



ICES
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija

Program: Elektroenergetika

Modul: Elektroenergetska učinkovitost in električne
inštalacije

**SAMOOSKRBA STANOVANJSKIH HIŠ Z
ELEKTRIČNO ENERGIJO: PRIMER MFE
STROUHAL**

Mentor: Matjaž Bobnar, univ. dipl. inž. el.
Lektorica: Lucija Hrženjak, prof. slov. in biol.

Kandidat: Tomi Miklavc

Celje, marec 2020

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju Matjažu Bobnarju, univ. dipl. inž. el., za strokovno svetovanje, potrpežljivost in spodbudo pri nastajanju diplomskega dela.

Hvala tudi tebi, Anja, da si ob vseh mojih vzponih in padcih verjela vame, me optimistično spodbujala in mi pomagala.

Iskrena hvala tudi podjetju Elektro Celje, d. d, da mi je omogočilo študij, in vsem sodelavcem, še posebej pa se zahvaljujem Petru Strouhalu in družini, da sta mi dovolila in omogočala, da sem obravnaval vašo sončno elektrarno.

Zahvaljujem se tudi lektorici Luciji Hrženjak, prof. slov. in biol.

Hvala tudi moji celotni družini, da mi je vsa ta leta stala ob strani.

IZJAVA

Študent Tomi Miklavc izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom Matjaža Bobnarja.

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

Dne _____

Podpis: _____

POVZETEK

Družina Strouhal se je pred enim letom odločila za naložbo v malo fotonapetostno elektrarno za samooskrbo z električno energijo. Dejanski priklop elektrarne je bil izveden decembra 2017. Primerjava proizvedene, porabljene in oddane električne energije za leti 2018 in 2019 je pokazala, da je znašal primanjkljaj električne energije glede na proizvedeno električno energijo dobro petino proizvedene električne energije. V letu 2019 je ta ne glede na dober izkoristek dimenzionirane elektrarne narastel na tretjino. Primanjkljaj ni posledica v osnovi slabo dimenzionirana sončne elektrarne ali njenega izkoristka, temveč povečana poraba električne energije individualnega gospodinjstva. Na osnovi analize preteklih podatkov in grafičnih prikazov proizvodnje ter prejema predlagamo povečanje sončne elektrarne za samooskrbo. V sklopu povečanja mora sistemski operater distribucijskega omrežja povečati primarno priključno moč s 14 kW na 17 kW, razširiti oziroma dograditi je treba sončne elektrarne z dodatnimi 15 paneli, izvesti zamenjavo razsmernika z 9 K na 15 K. Potrebna površina na strehi glede na predvideno opremo je 50 m² in se dogradi na zahodni strani objekta z naklonom strehe 17 stopinj. Omenjena rešitev bi morala glede na pretekle izračune zadostovati za samooskrbo z električno energijo.

KLJUČNE BESEDE

- Sončna elektrarna
- samooskrba
- električna energija
- distribucijsko omrežje
- sončni paneli

ABSTRACT

One year ago, Strouhal family decided to invest in a small solar power station for self-supply of electrical energy. The power station was connected in December 2017. When comparing the produced, consumed and transmitted electrical energy in years 2018 and 2019, we can see that the deficit in electrical energy was equal to a fifth of the produced electrical energy. In 2019, this deficit increased to a third, regardless of the efficiency of the dimensioned power plant. The deficit is not a result of poorly dimensioned solar power plant or its efficiency, but of an increased consumption of electrical energy in a separate household. Based on the analysis of past data and graphs, we suggest enlarging the solar power plant for self-supply. For the enlargement to take place, the system operator of the distribution system must increase the connection power from 14 kW to 17 kW, enlarge the solar power station with additional 15 panels, and replace the inverter with 9 K with an inverter with 15 K. According to the intended equipment, the required surface on the roof measures 50 m² and it must be built on the west side of the facility with 17° of roof inclination. With regard to past calculations, this solution should suffice for the self-supply of electrical energy.

KEYWORDS

- solar power station
- self-supply
- electric energy
- distribution network
- solar panels

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitev problema.....	1
1.2	Cilji naloge	1
1.3	Predpostavke in omejitve	1
1.4	Metode dela	2
2	TEORETIČNE OSNOVE.....	2
2.1	Izraba sončne energije.....	2
2.2	POMEN SONČNE ENERGIJE	3
2.3	izkoristek sončne energije v Sloveniji	4
2.4	Kako deluje sončna elektrarna	5
2.5	Fotonapetostni modul.....	7
2.6	Sestava podkonstrukcije	9
2.7	Opis meritve električne energije na dvosmernih števcih	10
3	OPIS NALOŽBE.....	10
3.1	Osnovni podatki o MFE Strouhal.....	10
3.2	NAMESTITEV SONČNE ELEKTRARNE STROUHAL NA STREHO HIŠE 12	
3.3	Strošek izgradnje elektrarne.....	17
3.4	Realni denarni tok	18
4	POSTOPEK PRIDOBIVANJA SOGLASIJ IN PRIKLJUČITVE.....	20
5	VREDNOTENJE NALOŽBE	22
5.1	Realno stanje po letih obratovanja MFE Strouhal.....	22
5.2	Izračun zadostnosti za samooskrbo	27
6	PREDLAGANA REŠITEV.....	31
6.1	Predlagana dograditev	31
6.2	Pridobljena ponudba za dograditev	32
7	ZAKLJUČKI.....	34
8	LITERATURA IN VIRI	35
	PRILOGE	37

KAZALO SLIK

Slika 1: Globalno letno obsevanje na horizontalno površino v Sloveniji	3
Slika 2: Instalirana moč sončnih elektrarn po letih v Sloveniji in po regijah (brez sončnih elektrarn za samooskrbo).....	4
Slika 3: Shematski prikaz sončne elektrarne	5
Slika 4: Shematski prikaz merilno-priklopnega mesta	6
Slika 5: Silicijeva sončna celica in njena zgradba	8
Slika 6: Shematski prikaz fotovoltaičnega učinka	8
Slika 7: Zgradba PV-modula (zgoraj) in prerez zgradbe modula (spodaj).....	9
Slika 8: Shema priklopa MFE v NN-omrežje.....	11
Slika 9: Shema priklopa na distribucijsko omrežje	12
Slika 10: Shema strehe z moduli	13
Slika 11: Fotonapetostni moduli na strehi	14
Slika 12: Razsmernik.....	15
Slika 13: Realni denarni tok MFE	20
Slika 14: Lokacije glavnih meteoroloških postaj v Sloveniji	23
Slika 15: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih za leto 2017	24
Slika 16: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih v letu 2018	25
Slika 17: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih v letu 2019	27

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tehnični podatki modula.....	15
Tabela 2: Tehnični podatki razsmernika	16
Tabela 3: Tehnični podatki optimizatorja	17
Tabela 4: Stroški materiala, montaže, priključitve in zavarovanja	18
Tabela 5: Realni tok do 4. leta	18
Tabela 6: Realni tok od 5. do 12. leta	19
Tabela 7: Realni tok od 13. do 20. leta	19
Tabela 8: Sončne ure in proizvedena električna energija za leto 2017	23
Tabela 9: Sončne ure in proizvedena električna energija v letu 2018	25
Tabela 10: Sončne ure in proizvedena električna energija v letu 2019	26
Tabela 11: Poraba električne energije.	28
Tabela 12: Dejanska poraba, proizvodnja, lastna raba in primanjkljaj električne energije.....	28
Tabela 13: Poraba električne energije	29
Tabela 14: Dejanska poraba, proizvodnja, oddaja, lastna raba in primanjkljaj električne energije	29
Tabela 15: Predlagane ključne komponente za dograditev.....	33

KRATICE IN AKRONIMI

AC: izmenična napetost
DC: enosmerna napetost
EE: električna energija
FN: fotonapetostni
MFE: mala fotonapetostna elektrarna
NN: nizkonapetostni
OVE: obnovljivi viri energije
PV: photovoltaic - fotovoltaični
SE: sončna elektrarna
SZP: soglasje za priključitev

1 UVOD

1.1 Predstavitev problema

Sončne elektrarne veljajo za enega najbolj čistih in okolju prijaznih načinov proizvodnje električne energije ter so vir energije prihodnosti. Večji sistemi sončnih celic so lahko med seboj povezani v elektroenergetsko omrežje, ki oddaja proizvedeno električno energijo in deluje kot sončna elektrarna. Uporabimo jih za večjo energijsko neodvisnost, hkrati pa prispevamo k ohranitvi okolja. V sončnih celicah se s pomočjo difuznega in neposrednega sončnega sevanja izvrši pretvorba svetlobe v elektriko. Celotni sistem deluje popolnoma samodejno.

