka pri končni rabi energije. Z izvedenimi ukrepi so se znižali izpusti toplogrednih plinov za 91.921 t CO₂/leto. Prihranki energije so se glede na leto 2019 povišali za približno 5 %.

3.2.4 Zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida

Izpuste CO₂ oz. TGP na enoto električne energije se lahko definira na več različnih načinov. Prvi je, da se upošteva celotna proizvodnja električne energije v državi, drugi pa je, da se upošteva samo proizvodnjo električne energije, ki jo zmanjšujemo oz. nadomeščamo – t.i. marginalne vire. V Sloveniji je to premog. V slovenskih strateških dokumentih (Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov OP TGP-2020, Akcijski načrt za energetske učinkovitost, Akcijski načrt za obnovljive vire energije) se za izračun emisijskega faktorja za električno energijo uporablja prvi način.

Povprečni emisijski faktor za izpuste CO₂ v obdobju 2002-2019 znaša 0,47 kgCO₂/kWh in enako za izpuste TGP (Vir: Inštitut Jožef Štefan), kar pomeni 0.47 kg prihranka emisije CO₂ z vsako kilovatno uro proizvedene električne energije v sončni elektrarni.

4 PREDSTAVITEV VARIANT

Iz stališča ekonomske presoje investicije lahko investitor presoja samo trenutno stanje, t.j. varianta 0 »brez investicije« in predvideno stanje z izvedeno investicijo, t.j. varianta 1 »investicija v sončne elektrarne na javnih objektih MOM«. Pri prvi varianti smo pripravili kratko SWOT analizo oz. prikaz potencialnih prednosti, ki jih daje omenjen projekt.

4.1 Varianta 0: brez investicije

Pri varianti 0 »brez investicije« lokacije z energetskega potencialom ostanejo neizkoriščene oz. stanje ostaja takšno kot je trenutno. S tem ne bodo doseženi cilji projekta:

- Uvajanje obnovljivih virov energije (OVE) na zgradbah mestne občine Maribor,
- nižanje stroška električne energije na omenjenih objektih,
- povečanje samooskrbe z energijo.

S tem se v občini ne bi izkoristilo danega potenciala po samooskrbi z električno energijo in uvajanja OVE, ki je ena od smernic Nacionalnega energetskega in podnebne načrta (NEPN).

4.2 Varianta 1: investicija v sončne elektrarne na javnih objektih MOM

Z načrtanim razvojem lastnih proizvodnih virov električne energije bo družba sledila širšemu regijskemu razvoju, pričela bo z neizogibnimi aktivnostmi povezanimi z dekarbonizacijo družbe in zmanjšanja ogljičnega odtisa občine.

K navedenim investicijskim vzgibom je pripomogla tudi splošna gospodarsko finančna situacija, v kateri se zaradi sunkovitega višanja cen energentov vse več investorjev odloča za t.i. zelene investicije s katerimi se dosega zadovoljive ekonomske rezultate, predvsem pa okoljske rezultate, kateri imajo bistveno večje oportunitetne koristi kot jih prikažemo skozi (ekonomsko) vrednotenje investicij.

Nenazadnje je potrebno poudariti ugodno, sicer birokratsko izjemno zahtevno, klimo sofinanciranja tozadevnih investicij, katere se ob investicijskih nepovratnih sredstvih lahko sofinancirajo tudi preko t.i. obratovalnih podpor.

Tehnično tehnološke značilnosti projekta:

- Z umestitvijo SE na omenjenih objektih se bo bistveno povečal delež proizvedene električne energije iz OVE.
- Povečal se bo delež samooskrbe z energijo.
- Zagotovljen bo predvsem nižji strošek električne energije, ki ne bo v celoti odvisen od razmer na trgu.

Družbene koristi

Umestitev samooskrbnih sončnih elektrarn na javnih objektih bo imel ob že navedenih pozitivnih vplivih na okolje in podnebje še naslednje pozitivne učinke:

- Prikaz meščanom o praktičnosti umestitve sončnih elektrarn.
- Vzglede pri uvajanju OVE v lokalni skupnosti

Z varianto 1 imamo možnost izkoristiti javni razpis NOO – SE OVE 2024 na katerem je možno pridobiti nepovratna sredstva v višini 730 €/kWp in stroškov gradbenega nadzora ter projektne dokumentacije.

4.3 Izbira variante

Izbira variante je glede na nakazane ekonomske in okoljske pozitivne učinke za investitorja jasna: Varianta 1 »investicija v sončne elektrarne na javnih objektih MOM«.

Investitor si bo prizadeval realizirati investicijo v najkrajšem možnem času.

5 OPREDELITEV VRSTE INVESTICIJE IN OCENA INVESTICIJSKIH STROŠKOV

5.1 Splošno

Sončne elektrarne bodo služile samooskrbi in nižanju stroškov električne energije. Gre za sončne elektrarne na strehah sedmih osnovnih šol ter športne dvorane. Seznam obravnavanih objektov:

- OŠ Tone Čufar
- OŠ Martin Konšak
- OŠ Kamnica
- OŠ Franceta Prešerna
- OŠ Franc Rozman Stane
- OŠ Draga Kobala
- Ledna dvorana

Investitor bo na podlagi opravljenih operativnih razgovorov in zbranih preliminarne ponudbe in tehničnih rešitev, izbral najprimernejšega ponudnika, kateri bo zadolžen za tehnično/tehnološko zasnovo in izvedbo projekta izgradnje sončnih elektrarn.