Pri pridobivanju fotonapetostne energije gre za velik začetni vložek in dolgotrajno vračanje začetne naložbe. Družina Strouhal se je pred enim letom odločila za naložbo v malo fotonapetostno elektrarno (v nadaljevanju MFE) za samooskrbo z električno energijo, in sicer predvsem zaradi ogrevanja na elektriko, dolgoročno gledano pa tudi zaradi polnilnice za električni avtomobil. Take naložbe so dolgoročne narave, zato nas je zanimala upravičenost take naložbe in ali s takim obsegom naložbe zagotovimo samooskrbo z električno energijo. V nadaljevanju je analiza MFE Strouhal.

1.2 Cilji naloge

V diplomskem delu sta predstavljena poslovni naložbeni načrt izgradnje sončne elektrarne MFE Strouhal priključne moči 9 kW na strehi stanovanjske hiše in upravičenost naložbe. Opisani so postopek izgradnje sončne elektrarne na ključ, pridobivanje ustrezne dokumentacije in vodenje postopkov do priklopa in do dodelitve podpor. Namen izdelave MFE je samooskrba z električno energijo. Cilj dela je ovrednotiti obstoječo naložbo, analizirati dejansko vrednost porabe in samooskrbnost ter po potrebi predlagati njeno nadgradnjo.

1.3 Predpostavke in omejitve

Posebni omejitve pri dostopanju do podatkov ni, saj imamo od naložbenika oziroma lastnika objekta in elektrarne pisno izjavo o uporabi osebnih podatkov, nanašajočih se na izgradnjo in delovanje sončne elektrarne, s priloženo vso dokumentacijo in računi za analizo te elektrarne. Podatki o cenah kilovatnih ur električne energije so dostopni na spletu (www.ece.si). Uporabili smo podatke dobavitelja električne energija, ECE d. o. o. Podatki o sončnih urah na mesec so prav tako dostopni na spletu (www.meteo.si).

1.4 Metode dela

V diplomskem delu bomo obravnavali izgradnjo elektrarne, razložili postopke pridobivanja soglasja in priključitev ter vrednotili naložbo na ključ. Obravnavani bodo amortizacijska stopnja, individualna diskontna stopnja, realno stanje po dveh letih obratovanja MFE Strouhal (prikazano v grafih in tabelah) in izračun zadostnosti električne energije proizvodne naprave za samooskrbo, na koncu pa bomo podali še predloge za rešitve v sklopu nove Uredbe o samooskrbi z električno energijo.

2 TEORETIČNE OSNOVE

2.1 Izraba sončne energije

»Sončna energija je izraz, ki opisuje različne načine pridobivanja energije iz sončne svetlobe. Predstavlja enega izmed mnogih obnovljivih virov energije, ki dolgoročno obeta velik potencial za proizvodnjo elektrike. Človeštvo sončno energijo izrablja že stoletja, bolj intenzivno pa zadnje desetletje, ko se je začelo zavedanje o omejenosti drugih virov energije in vplivov na okolje. Za razliko od klasičnega pridobivanja elektrike je sončna energija čista, obnovljiva in nima škodljivega vpliva na okolje.« (Trajnostna energija, 2020)

Sončno energijo lahko spremenimo v za človeka uporabno obliko energije na štiri načine (Esvet, 2020):

- »za neposredno ogrevanje stavb ali vode (preko sončnih žarkov),
- za proizvodnjo električne energije (npr. fotonapetostna pretvorba),
- za pridelavo biomase, ki poteka s fotosintezo (drevesa, bakterije, alge, koruza, soja itd.), in
- za rast rastlin, ki so hrana človeku in drugim živalim.«

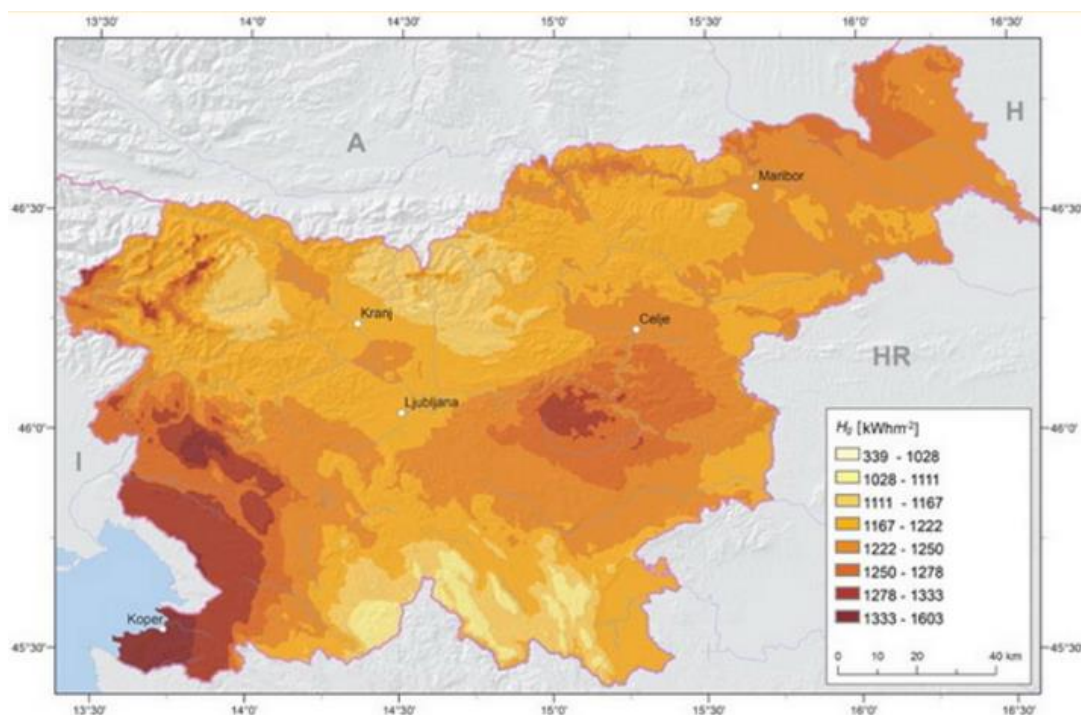
K napravam, s katerimi izkoriščamo sončno energijo za zadovoljevanje svojih potreb, štejemo (Esvet, 2020):

- »sončne celice, s pomočjo katerih proizvajamo elektriko (fotovoltaika),
- sončni kolektorji, s pomočjo katerih grejemo vodo (sanitarna voda in voda za ogrevanje), in
- sončni koncentratorki sistemi za proizvodnjo elektrike preko toplotne energije (sonce segreva in uparja vodo, ta poganja turbino, ki v povezavi z generatorjem proizvaja električno energijo)«.

2.2 POMEN SONČNE ENERGIJE

Del sončne energije se absorbira v zemeljsko atmosfero, del se jo odbije nazaj v vesolje, nekaj pa jo doseže zemeljsko površje. Količina sončnega obsevanja, ki doseže Zemljo je odvisna od Sončeve aktivnosti, geografske širine, vremena in nadmorske višine ter reliefa. »Globalno sevanje na zemeljski površini je sestavljeno iz dveh komponent: direktnega in razpršenega sevanja. Direktno sevanje prihaja neposredno od sonca, medtem ko razpršeno sevanje vpada z vseh strani neba.« (PV portal, 2019c) Razpršeno sevanje je pomembno v oblačnem vremenu, ko ni neposrednega sončnega obsevanja. Kljub temu je tudi v oblačnem vremenu fotonapetostni sistem sposoben proizvajati energijo.

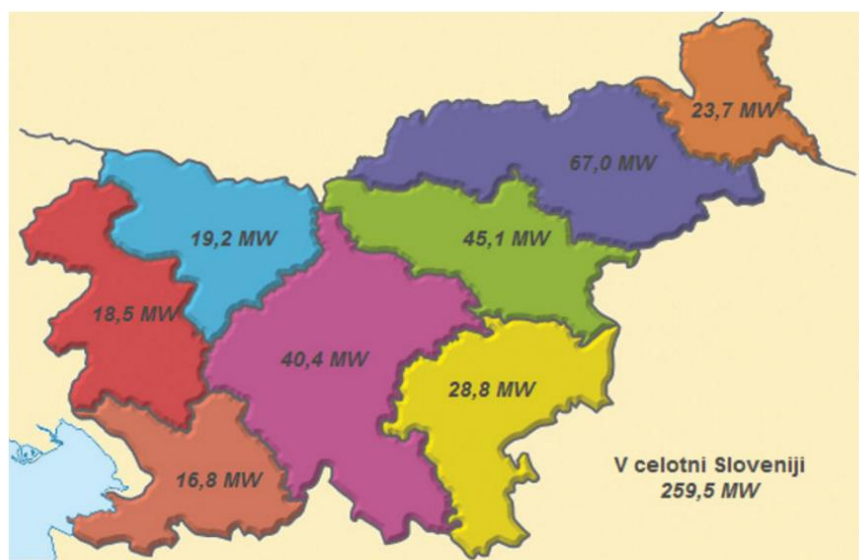
»Gostota moči sončnega sevanja se stalno spreminja glede na čas dneva, vremenske razmere in letni čas in jo merimo v vatih na kvadratni meter [W/m^2]. /.../ Povprečno letno obsevanje na horizontalno površino v Sloveniji znaša 1250 kWh/m^2 .« (PV portal, 2019c) »V osrednji Sloveniji znaša povprečno sončno obsevanje na horizontalno površino okoli 1195 kWh/m^2 , v severozahodni Sloveniji in severni Dolenjski okoli 1236 kWh/m^2 , na Primorskem in Goriškem pa presega 1300 kWh/m^2 .« (PV portal, 2019d)



Slika 1: Globalno letno obsevanje na horizontalno površino v Sloveniji
(Vir: Slovenski portal za fotovoltaike, 2020d)

2.3 izkoristek sončne energije v Sloveniji

Na portalu Esvet so povzeti podatki Statističnega urada Republike Slovenije, ki kažejo, da je skupna moč fotonapetostnih elektrarn 255 MW, število sončnih elektrarn na dan 2. april 2014 pa je bilo 3336. Proizvodnja elektrike iz sončne energije za leto 2012 je znašala 163 GWh (približno en odstotek celotne proizvodnje električne energije v Sloveniji v letu 2012) (Esvet, 2020). Brecl (2019) iz laboratorija za fotovoltaiiko in optoelektriko navaja, da so v letu 2018 pri gospodinjstvih opazili skokovito rast na področju samooskrbe z elektriko, ki jo omogočajo sončne elektrarne. »Konec leta 2017 je bilo v Sloveniji skupno nameščenih 5.536 sončnih elektrarn v skupni moči 267 MW, v letu 2018 pa smo jih postavili skoraj 1.300 v skupni moči 13,1 MW.« (Brecl, 2019)



Slika 2: Instalirana moč sončnih elektrarn po letih v Sloveniji in po regijah (brez sončnih elektrarn za samooskrbo)

(Vir: Brecl, 2019)

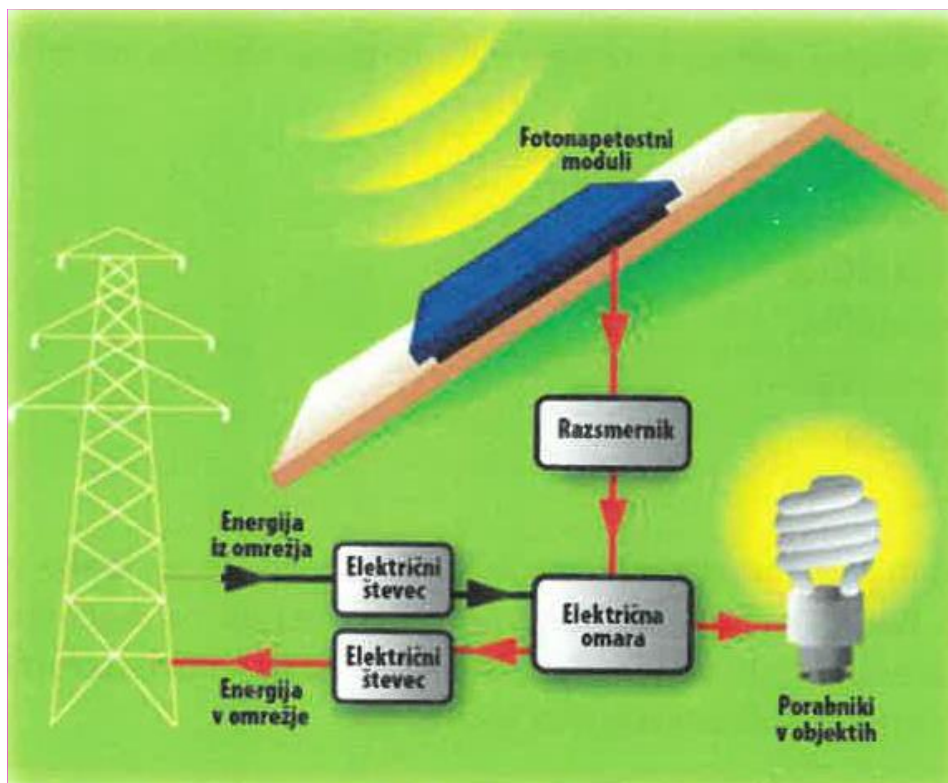
»Prednosti uporabe sončne energije so, da med obratovanjem fotonapetostnih elektrarn ni izpustov toplogrednih plinov, obratovalni stroški so majhni, tiho delovanje naprav, uporaba sončnih celic za manjše elektronske naprave je možna povsod, četudi v bližini ni električnih omrežij (uporaba v pomorstvu, na plovilih, pri aktivnostih v naravi, na odmaknjenih lokacijah itd.).« (Esvet, 2020)

»Slabosti pa so kot prvo nestanovitnost vira: proizvodnja je odvisna od sončnega obsevanja, ne od trenutnih potreb, predvsem na območjih z malo sončnih dni ne zagotavlja zanesljive oskrbe z električno energijo iz tega vira, visoki začetni stroški, sončne elektrarne pogosto bistveno vplivajo na vizualno podobo okolja – tudi zaradi

velike površine, ki jo zavzemajo (na instaliran kW), možnost povzročitve požarov na mestih, kjer se nahajajo paneli, trenutno je zaradi subvencij OVE (za sončne vire) račun za elektriko v gospodinjstvih višji, kot bi bil v primeru manjšega števila instaliranih sončnih elektrarn.» (Esvet, 2020)