5.2 Analiza stanja in predvidene lokacije sončnih elektrarn

Investitor Mestna občina Maribor namerava na omenjenih strehah javnih objektov zgraditi sončne elektrarne s skupno nazivno močjo vseh elektrarn 1.015,86 kWp.

Lokacije sončnih elektrarn bodo na strehah osnovnih šol in športne dvorane:

Naziv objekta	Zgodovinska št.	Prekomunski št.	V bistveni št.	Zelzastni št.	Kartografski št.	Totale št.	Šolski št.	Kartografski št.
Nazivna moč (kW)	81,90	13,20	100,00	18,30	17,30	30,00	75,00	100,00
St. parcel	651	325	345	175/10/175/2	879/1	270/2	955	129/2
K.O.	651 - Čufar	650 - Tono	676 - Kamnica	659 - Tobi	652 - Maribor	581 - Draga	659 - Stane	659 - Stane

Predvidena moč (kW)	69	17	97	12	15	30	105	270
Moč (kW) (kW)	22,1	22,87	31	18,35	17,35	59,28	59,65	115,92
Predvidena poraba (kWh)	36.984,25	152.735,90	123.895,71	34.618,7	12.304,0	54.338,95	22.921,87	157.370,65
Stroški (€/kW)	65,7	12,71	90,71	90,45	90,45	30,38	19,02	71,35

Tabela 5-1: Spisek omenjenih objektov

Podrobne posnetke posameznih objektov in lokacij s predvidenimi posegi na ostrešje so opisani v IZP dokumentih za vsak objekt posebej.

Trenutno omenjeni objekti skupaj porabijo 2.037.079 kWh električne energije, ki jo v celoti odjemajo iz omrežja. Z namestitvijo sončnih elektrarn je cilj naveden odjem zmanjšati za približno tretjino. Spodaj vidimo prikaz porabe vseh objektov po mesecih in okvirne stroške dobave električne energije.

SKUPAJ:	ODJEM [kWh]		
	Mesec	SKUPAJ	VT MT
	Januar	223,145	145,676 77,469
	Februar	169,277	106,058 63,219
	Marec	172,238	107,881 64,357
	April	144,177	92,162 52,016
	Maj	99,902	70,043 29,859
	Junij	109,696	64,674 45,022
	Julij	158,518	90,474 68,044
	Avgust	152,059	84,824 67,236
	September	177,433	109,485 67,948
	Oktober	196,882	122,437 74,446
	November	228,286	136,358 91,928
	December	205,465	122,119 83,346
SKUPAJ:		2.037,079	1.252,189 784,891

Primanjkljaj

Cene 2024

			Strošek
Energija VT	0,19577 €/kWh		136.592,06 €
Energija MT	0,14045 €/kWh		87.802,09 €
OM OM LR	4,61098 €/kW		0,00 €
OM VT	0,01689 €/kWh		11.784,44 €
OM MT	0,01298 €/kWh		8.121,82 €
OM Jalova energija	0,00902 €/kVA.m		0,00 €
FFU	0,00080 €/kWh		1.058,75 €
OVE+SPTE	2,95423 €/kW		0,00 €
SODO AGEN	0,00013 €/kWh		172,05 €
Trčšarina	0,00153 €/kWh		2.024,86 €
Skupaj:			247.636,05 €

Tabela 5-2: Trenutno stanje odjema električne energije in letnega stroška na predvidenih objektih

5.3 Opis investicijskih vlaganj

Opis investicijskih vlaganj je opredeljen po stalnih cenah skladno z izhodišči investitorja in projektantskimi ocenami ter preliminarimi ponodbami, prejetimi v decembru 2022. Ocena investicijskih vlaganj je razdelana po smiselni sklopih, v katerih je podrobneje prikazana in razdelana celotna investicija.

V nadaljevanju so prikazana tudi izhodišča za amortizacijske stopnje investicijskih vlaganj in pričakovano strukturo sredstev, potrebnih za izvedbo projekta ter stroški obratovanja in vzdrževanja elektrarne.

5.3.1 Projektna dokumentacija

Ocena vrednosti investicijskih del je bila izvedena ob koncu priprave IZP projektnih dokumentacij, št.: OŠ Angela Besednjaka E122-25, OŠ Draga Kobala E122-28, OŠ Franc Rozman Stane E122-24, OŠ Franceta Prešerna E122-26, OŠ Kamnica E122-23, OŠ Martina Konšaka E122-29, OŠ Toneta Čufarja E122-27 in Ledna dvorana E122-22.

IZP dokumentacijo je izdelal KALM Aleksander Kogač s.p., Gozdna ulica 67, 2311 Hoče.

5.3.2 Ocena in dinamika investicijskih vlaganj po stalnih cenah

Pri investiciji se upošteva vrednost nepovratnih sredstev NOD – SE OVE 2024 v višini 730 EUR/kWp instalirane nazivne električne moči panelov. To znese skupaj 831.444,08 EUR. DDV ni predmet sofinanciranja.

Celotna ocenjena vrednost investicije znaša 1.324.199,08 EUR.