2.4 Kako deluje sončna elektrarna

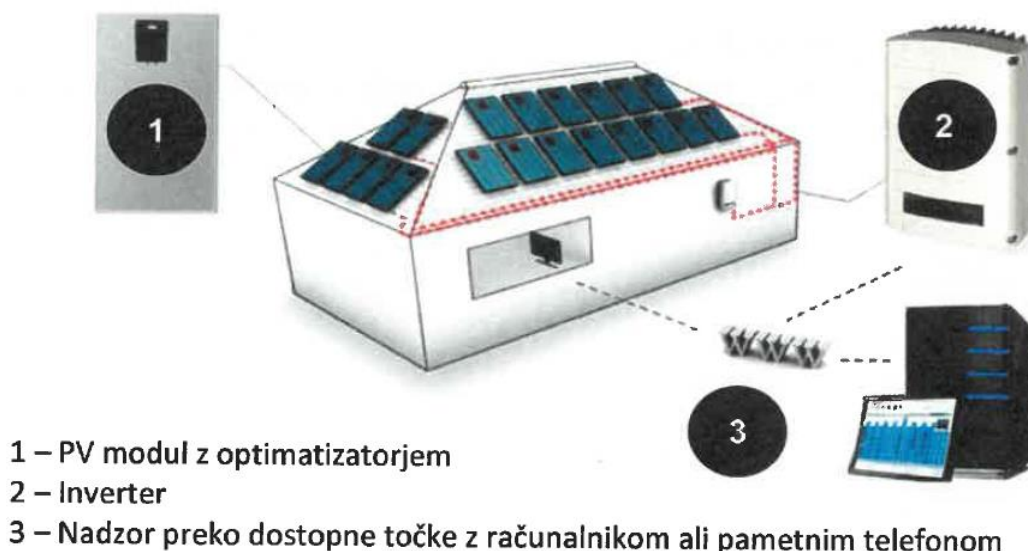
»Fotovoltaika je proces pretvorbe sončne energije neposredno v električno energijo. Proces pretvorbe je čist, zanesljiv in potrebuje le svetlobo, kot edini vir energije.« (Trajnostna energija, 2020) Sončna elektrarna (v nadaljevanju SE) je skupek elementov, ki pretvarjajo sončno energijo v električno (Petrol, 2018). »Osnovni elementi SE so fotonapetostni moduli ter z njimi povezane električne naprave in inštalacije, kot so električne napeljave izmeničnega in enosmernega toka, razsmerniki, merilna oprema itd.« (Petrol, 2018) Na portalu Trajnostna energija (2020) so zapisali, da je proizvodnja elektrike iz fotovoltaičnih sistemov okolju prijazna, saj ne povzroča emisij, hrupa in vizualno ni moteča.



Slika 3: Shematski prikaz sončne elektrarne
(Vir: Petrol, 2018)

Sončna elektrarna je lahko prek merilno-priklopnega mesta vključena v javno električno omrežje. Enosmerno napetost, ki jo dajejo fotonapetostni moduli z

optimizatorji (glej sliko 4, (1)) pride do razsmernika (2), ki pretvarja enosmerno napetost v izmenično napetost. Nadzor je mogoč prek dostopne točke z računalnikom ali s pametnim telefonom (3) (Petrol, 2018).



*Slika 4: Shematski prikaz merilno-priklopnega mesta
 (Vir: Petrol, 2018)*

Sončno elektrarno namestimo na streho objekta. Fotovoltaični moduli (v nadaljevanju PV-moduli) na strehi so z omrežnim razsmernikom povezani prek prednapetostnih predtokovnih zaščit. Te so nameščene v elektro omarice. Podobno so nameščene tudi na izmenični strani. V sistem je vgrajen trifazni omrežni razsmernik z na izmenični strani vgrajeno zaščito, ki jo sestavljajo (Petrol, 2018):

- prednapetostna zaščita,
- podnapetostna zaščita,
- podfrekvenčna zaščita,
- nadfrekvenčna zaščita,
- impedančna zaščita.

Razsmernik ima možnost, da komunicira z nadzorno enoto. Ta je lahko izvedena prek priključka RS485 ali sistema wi-fi. Ta omogoča zajem merilnih veličin oziroma podatkov, pomembnih za vzdrževanje sistema brez prekinitve med obratovanjem. Za sončno elektrarno, nameščeno na strehi objekta, je uporabljen razsmernik proizvajalca SolarEdge (Petrol, 2018).

V primeru, da se elektrarno izključi iz omrežja in s tem razsmernik, se prek komunikacije pošlje signal, ki poteka do vsakega modula z optimizatorjem, ki kratko sklene PV-module, in na njih ne nastaja napetost, ki bi bila nevarna (Petrol, 2018).

Sončna elektrarna se samodejno izklopi v naslednjih primerih (Petrol, 2018):

- ko mrežna napetost pade izven napetostnih in frekvenčnih toleranc,
- ko napetost FN-generatorja pade pod delovno napetost razsmernika (izklop ob mraku),
- ko razsmernik zazna okvaro na FN-generatorju ali lastnih sklopovih.

Sistem je treba izključiti, ko (Petrol, 2018):

- »se na napravi za samooskrbo z električno energijo izvajajo vzdrževalna dela,
- se na napravi izvaja čiščenje,
- obstaja nevarnost udara električnega toka zaradi okvare naprave.«

Sončna elektrarna se samodejno vklopi, ko so podani pogoji za normalno delovanje.

2.5 Fotonapetostni modul

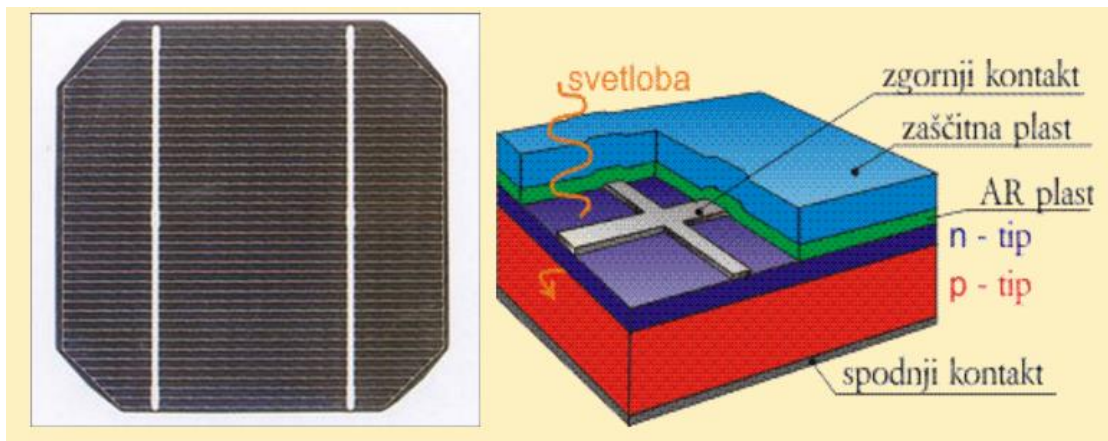
»Sončne celice delujejo na osnovi fotonapetostnega pojava, ki ga je prvi opisal francoski fizik Edmond Becquerel leta 1839. Opazil je, da se napetost med elektrodama, ki sta potopljeni v elektrolit, poveča, če je srebrna plošča t. i. 'mokre baterije' osvetljena. Prvo sončno celico z obetavnim 6-odstotnim izkoristkom so leta 1954 razvili Chapin, Fuller in Pearson v Bellovih laboratorijih na siliciju z difundiranim *pn*-spojem. /.../ Leta 1958 so sončne celice prvič uporabili na vesoljskem satelitu za napajanje radijskega oddajnika. /.../ Za zemeljske aplikacije so se sončne celice zaradi previsoke cene pričele uporabljati šele v zgodnjih sedemdesetih letih, ko je bil dosežen pomemben dvig izkoristka pretvorbe silicijevih celic.« (PV portal, 2019e).

Sončna celica

Sončna celica je osnovni gradnik fotovoltaičnega sistema. Gre za napravo, ki sončne fotone (sončno energijo) s pomočjo elektronov pretvori v elektriko. Zgrajena je iz dveh tankih plasti p- in n-tipa silicija (dva osnovna tipa polprevodnikov: n- in p-tip). N-tip dobijo tako, da v čisti silicijev kristal dodajo primesi (1 : 106) 5-valentnih kemijskih elementov (As, P ali Sb). P-tip pa dobijo tako, da v čisti silicijev kristal dodajo primesi 3-valentnih kemijskih elementov (najpogosteje In) (Petrol, 2018).