Tabela 5-3: Ocena investicijskih vlaganj po sklopih

REKAPITULACIJA INVESTICIJSKIH VLAGANJ		Nova PN SES		1015,86 kWp	
				Brez DDV	Z DDV
1.	Fotovoltastni moduli	kpl	1	388.212,12	465.824,89 €
2.	Razsmerniki in optimizatorji vključno s podaljšano garancijo	kpl	1	199.108,56	242.912,44 €
3.	Aluminijasta podkonstrukcija za položne strehe	kpl	1	246.885,70	303.640,55 €
4.	Oprema za monitoring elektrarne	kpl	1	5.955,43	12.145,62 €
5.	DA in AC instalacije, povzavo, kablovodi in instalacijski pritrdilni materiali	kpl	1	79.643,42	97.164,98 €
6.	Priključno merilna omarica s polindirektnim števcem v skladu s soglasjem	kpl	1	19.910,86	24.291,24 €
7.	Montaža, transport, zagon, meritve, ...	kpl	1	39.821,71	48.582,49 €
8.	Investicijska in projektna dokumentacija	kpl	1	60.000,00	73.200,00 €
9.	Strokovni nadzor	kpl	1	29.865,26	36.436,07 €
SKUPAJ:					1.324.199,08

Projekt je nadalje razdeljen v skladu z razpisom za sofinanciranje na upravičene in neupravičene stroške ter na lastne in sofinancirane vire. Neupravičen strošek predstavlja DDV celotnega projekta.

Vrednost operacije brez DDV [EUR]	1.085.409,08 €
Znesek upravičenih stroškov [EUR]	1.085.409,08 €
Znesek neupravičenih stroškov [EUR]	238.790,00 €
Znesek sofinanciranja operacije [EUR]	831.444,08 €
Lastni viri [EUR]	492.755,00 €

Tabela 5-4: Vrednost projekta po sklopih za prijavo na sofinanciranje

Finančna konstrukcija bo razdeljena na leti 2024 in 2025. V letu 2024 je za projekt namenjenih 300.000 EUR, v letu 2025 pa preostanek, torej 1.024.199,08 EUR.

Stalne cene

REKAPITULACIJA INVESTICIJSKIH VLAGANJ		Nova PN SES		1015,86 kWp		Dinamika financiranja		Delež
				Brez DDV	Z DDV	2024	2025	
1.	Fotovoltastni moduli	kpl	1	388.212,12	465.824,89 €	110.364,62 €	575.760,27 €	57%
2.	Razsmerniki in optimizatorji vključno s podaljšano garancijo	kpl	1	199.108,56	242.912,44 €	55.032,31 €	187.880,13 €	18%
3.	Aluminijasta podkonstrukcija za položne strehe	kpl	1	246.885,70	303.640,55 €	38.730,39 €	234.656,17 €	23%
4.	Oprema za monitoring elektrarne	kpl	1	5.955,43	12.145,62 €	2.751,62 €	9.394,01 €	7%
5.	DA in AC instalacije, povzavo, kablovodi in instalacijski pritrdilni materiali	kpl	1	79.643,42	97.164,98 €	22.012,02 €	75.152,05 €	7%
6.	Priključno merilna omarica s polindirektnim števcem v skladu s soglasjem	kpl	1	19.910,86	24.291,24 €	5.503,23 €	18.788,01 €	2%
7.	Montaža, transport, zagon, meritve, ...	kpl	1	39.821,71	48.582,49 €	11.005,46 €	37.576,03 €	7%
8.	Investicijska in projektna dokumentacija	kpl	1	60.000,00	73.200,00 €	16.583,81 €	56.616,39 €	6%
9.	Strokovni nadzor	kpl	1	29.865,26	36.436,07 €	8.234,05 €	28.192,02 €	3%
SKUPAJ:					1.324.199,08	300.000,00	1.024.199,08	100%

Tabela 5-5: Dinamika financiranja po letih

V spodnji tabeli je prikazana dinamika financiranja po virih, lasten vložek in vložek sredstev iz Javnega razpisa po letih. Upoštevane so stalne cene projekta.

Dinamika financiranja po lastnem in sofinanciranem deležu			
REKAPITULACIJA INVESTICIJSKIH VLAGANJ	Lastni delež	Delež sofinanciranja	Skupaj
	2024	2025	
1. Foto napetostni moduli	110.064,62 €	70.718,35 €	305.341,92 €
2. Razsmerniki in optimizatorji, vključno s podaljšano garancijo	55.032,31 €	35.338,18 €	152.520,95 €
3. Aluminijasta podkonstrukcija za položne strehe	58.790,39 €	44.145,97 €	190.651,20 €
4. Oprema za monitoring elektrarne	2.751,62 €	1.757,96 €	7.625,05 €
5. DA in AC instalacije, povezave, kablovodi in instalacijski pritrdilni material	22.022,92 €	14.149,67 €	81.008,38 €
6. Priključno-merilna omarica s polindirektnim števcem v skladu s soglasjem	5.503,23 €	3.535,92 €	15.252,10 €
7. Montaža, transport, zagon, meritve, ...	11.006,46 €	7.077,84 €	30.504,19 €
8. Investicijska in projektna dokumentacija	16.583,61 €	10.655,25 €	45.961,15 €
9. Strokovni nadzor	8.254,85 €	5.303,88 €	22.878,14 €
SKUPAJ:	300.000,00	192.755,00	831.444,08
	37%	63%	100%

Tabela 5-6: Dinamika financiranja po virih financiranja

5.3.3 Ocena in dinamika investicijskih vlaganj po tekočih cenah

V skladu z »Uredbo o enotni metodologiji za pripravo in obravnavo investicijske dokumentacije na področju javnih financ«, so v investicijskem programu prikazana investicijska vlaganja tudi po tekočih cenah. Vrednost investicije po tekočih cenah vključuje predpostavljeno dinamiko investicijskih vlaganj po terminskem planu in napovedi povprečne letne stopnje inflacije v Sloveniji Urada za makroekonomske analize in razvoj (Pomladanska napoved gospodarskih gibanj 2024, september 2023), ki je v letu 2024 predvidena 3,9 %. Kot izhodiščne cene so upoštevane stalne cene december 2022.

Tabela 5-7: Ocena investicijskih vlaganj po tekočih cenah

REKAPITULACIJA INVESTICIJSKIH VLAGANJ		Nova PN SES		1015,36	«Wp
				Brez DDV	Z DDV
1. Foto napetostni moduli	kpl	1	413.747,59	504.772,06 €	
2. Razsmerniki in optimizatorji, vključno s podaljšano garancijo	kpl	1	206.873,79	252.396,03 €	
3. Aluminijasta podkonstrukcija za položne strehe	kpl	1	256.592,24	315.482,54 €	
4. Oprema za monitoring elektrarne	kpl	1	10.343,69	12.619,30 €	
5. DA in AC instalacije, povezave, kablovodi in instalacijski pritrdilni material	kpl	1	82.749,52	100.954,41 €	
6. Priključno-merilna omarica s polindirektnim števcem v skladu s soglasjem	kpl	1	20.687,38	25.238,60 €	
7. Montaža, transport, zagon, meritve, ...	kpl	1	41.374,76	50.477,21 €	
8. Investicijska in projektna dokumentacija	kpl	1	62.340,00	76.054,80 €	
9. Strokovni nadzor	kpl	1	31.037,07	37.857,90 €	
SKUPAJ:				1.375.842,85	

Finančna konstrukcija bo razdeljena na leti 2024 in 2025 in po tekočih cenah predvideva naslednjo dinamiko:

Dinamika financiranja po lastnem in sofinanciranem deležu potekajočih cenah

REKAPITULACIJA INVESTICIJSKIH VLAGANJ	Lastni delež		Delež sofinanciranja	
	2024		2025	Skupaj
1. Fotonapetostni moduli	110.064,62 €	88.379,68 €	306.327,76 €	504.772,06 €
2. Razsmerniki in optimizatorji, vključno s podajšano garancijo	55.032,31 €	44.185,84 €	153.163,88 €	252.386,03 €
3. Aluminijska podkonstrukcija za položne strehe	68.790,39 €	55.237,30 €	197.454,85 €	315.482,54 €
4. Oprema za monitoring elektrarne	2.751,62 €	2.205,49 €	7.658,19 €	12.615,30 €
5. OA in AC instalacije, povezave, kablovođe in instalacijski pritrilni material	22.012,92 €	17.675,94 €	61.265,55 €	100.954,41 €
6. Priključno-merilna omarica s polindirektnim števcem v skladu s soglasjem	5.503,23 €	4.418,98 €	15.316,39 €	25.238,60 €
7. Montaža, transport, zagon, meritve, ...	11.006,46 €	8.837,97 €	30.632,78 €	50.477,21 €
8. Investicijska in projektna dokumentacija	6.583,61 €	5.266,89 €	18.164,89 €	29.915,39 €
9. Skrokovni nadzor	8.254,85 €	6.603,88 €	22.974,58 €	37.833,31 €
SKUPAJ:	300.000,00	240.893,98	834.948,87	1.375.842,85
	39%		61%	100%

Tabela 5-8: Dinamika financiranja po tekočih cenah

5.3.4 Letni stroški obratovanja in vzdrževanja elektrarne

V nadaljevanju so podani ocenjeni letni stroški obratovanja in vzdrževanja sončne elektrarne, ocenjeni glede na izkustvene podatke.

STROŠKI - LETNO

Čiščenje elektrarne	0,80 €/m ²	3.967,37 €
Vzdrževanje	0,78 €/m ²	3.650,40 €
Letni monitoring		
Daljniski nadzor in meritve		
Intervencije		
MERITVE DELOVANJA ZAŠČITE PRED UDAROM STRELE, meritev strelovoda	0,20 €/m ²	979,55 €
Zavarovanje	0,90 €/m ²	4.152,51 €
MERITVE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	0,09 €/m ²	424,03 €
Stroški dela	0,00 €/m ²	0,00 €
SKUPAJ:		13.673,97 €

Tabela 5-9: Ocenjeni letni stroški obratovanja in vzdrževanja sončne elektrarne

5.3.5 Časovni načrt izvedbe

V nadaljevanju je podan predviden časovni načrt izvedbe projekta. Ker gre za obsežen objekt na različnih objektih po celotni občini to predstavlja velik organizacijski zalogaj za bodočega izvajalca del. Zaradi navedenega se lahko časovni načrt izvedbe podaljša.