Sončna celica sestoji iz šestih slojev. Vrhnja plast je steklena plošča, ki ščiti druge plasti celice pred mehanskimi vplivi. Naslednja plast je antirefleksna plast, s katero dosežemo manjši odboj svetlobe in tako povečamo izkoristek. Tretja plast je kontaktna mreža, narejena iz dobrega prevodnika. Njena naloga je, da zbira elektrone. Naslednja sončnocelična plast je tako imenovani p-sloj, takoj za njim je še drug tip polprevodnika, n-sloj, ki ga dobijo tako, da v čisti silicijev kristal dodajo primesi 3-valentnih elementov ali pa čisti silicij dopirajo z arzenom. Germanij in Silicij sta tipična predstavnika polprevodnikov in se najbolj pogosto uporabljata v elektroniki. Oba sloja predstavljata zaporno plast, ki je nekakšen prevodniški elektron oziroma generator napetosti, ki spremeni svetlobo v elektriko. Zadnji sloj

sončne celice je zaščitni kovinski sloj, ki služi kot prevodnik električnega toka. Silicijeva sončna celica in njena zgradba sta prikazani na sliki 5 (Petrol, 2018).



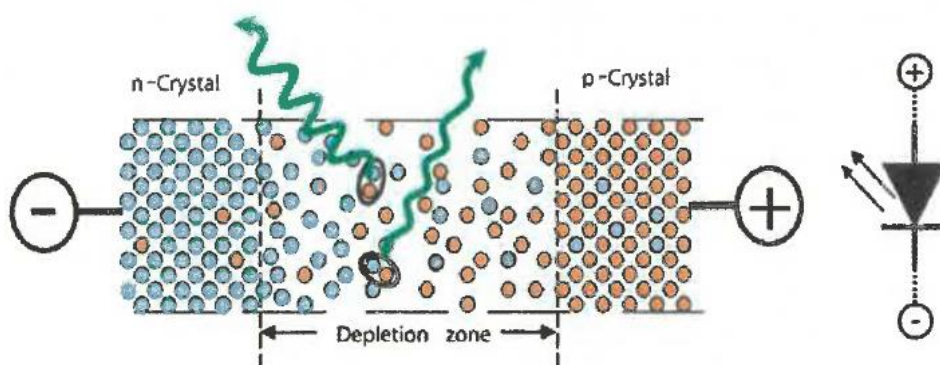
Slika 5: Silicijeva sončna celica in njena zgradba

(Vir: PV portal, 2019b)

Fotovoltaični učinek

Skupna debelina sončne celice je približno 0,3 mm. Pri obsevanju s sončno svetlobo (fotoni) se začnejo prevodniški elektroni in vrzeli gibati ter ob meji med plastema prehajajo tudi na drugo stran (s

Slika 6). Prej je bila snov nevtralna, po tem pa je zaradi gibljivih nabojev, ki so odsotni, naelektrena, ozek pas ob meji pa je na strani p negativen, medtem ko je na strani n pozitiven (Petrol, 2018).



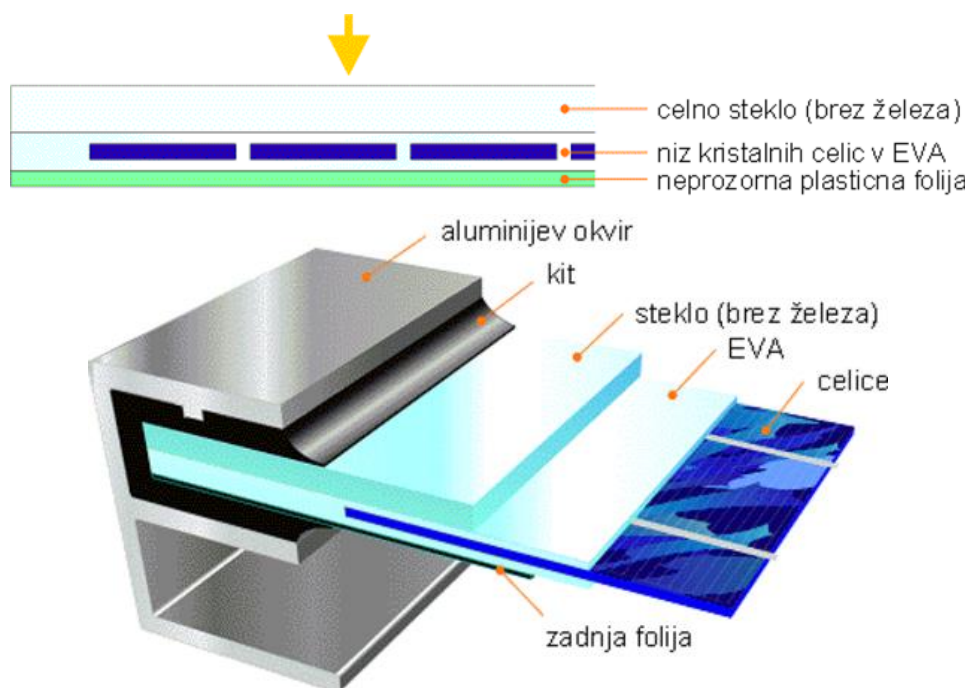
Slika 6: Shematski prikaz fotovoltaičnega učinka

(Vir: Petrol, 2018)

Modul

»Več sončnih celic medsebojno povežemo in hremetično zapremo v modul. Leta 1997 je bilo 87 % vseh modulov proizvedenih iz kristalnega silicija. Večinoma so bili

namenjeni za polnjenje 12-V baterij, kar pomeni 36 v serijo vezanih celic. Danes imajo moduli, ki so namenjeni predvsem sončnim elektrarnam, poleg standardnih nominalnih napetosti (12 V, 24 V, 48 V) različne nominalne napetosti. Celice lahko v modul povežemo zaporedno ali vzporedno, s čimer povečujemo napetost oziroma tok modula.« (PV portal, 2019a) Na sliki 7 sta prikazana zgradba PV-modula in prerez zgradbe modula.



Slika 7: Zgradba PV-modula (zgoraj) in prerez zgradbe modula (spodaj).

(Vir: PV portal, 2019a)

2.6 Sestava podkonstrukcije

V tem poglavju je na kratko opisana sestava podkonstrukcije, ki sončnim panelom omogoča, da se lahko fiksirajo oziroma trdno pritrdijo na zeleno osnovo, to je v primeru sončne elektrarne zgradba oziroma ostrešje zgradbe. Podkonstrukcija zagotavlja ustrezno pritrditev in usmeritev sončnih panelov, tako da je obsevanje sonca na ostrešje oziroma sončne panele optimalno izkoriščeno. Podkonstrukcije so lahko dinamične, kar pomeni, da podkonstrukcija omogoča sončnim panelom, da sledijo soncu za maksimalni izkoristek osončenja, ali pa statična, kar pomeni fiksno pritrditev na ostrešje zgradbe z optimalnim položajem za maksimalno osončenje panelov. Podkonstrukcija je v veliki večini sestavljena iz korozijsko obstojnih materialov, na katere se pritrdijo sončni paneli in inštalacijski deli sončne elektrarne. Nosilna podkonstrukcija predstavlja tudi zaščito pred udarom strele. V primeru sončne elektrarne Strouhal je bila uporabljena statična podkonstrukcija znamke K2 tipa sistem Crossrail, ki je primeren za strešne kritine z valovitimi betonskimi ali

opečnimi strešniki in valovito pločevino. Obstajajo tudi posebni strežni kavliji za betonske in jeklene strešnike tipa strehe Gerard, ki jo ima tudi investitor.

2.7 Opis meritve električne energije na dvosmernih števcih

Pri uporabnikih, ki imajo priključeno samooskrbno sončno elektrarno, mora biti nameščen dvosmerni neposredni števec električne energije. Dvosmerni števec pomeni, da pretok energije beleži v obe smeri: porabljeno električno energijo v času nedelovanja sončne elektrarne in oddano v času delovanja oziroma ob proizvodnji viškov električne energije.