Tabela 5-10: Časovni načrt izvedbe

AKTIVNOST	MAREC 24				APRIL 24				MAY 24				JUN 24				JUL 24				AVG 24				SEP 24			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Skupni čas izvedbe projekta, vključno s SE																												
Združba in izvedba inštalacij																												
Upravljanje projekta in izvedba																												
Združba in izvedba inštalacij																												
1. Priprava in izvedba inštalacij																												
2. Razporeditev in izvedba																												
3. Naredilo, odobrovanje in montaža opreme																												
4. Izvedba pripravljenih del																												
5. Izvedba																												
6. Izvedba dela in rekostrukcija																												
7. Izvedba dela in rekostrukcija																												
8. Izvedba dela in rekostrukcija																												
9. Izvedba dela in rekostrukcija																												
10. Izvedba dela in rekostrukcija																												

5.4 Viri financiranja investicije

Investitor želi navedeno investicijo financirati z lastnimi sredstvi. Investitor si obeta pridobitev nepovratnih sredstev za realizacijo projekta v višini 730 €/kWp vključno s stroški gradbenega nadzora in pripravo projektne dokumentacije. DDV ni predmet sofinanciranja.

5.5 Pričakovana stopnja ekonomske upravičenosti projekta

V preliminarne ekonomske analize so se ob upoštevanju pridobitve nepovratnih sredstev in stalnih cenah, upoštevala naslednja izhodišča za ekonomsko upravičenost projekta.

5.5.1 Izračun prihodkov in stroškov projekta

Za izračun prihodkov in stroškov so se upoštevale znane računske postavke prihodkov in stroškov. Izračun temelji na predpostavljenem ekonomskem modelu, tehnološki zasnovi sončne elektrarne in pričakovanih energetskih učinkih, to je prihrankih energije. Prihodki predstavljajo znižanje stroška električne energije na objektih. Prodaja viškov električne energije je stvar dogovora med bodočim upravljavcem in distributerjem električne energije. Odkupna cena proizvedene električne energije je odvisna od več dejavnikov in se izračunava individualno za vsakega proizvajalca posebej. Cene odkupa viškov so trenutno na zelo nizki ravni.

PRIHODKI - LETNO

Prihranek stroškov dobave energije	107.476,04 €
Prodaja viškov EE	0,00 €
Obratovalna podpora	0,00 €
SKUPAJ:	107.476,04 €

STROŠKI - LETNO

Čiščenje elektrarne	0,80 €/m ²	3.967,37 €
Vzdrževanje	0,78 €/m ²	3.850,40 €
Letni monitoring		
Daljniski nadzor in meritve		
Intervencije		
MERITEV DELOVANJA ZAŠČITE PRED UDAROM STRELE meritve strekovoda	0,20 €/m ²	979,05 €
Zavarovanje	0,50 €/m ²	4.452,51 €
MERITVE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ	0,09 €/m ²	421,03 €
Stroški dela	0,00 €/m ²	0,00 €
SKUPAJ:		13.673,97 €

Tabela 5-11: Prikaz pričakovanih prihodkov in stroškov projekta

5.5.2 Ekonomska analiza projekta

V preliminarne ekonomske analize projekta po stalnih cenah so se upoštevala spodaj navedena izhodišča za amortizacijo in strukturo sredstev. Predvideno je financiranje projekta v letih 2024 in 2025. Rezervirana sredstva v letu 2024 so v višini 300.000 EUR, v letu 2025 pa preostanek. Predvidena dinamika financiranja je razvidna v tabeli 7-4.

	Investicija v izgradnjo SE	ZDCV	Upoštevana nepovratna sred.
AMORTIZACIJA - izhodišče brez DDV	1.085.409,08 €	1.324.199,08 €	492.755,00 €
Zgradba - amortizacijska doba 30 let	0,00 €	0,00 €	0,00 €
Oprema - amortizacijska doba 15 let	1.085.409,08 €	1.324.199,08 €	492.755,00 €

SREDSTVA		
Lastna sredstva	100%	492.755,00 €
Dolžniška sredstva - 10 letno posojilo	0%	0,00 €

Tabela 5-12: Prikaz izhodišča za amortizacijski načrt ter strukturo sredstev

Skupna vrednost investicije (z NS)	INV =	492.755	€
Interna stopnja donosa	IRR =	13,78%	
Modificirana interna stopnja donosa	MIRR =	11,48%	
Nelo sedanja vrednost	NPV =	99.776	€
Doba vračanja	n_{pv} =	6,17	let
Diskontirana doba vračanja	n_{dpv} =	7,10	let
Indeks donosnosti	PI =	0,20	

Tabela 5-13: Ekonomski kazalniki preliminarne ekonomske analize

6 OPREDELITEV TEMELJNIH PRVIN, KI DOLOČAJO INVESTICIJO

Investitor bo pripravil razpis za izbor izvajalca izgradnje elektrarn, po načelu »Design & build«. Zaradi navedenega bo podrobna umestitev elektrarne na streho objekta predmet obdelave projekta za izvedbo (PZI).

6.1 Tehnično tehnološka opredelitev investicije

V nadaljevanju so opisani ključni sklopi/deli investicije v sončne elektrarne:

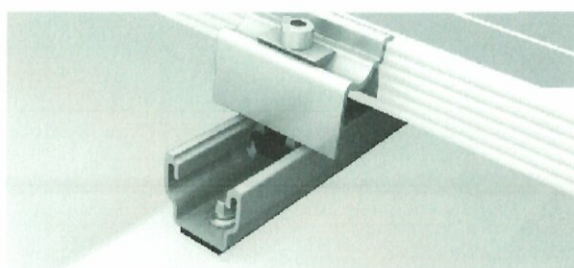
- Konstrukcija fotonapetostnega generatorja
- Fotonapetostni generatorji
- Razsmerniki z optimizatorji
- Električna instalacija
- Zaščitni in stikalni elementi
- Priključno-merilni sklop

6.1.1 Konstrukcija

Predvidena je konstrukcija iz aluminijastih vlečenih profilov, montirana na kritino objekta. Zanj mora biti izdelan statični izračun, katerega zagotovi proizvajalec oziroma ponudnik konstrukcije. Konstrukcija mora nositi fotonapetostni generator v vseh vremenskih pogojih.