V Sloveniji se v praksi največ uporabljajo dvosmerni števci tipa Landis+Gyr in Iskra. Te po registru A+_T0 merijo prevzeto električno energijo iz distribucijskega omrežja in po registru A-_T0 prekomerno proizvedeno električno energijo, ki jo proizvajalec oziroma elektrarna potisne v omrežje. Ko se v spodnjem levem delu zaslona števca pojavi koda 1.8.1, se v zgornjem desnem delu izpiše poraba v času visoke tarife. Ko se pojavi koda 1.8.2, se izpiše porabljena energija v času male tarife, ko pa se pojavi koda 1.8.0, se izpiše skupni seštevek obeh tarif ali poraba po enotni tarifi. V primeru oddane električne energije se kode spremenijo v 2.8.1, kar pomeni oddano električno energijo po visoki tarifi. Koda 2.8.2 pomeni oddano električno energijo po mali tarifi, koda 2.8.0 skupni seštevek obeh oddanih tarif oziroma enotno tarifo. V programski shemi omenjenih števecov se prikazuje še koda 0.9.2, ki pomeni trenutni datum, in koda 0.9.1, ki pomeni trenutno uro v realnem času. Razlika med porabljeno in proizvedeno energijo se na osnovi dvosmernega števca obračuna po enotni tarifi enkrat letno.

Ti števci so za razliko od analognih števecov zmožni ne samo daljinskega odčitavanja, ampak imajo tudi možnost odklopa na daljavo in zmanjšanja moči glede na zakupljeno priključno moč, ter daljinskega ali ročnega ponovnega priklopa.

3 OPIS NALOŽBE

3.1 Osnovni podatki o MFE Strouhal

Osnovni podatki o MFE Strouhal so povzeti po Navodilih za uporabo in vzdrževanje izvajalca del Petrol, d. d., (Petrol, 2018) in po načrtu električnih inštalacij in električne opreme MFE (Stopar, 2017).

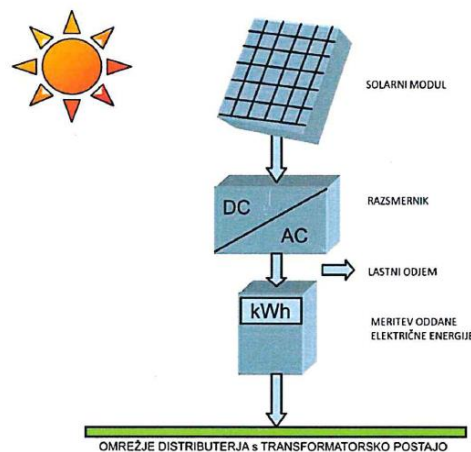
Investitor projekta je na strehi objekta postavil fotonapetostne module, ki predstavljajo mikro fotonapetostno elektrarno. Osnovni element fotonapetostne elektrarne je fotonapetostni generator, ki je nameščen na strehi poslopja. Generator je sestavljen iz 30 fotonapetostnih sončnih modulov Luxor ECO LINE 60/300

MONO. Elektrarna je predvidena za vzporedno obratovanje z električnim omrežjem lokalnega elektro distributerja po shemi priklopite samooskrbe. Višek proizvedene energije odteka v nizkonapetostno (v nadaljevanju NN) omrežje, ki je v lasti distributerja omrežja.

Obravnavano mikro fotonapetostno elektrarno sestavljajo naslednji sklopi:

- fotonapetostni (v nadaljevanju FN) generator na strehi hiše,
- razsmernik,
- ožičenje SE, ki se deli na vodnike enosmerne napetosti in toka (DC) in vodnike izmenične napetosti in toka (AC) ter povezuje nize PV-generatorja z razsmernikom in razsmernik s priključno-merilno omarico (v nadaljevanju PMO) in vozliščem v razsmerniku sončne elektrarne (R-SE) in jih hkrati varuje,
- uporabniška nadzorna oprema SE (prikazni zaslon na razsmerniku),
- priključno-merilna omarica, ki se nahaja pred hišo.

Elektrarna je shematsko prikazana na sliki 8.



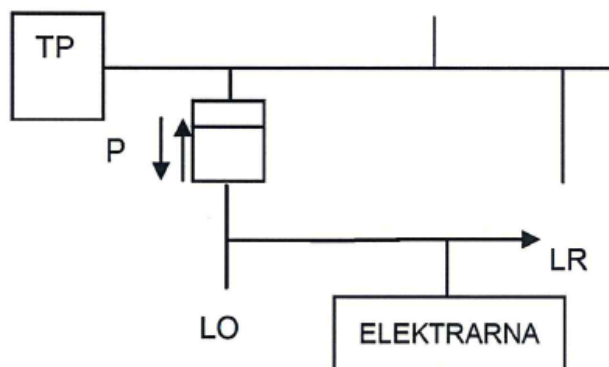
Slika 8: Shema priklopa MFE v NN-omrežje
(Vir: Stopar, 2017)

Obratovalni podatki:

- inštalirana moč elektrarne: 9,0 kW;
- razsmernik: SolarEdge SE9 kW;
- jakost omejevalnika toka: 3 krat 10 A,
- predvidena letna proizvodnja: 8600 kWh,
- nazivna napetost na odjemalnem mestu: 400 V.

Objekt se napaja iz transformatorske postaje Tabor Novo naselje: 586, nizkonapetostni izvod transformatorja lo8: Rp4.

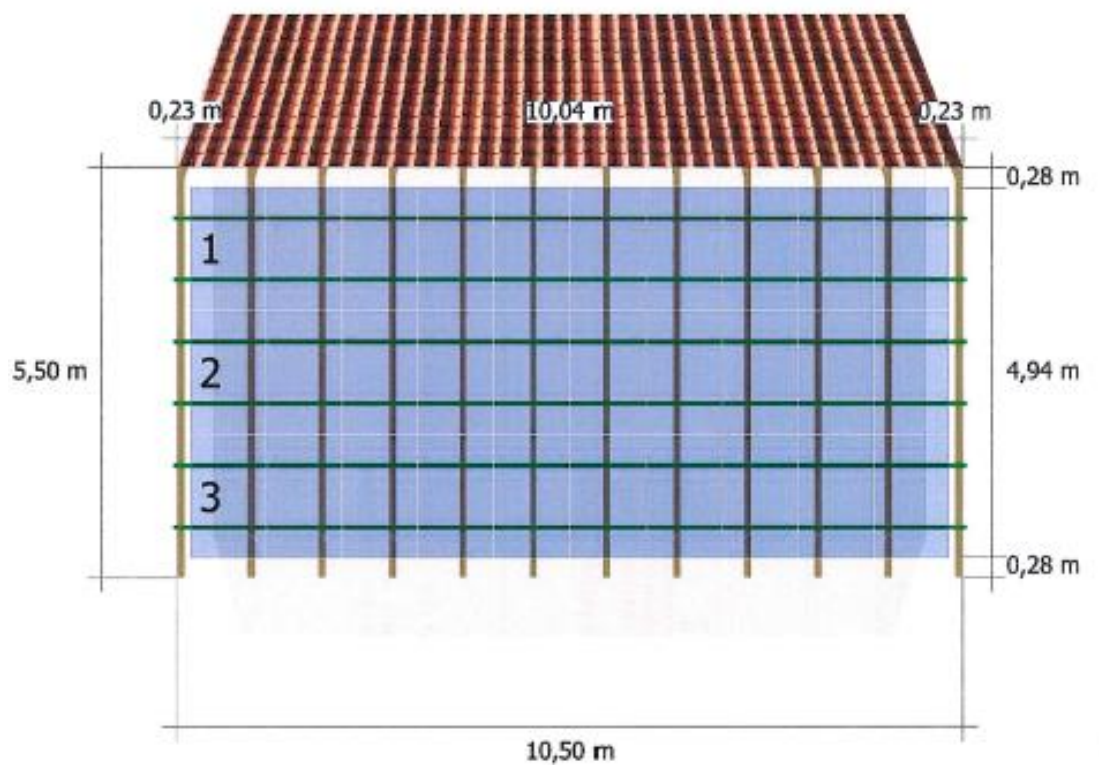
Shema priklopa po shemi samooskrbe je prikazana na sliki 9.



Slika 9: Shema priklopa na distribucijsko omrežje
(Vir: Stopar, 2017)

3.2 NAMESTITEV SONČNE ELEKTRARNE STROUHAL NA STREHO HIŠE

Moduli so nameščeni na strehi, tako da je izkoriščena bolj ugodna orientacija strehe in maksimalno izrabljena razpoložljiva površina strehe. Fotonapetostna elektrarna je nameščena na streho hiše dolžine 10,5 m in širine 9,53 m. Streha je enostavna, brez frčad in brez dimnika, ki bi lahko senčili. Naklon strehe je 30°. Shema strehe z moduli je prikazana na sliki 10.



Slika 10: Shema strehe z moduli
(Vir: lastni)

Na površino strehe je bilo zmontiranih 30 fotonapetostnih modulov dimenzij 1640 mm × 990 mm × 40 mm in mase 18,2 kg. Tako je celokupna delovna moč elektrarne, ki se izračuna po enačbi: število modulov (30) × moč modula (300 kWp), 9 kWp. Fotonapetostni moduli so na streho pritrjeni z aluminijasto konstrukcijo, kot je prikazano na sliki 11. Pod slemenom strehe je nameščen razsmernik, ki je prikazan na sliki 12.



Slika 11: Fotonapetostni moduli na strehi
(Vir: lastni)

V nadaljevanju so navedeni tehnični podatki posameznega uporabljenega fotonapetostnega modula (v tabeli 1), razsmernika (v tabeli 2) in optimizatorja (v tabeli 3).

Model	Luxor Eco Line panel P60/300W
Tehnologija	Poli-kristalni panel
Vršna moč Pmax	300 Wp
Napetost v točki maksimalne moči	32,38 V
Tok v točki maksimalne moči	9,28 A
Napetost odprtih sponk	38,96 V
Kratkostični tok	9,59 A
Dimenzije modula	1640 × 992 × 40 : d × š × v (mm)
Masa (kg)	18,2 kg
Največja sistemska napetost	1000 VDC
Temperaturni koeficient kratkega stika	0,05 %/°C
Temperaturni koeficient napetosti odprtih sponk	-0,30 %/°C
Temperaturni koeficient moči	-0,45 %/°C
Temperaturno območje	Od -40 do +85 °C
Toleranca moči	Od +3% do -3%
Standardni testni pogoji	AM1.5; 1000W/m2; 25°C

*Tabela 1: Tehnični podatki modula
(Vir: Stopar, 2017)*



*Slika 12: Razsmernik
(Vir: lastni)*

Tip	SolarEdge SE9K-ER-01
Nominalna moč na DC strani	9 kW
Maksimalna moč na DC strani	12,15 kW
Maksimalna vhodna napetost	900 V
Območje vhodnih napetosti	750 V
Maksimalni vhodni tok	14,5A
Število vej na vhod	2
Maksimalna moč na AC strani	9 kW
Nazivna moč na AC strani	9 kW
Nazivna izhodna napetost	400/230 V
Maksimalni izhodni tok	14,5 A
Nazivna frekvenca	50 Hz
Največji izkoristek	98,0 %
EURO izkoristek	97,3 %
Dimenzije (v × š × g)	540 mm × 315 mm × 260 mm
Masa	33,2 kg
Temperaturno območje	-20C do +60C
Topologija	brez transformatorja
Komunikacija	RS 485
Število faz	3
Ohišje	IP65
Hlajenje	aktivno

*Tabela 2: Tehnični podatki razsmernika
(Vir: Stopar, 2017)*

Tip	SolarEdge P300
Nominalna moč na DC strani	0,3 kW
Maksimalna vhodna napetost na DC strani	48 Vdc
Delovno območje	8 - 48 Vdc
Maksimalni izkoristek, tok	10 Adc
Maksimalni izkoristek	99,5 %
Prenapetostna kategorija	II
Maksimalni izhodni tok	15 Adc
Max. izhodna napetost	60 Vdc
Max. dovoljena sistemska napetost	1000 Vdc
Dimenzije (v × š × g)	128 mm × 152 mm × 27,5 mm
Masa	930 g
Konektorji	MC4
Ohišje	IP68
Temperaturno območje	Od -40°C do +80°C

Tabela 3: Tehnični podatki optimizatorja

(Vir: Stopar, 2017)

Inštaliranih je 30 optimizatorjev SolarEdge. Za priključno-merilno omarico se uporabi plastična omarica, ki je opremljena z inštalacijskim odklopnikom C16A, 3p, 1 kos.

Montaža celotne elektrarne je bila izvedena 20. oktobra 2017. Elektrarna je bila priključena na distribucijski sistem 16. novembra 2017. Opravljeni so bili vizualni pregled, preizkus in meritve električnih inštalacij, prav tako 16. 11. 2017.

3.3 Strošek izgradnje elektrarne

Elektrarna je bila izdelana »na ključ«. Lastniku elektrarne so bila dodeljena nepovratna finančna sredstva v višini do 1620,00 evra oziroma ne več kot v višini 20 odstotkov dejanskih (obračunanih) priznanih stroškov naložbe, in pod pogojem, da vgrajene naprave za samooskrbo z električno energijo, za katero so bila sredstva dodeljena, ni dovoljeno odstraniti najmanj tri leta po izplačilu finančne spodbude. Pri ostalih stroških smo upoštevali zavarovanje, ki po naši oceni znaša 50 evrov letno, in menjavo razsmernika, ki ima garancijsko dobo 12 let. Po dvanajstih letih smo predvideli zamenjavo oziroma nakup novega. V tabeli 4 so navedeni stroški izgradnje elektrarne.

Naziv blaga	Cena
Izdelava »na ključ«	14.490,55 €
Elektro Celje, d. d., priključitev	33,54 €
Nepovratna sredstva	-1.620,20 €
Strošek zavarovanja	50,00 €
SKUPAJ	12.953,89 €

Tabela 4: Stroški materiala, montaže, priključitve in zavarovanja
(Vir: lastni)

3.4 Realni denarni tok

Realni denarni tok so vsi prihodki in odhodki s stališča investitorja v življenjski dobi projekta. Skozi življenjsko dobo projekta nam kaže dobo vračanja naložbe, ki pomeni čas, ko vsota neto prilivov denarnega toka pokrije naložbena sredstva. V izračunu realnega toka smo predvideli, da bi gospodinjstvo brez elektrarne za samooskrbo letno plačevalo 1700 evrov za porabo električne energije. Ta znesek smo upoštevali kot prihranek. Prav tako smo upoštevali pridobljena nepovratna sredstva v višini 1620,20 evra. Kot odhodek so bili upoštevani strošek izgradnje elektrarne, ocenjeni znesek zavarovanja, doplačilo za električno energijo zaradi večje porabe od proizvedene in strošek nakupa razsmernika, ki ga je treba zamenjati po 12 letih. V tabelah in v grafu v nadaljevanju je prikazan realni denarni tok.

Zaporedno leto delovanja		0	1	2	3	4
Leto		2017	2018	2019	2020	2021
I. SKUPNI DONOS	35.656,20	1.620,20	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Prihranek s samooskrbo	34.036,00		1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Nepovratna sredstva	1.620,20	1.620,20				
II. SKUPNI ODHODKI	-22.807,13	-14.574,09	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35
Izgradnja elektrarne	14.524,09	14.524,09	0	0	0	0
Strošek zavarovanja (ocena)	1.050,00	50	50	50	50	50
Zamenjava razsmernika	1.598,24	0	0	0	0	0
Doplačilo za električno energijo		0	264,35	264,35	264,35	264,35
III. NETO SKUPNI DONOS	12.849,07	-12.953,89	1.385,65	1.385,65	1.385,65	1.385,65
IV. KOMULATIVNI SKUPNI DONOS		-14.574,09	-13.188,44	-11.802,79	-10.417,14	-9.031,49