Konstrukcija dodatno obteži objekt največ za 4 kg/m². Pri snežnih in vetrnih obtežbah je potrebno upoštevati standard EUROCODE.

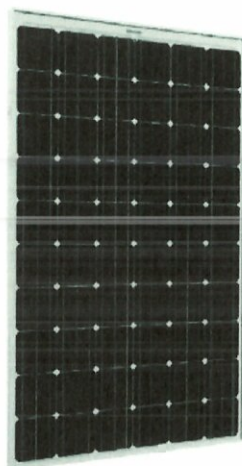
Za vse strehe je predvidena montaža direkt na strešno kritino. Način montaže bo odvisen od tipa posamezne strešne kritine.



Slika 6-1: Primer pritrdjevanja FN generatorja

6.1.2 FN Moduli

FN modul predstavlja del FN generatorja, ki ob sončnem obsevanju generira enosmerno električno napetost. Ob sklenjenem tokokrogu (porabniku oz. razsmerniku) požene enosmerni tok. Ti so med sabo povezani v nize (vzporedne veje – stringe), ki se vodijo do zaščitnih elementov in do razsmernikov. Dodatna obtežitev strehe znaša največ 12 kg/m².

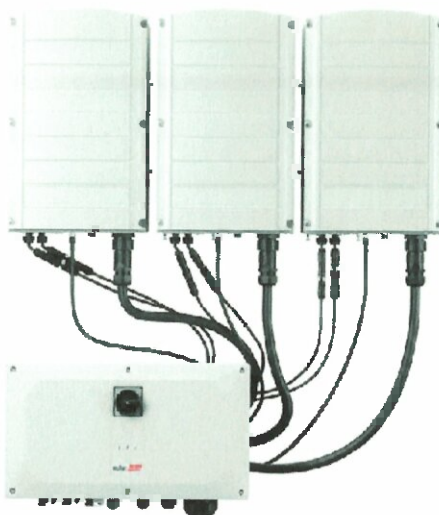


Slika 6-2: Primer FN modula

6.1.3 Razsmerniki

Pretvarjajo enosmerno komponento napetosti in toka v izmenično (DC/AC pretvornik). So popolnoma avtomatizirani, samodejno se sinhronizirajo z električnim omrežjem na napetostnem nivoju 0,4 kV in omrežne frekvence 50 Hz, vsebujejo zaščitne elemente in komunikacijski vmesnik.

Na spodnji sliki je predstavljen trifazni razsmernik brez transformatorja proizvajalca Solaredge, namenjen komercialni rabi, večjim sončnim elektrarnam, kjer s pomočjo dodatnih optimizatorjev omogoča višje izplene energije.



Slika 6-3: Primer - razsmernik Solaredge

6.1.4 Električna instalacija

Kabli za povezavo FN modulov morajo imeti ultravijolično zaščito, saj so velikokrat izpostavljeni sončnim žarkom. Preostali energetske kabli so na izmenični strani, ki morajo biti

ustreznega preseka, da so izgube v kablih čim manjše. Preseke določi projektant na podlagi izračunov. Kable vodimo po konstrukciji v ustreznih kabelskih kanalih, ki so ustrezno zaščiteni, v zemlji pa preko zemeljskih PVC cevi ali pa se uporabljajo kabli, ki se lahko polagajo v zemljo.

Uporabljeni bodo tudi kabli za komunikacijske naprave, ki bodo povezani v centralno enoto za spremljanje in nadzorovanje elektrarne.

6.1.5 Zaščitni in stikalni elementi

Nameščeni morajo biti tokokrog in enosmerne in izmenične instalacije. V enosmernih tokokrogih uporabljamo prenapetostne odvodnike in pretokovno zaščito, kot zaščito ob morebitnih indukcijah prenapetosti v tokokrogih niza modulov. Na izmenični strani se lahko prenapetost pojavi največkrat s strani javnega omrežja EES, kot tudi povišan tok zaradi okvar na instalacijah ipd. Za pretokovno zaščito uporabljamo varovalke, ki varujejo predvsem naprave (razsmernike) in priključne kable. Ker je predvideno večje število razsmernikov, mora projektant najti rešitev, da zvezno varuje posamezne preseke kablov od priključnega mesta in do razsmernika.

6.1.6 Zaščita proti udaru strele

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lightening Protection System) je sestavni del objekta in je združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. LPS je izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj.

6.1.7 Priključno-merilni sklop

Zajema največkrat zaščitne in stikalne elemente, ki jih zahteva elektro distributer, ter števec proizvedene električne energije.

Priklop objekta oziroma elektrarne je predviden na nizkonapetostni strani omrežja 0,4 kV in sicer na interni instalaciji odjema.

6.2 Simulacija vključitve elektrarne

Za pripravo podrobnejše ekonomske analize se je izvedla simulacija vključitve posameznih elektrarn v energetske sistem. Iz sinteze podatkov tehnološke analize se je pripravila t.i. kumulativna analiza učinkov izgradnje sončnih elektrarn.

Tehnično tehnološke karakteristike elektrarn so se določile na podlagi razpoložljivih strešnih površin ter predvsem orientiranosti posameznega objekta.

6.2.1 Ocena potenciala proizvodnje

Na podlagi 15 minutnih podatkov o odjemu električne energije ter simulaciji delovanja sončnih elektrarn na 15 minutni ravni, se je pripravila letna energijska bilanca odjema, proizvodnje, kompenzacije in prodaje viškov električne energije na trgu za sistem s posamezno sočno elektrarno.

Izračunal se je tudi letni prihranek emisij CO₂, viden v spodnji tabeli.

Odjem EE	2.037.079	kWh	
Odjem VT	1.252.189	kWh	
Odjem MT	784.891	kWh	
Konična moč		kW	
Parametri proizvodnje:			
Moč PV	1.015,86	kWp	1.026
Proizvodnja PV	1.042.159	kWh	522,66
Proizvodnja VT	747.173	kWh	
Proizvodnja MT	294.986	kWh	
Znižana moč		kW	
Parametri kompenzacije:			
Kompenzacija PV	481.576	kWh	23,64%
Kompenzacija VT	423.977	kWh	46,21%
Kompenzacija MT	104.369	kWh	
Primanjkljaj	1.508.733	kWh	
Primanjkljaj VT	828.212	kWh	
Primanjkljaj MT	680.522	kWh	
Prodaja	513.813	kWh	
Prodaja VT	323.196	kWh	
Prodaja MT	190.617	kWh	

Tabela 6-1: Ocena potenciala proizvodnje

V nadaljevanju lahko vidimo analizo posameznega objekta po porabi in predvideni proizvodnji.

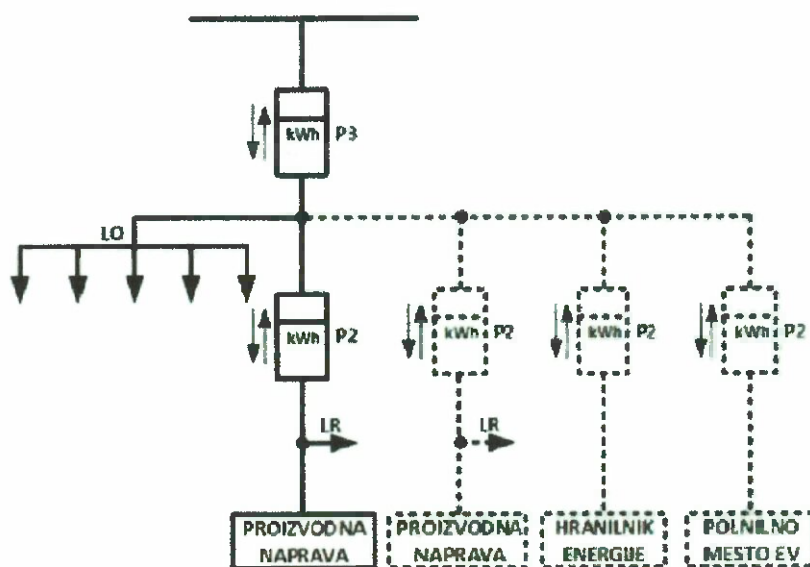
Tabela 6-2: kumulativna mesečna in letna energijska bilanca objektov po umestitvi SE

[illegible]

6.3 Tehnični opis

6.3.1 Sistem priključevanja

Naprava za proizvodnjo električne energije bo priključena v nizkonapetostno distribucijsko omrežje skladno s tipsko shemi PS.2 (SONDSEE), kjer se del proizvedene energije neposredno kompenzira z odjemom objekta, višek električne energije pa se odda v javno električno omrežje.



Slika 6-4: Blokovna shema sončne elektrarne po tipizaciji

Elektrarna se bo priključila na javno distribucijsko omrežje v električnem razdelilniku PMO (števec P2), v katerem bo izvedeno prevzemno merilno mesto z ločilnim mestom elektrarne. Razdelilnik bo opremljen z dvosmernim digitalnim števcem delovne in jalove energije, z GSM komunikatorjem oz. sistemom za daljinsko odčitavanje skladno s tipizacijo merilne opreme SODO. V PMO je predvidena še sledeča oprema DOLD rele za merjenje kvalitete napetosti in frekvence (izklop ločilnega mesta), napetostnimi varovalkami in ostalimi zaščitnimi elementi, blokado vklopa za ročni izklop elektrarne, odklopnikom s podnapetostno izklopilno tuljavico z motornim pogonom, tarifnimi varovalkami in prenapetostno zaščito. V primeru ročnega izklopa je vgrajeno stikalo (blokada ponovnega vklopa).

6.3.2 Montaža

Montaža konstrukcije in solarnih modulov je enostavna. S pomočjo avto dvigala oziroma motorne lestve je potrebno na streho dostaviti komponente konstrukcije in solarnih modulov. Sestavljanje konstrukcije in montaža PV modulov se izvaja z vijačenjem. Nosilno konstrukcijo je potrebno ozemljiti na več koncih z vodnikom H07V-K uvlečenim v zaščitno cev.

Način montaže nosilne konstrukcije PV modulov na streho mora biti usklajena z navodili proizvajalca kritine in dobavitelja osnovne nosilne konstrukcije strehe. Uporabljajo se lahko samo standardizirani tipski elementi z ustreznimi certifikati, da bo zagotovljena ustrezna vgradnja foto napetostnega generatorja na streho.

6.3.3 Ožičenje

Ožičenje solarnih modulov je potrebno izvesti med montažo z originalnimi vodotesnimi kabelskimi priključki (hitro spojne vtične povezave). Polariteta sta razpoznavni s črno in rdečo barvo veznih vodnikov. Ožičenje naj bo izvedeno tako, da sta + in – vodnik čim bližje skupaj, tako da ne naredimo večjih škodljivih induktivnih zank, ki bi škodljivo delovale v primeru pojava strele. S kablji tip Radox 6 mm² izvedemo ožičenje do DC dela razsmernika. Kabli se položijo v zaščitni spiralni cevi oz. na INOX kabelske police, ki se pritrdijo pod kovinsko nosilno konstrukcijo PV modulov. Vodniki se ne smejo dotikati strehe na zunanjem območju.

6.3.4 Sistem zaščite pred delovanjem strele – LPS

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lightening Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. Za vsak objekt je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika na osnovni katerega se za posamezen objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lightening Protection Level). LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic in, da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj. Vrsta in mesto postavitve LPS morata biti ustrezno izbrana že med projektiranjem novih objektov, da se čimbolj izkoristijo njihovi električni prevodni deli in, da se z najmanjšimi stroški izdelata učinkovit LPS, ki se tudi estetsko vključuje v objekt in okolico. Tehnične lastnosti LPS morajo med uporabo objekta zagotavljati vse projektirane zahteve, upoštevajoč primerno vzdrževanje, skladno smernico TSG-N-003: 2013. LPS mora po rekonstrukciji izpolnjevati vse tehnične lastnosti, ki jih je imel pred rekonstrukcijo. Glede na položaj v objektih je LPS sestavljen iz zunanjega in notranjega LPS. V posameznih primerih, ko ni potreben zunanji LPS, je treba izdelati samo notranji LPS.

6.4 Umestitev v prostor

Priključitev posamezne SE v interno električno omrežje bo izvedena preko novega priključno-merilnega stikalnega bloka SB-PMO v NN stikalni blok na lokaciji obravnavanega objekta. Vsak stikalni blok SB-PMO bo opremljen z merilnimi napravami določenimi v soglasju za priključitev SzP.

Elektrarne bodo v omrežje vključene po priključni shemi PS.2. V skladu s Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijski sistem električne energije (SONDSEE) Ur. list RS št. 7/2021.

6.5 Varstvo okolja

Obratovanje elektrarn v dobi eksploatacije ne bo imelo negativnih vplivov na okolje.

6.5.1 Izpolnjevanje zahtev Uredbe o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom

Skladno z veljavno zakonodajo (Uredba o manjših napravah za proizvodnjo električne energije iz obnovljivih virov energije ali s soproizvodnjo z visokim izkoristkom, Ur. L. RS, št. 14/2020 z dne 6.3.2020) za sončne elektrarne do 1 MW ni potrebno pridobiti gradbenega dovoljenja, v kolikor so izpolnjeni pogoji iz Uredbe.

Nameravana gradnja izpolnjuje zahtevane pogoje.

6.6 Požarna in protieksplzijska varnost

V projekt se bo vključilo se bo strokovno osebo za varstvo pred požarom, katera bo izvedla strokovno presojo požarne varnosti.

Prav tako bo izvedena presoja zaščite pred strelami in ustreznosti NN električnih inštalacij.

7 UGOTOVITEV SMISELNOSTI IN MOŽNOSTI NADALJNJE PRIPRAVE INVESTICIJSKE, PROJEKTNE IN DRUGE DOKUMENTACIJE

7.1 Ugotovitev smiselnosti

V Sloveniji in Evropski uniji rastejo zahteve po izbiri trajnostnih in obnovljivih virov energije, ki bi v naslednjih letih pripomogli k ohranjanju kakovosti zraka in ohranjanju narave. Energetska učinkovitost in samozadostnost je ključen projekt vsake regije in države, ter je ne nazadnje pomembna za ohranjanje naravnih virov in kakovosti življenja. Trendi Evropske unije so zmanjšanje porabe energije, prehod na obnovljive vire, ter spodbujanje samooskrbe z energijo na posameznih objektih. Velik energetski potencial pri nas ima sončne energija in njena izraba s pomočjo fotonapetostnih panelov. Dolgoročni cilj je znižanje izpustov toplogrednih plinov v okolje, prihranek izpustov CO₂ in izboljšanje kakovosti zraka. Oskrba z energijo je sicer temeljni problem vsake družbe in gonilo gospodarstva. Lahko bi se reklo, da je učinkovita oskrba z energijo pogoj za učinkovito družbo.

V mestni občini Maribor se zavedamo pomembnosti prehoda k zeleni transformaciji naše družbe, zato projekt podpiramo in si ga želimo realizirati v poslovnem letu 2024 in 2025 oziroma čim prej, po pridobitvi nepovratnih sredstev.

7.2 Predlagane nadaljnje aktivnosti

Pristopiti je potrebno k pripravi celovite vloge za prijavo projekta-operacije na javni razpis Ministrstva za infrastrukturo (N00 – SE OVE 2024), saj je ekonomska učinkovitost investicije pretežno odvisna od prejetega zneska sofinanciranja operacije. Ker višina predvidene investicije po tekočih cenah presega 500.000 EUR se za operacijo izdelata tudi investicijski program – IP.