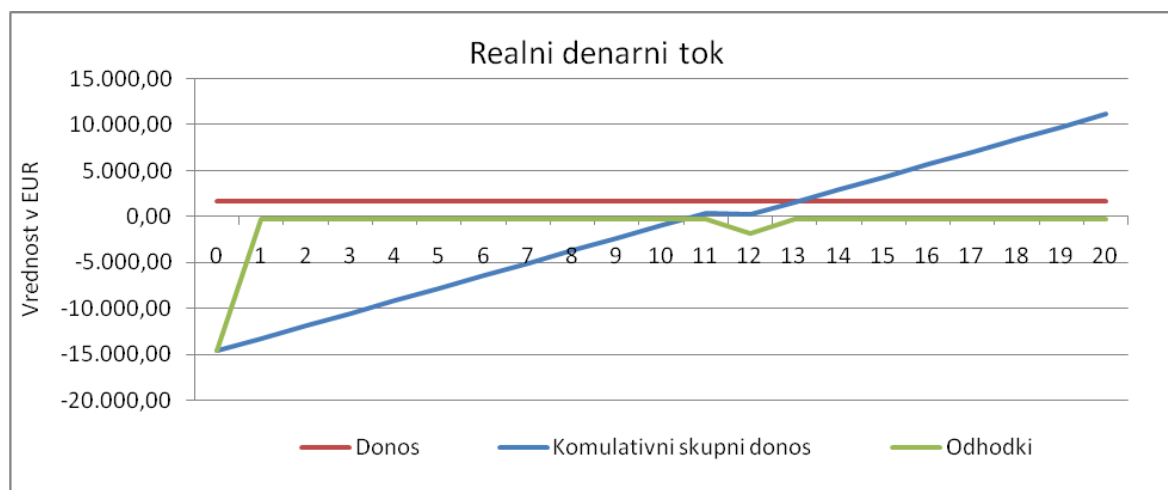
Tabela 5: Realni tok do 4. leta
(Vir: lastni)

	5	6	7	8	9	10	11	12
Leto	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
I. SKUPNI DONOS	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Prihranek s samooskrbo	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00	1.700,00
Nepovratna sredstva								
II. SKUPNI ODHODKI	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	1.912,59
Izgradnja elektrarne	0	0	0	0	0	0	0	0
Strošek zavarovanja (ocena)	50	50	50	50	50	50	50	50
Zamenjava razsmernika	0	0	0	0	0	0	0	1.598,24
Doplačilo za električno energijo	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35
III. NETO SKUPNI DONOS	1.385,65	1.385,65	1.385,65	1.385,65	1.385,65	1.385,65	1.385,65	-212,59
IV. KOMULATIVNI SKUPNI DONOS	-7.645,84	6.260,19	-4.874,54	3.488,89	-2.103,24	-717,59	668,06	455,47

Tabela 6: Realni tok od 5. do 12. leta
(Vir: lastni)

	13	14	15	16	17	18	19	20
Leto	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
I. SKUPNI DONOS	1.701,00	1.702,00	1.703,00	1.704,00	1.705,00	1.706,00	1.707,00	1.708,00
Prihranek s samooskrbo	1.701,00	1.702,00	1.703,00	1.704,00	1.705,00	1.706,00	1.707,00	1.708,00
Nepovratna sredstva								
II. SKUPNI ODHODKI	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35	-314,35
Izgradnja elektrarne	0	0	0	0	0	0	0	0
Strošek zavarovanja (ocena)	50	50	50	50	50	50	50	50
Zamenjava razsmernika	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Doplačilo za električno energijo	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35	264,35
III. NETO SKUPNI DONOS	1.386,65	1.387,65	1.388,65	1.389,65	1.390,65	1.391,65	1.392,65	1.393,65
IV. KOMULATIVNI SKUPNI DONOS	1.842,12	3.229,77	4.618,42	6.008,07	7.398,72	8.790,37	10.183,02	11.576,67

Tabela 7: Realni tok od 13. do 20. leta
(Vir: lastni)



Slika 13: Realni denarni tok MFE
(Vir: lastni)

Izračun kaže, da se lastniku kljub doplačilu 264,35 evra na letni ravni naložba povrne v slabih 11 letih (10,6 leta). Takrat kumulativni skupni donos preide iz negativnega v pozitivnega.

4 POSTOPEK PRIDOBIVANJA SOGLASIJ IN PRIKLJUČITVE

V tem poglavju predstavljamo vodenje postopkov od ideje do priklopa in do dodelitve podpore. Potrebne vloge in soglasja so podani v prilogah.

V prvi fazi ideje o izgradnji sončne elektrarne podamo na pristojno distribucijsko podjetje vlogo za izdajo informacije o možnosti priključitve proizvodnega vira za samooskrbo. Na osnovi te vloge distribucijsko podjetje poda pisni odgovor, ali je na obstoječi priključni vod sploh možno priključiti elektrarno, ki bo lahko oddajala viške električne energije v lokalno distribucijsko omrežje. Pisni odgovor te informacije nima zakonsko opredeljenih časovnih rokov za izdajo informacije, realni čas odgovora je 15 dni. V primeru pozitivnega odgovora imamo osnovo, glede na katero se lahko začnemo z izbranim izvajalcem sončnih elektrarn oziroma njihovim elektro projektantom dogovarjati za idejno zasnovno sončne elektrarne. Ob idejni zasnovi in dokumentu o lastništvu vložimo na pristojno distribucijsko podjetje enotno vlogo za izdajo soglasja za priključitev proizvodne naprave električne energije za individualno samooskrbo. Če je vloga popolna in podana ustrezna dokumentacija, je v zakonskem roku 30 dni izdano soglasje za priključitev za samooskrbo. V primeru nepopolne vloge in dokumentacija se stranko pozove k dopolnitvi vloge po zakonu o splošnem upravnem postopku za dopolnitev vloge v podanem roku, drugače se

vloga zavrže. Po izdanem soglasju ima stranka 15-dnevni rok pritožbe na izdano soglasje in navedene ima lahko določene elektroenergetske pogoje, ki jih mora kot investitor na svoje stroške zagotoviti. Elektroenergetski pogoji so lahko neustrezna dostopnost merilnega mesta, neustrezna priključna omarica, neustrezen presek kabla, rekonstrukcija priključne omarice itd.

Po poteku pritožbenega roka na izdano soglasje in po odpravi elektroenergetskih pogojev lahko stranka na osnovi enotne vloge zaprosi za izdajo pogodbe o priključitvi, ki je izdana v zakonskem roku 20 dni, na osnovi katere stranki v postopku urejata medsebojna razmerja, povezana s priključitvijo objekta uporabnika na elektrodistribucijski sistem, s plačilom neposrednih stroškov priključitve objekta, načinom izvedbe priključka, ki zadevajo priključek in priključitev. Ko pogodbe o priključitvi podpišeta obe pogodbeni stranki, investitor prejme predračun za plačilo neposrednih stroškov priključevanja, ki ima valuto 15 dni. Poleg podpisane pogodbe in predračuna prejme obvestilo o začetku del na elektroenergetskih napravah, ki se izpolni in posreduje na pristojno nadzorništvo distribucijskega podjetja, izjavo o ustreznosti priključka in o opravljenem nadzoru (podpiše in potrdi vodja pristojnega nadzorništva), izjavo za začasno priključitev in odstop na distribucijsko omrežje (izpolni izvajalec notranjih inštalacijskih del in pooblaščen preglednik električnih inštalacij). Investitor vse izpolnjene vloge posreduje pooblaščenemu prevzemniku merilnih mest distribucijskega podjetja osem dni pred priključitvijo sončne elektrarne za samooskrbo (če je ta že zgrajena).

V času pred priključitvijo investitor sklene še tržno pogodbo z dobaviteljem električne energije. S prevzemnikom merilnih mest se dogovori o točnem terminu priključitve sončne elektrarne in na dan priključitve preda prevzemniku merilnih mest še izjavo o napravi za samooskrbo, meritve o tehnični ustreznosti inštalacije ter doda obratovalna navodila sončne elektrarne za samooskrbo. Prevzemnik merilnih mest ob pregledu dokumentacije in vizualnem pregledu elektrarne ter priključnih mest izpolni prijavitni list merilnega mesta in poda stranki v popis pogodbo o uporabi sistema končnega odjemalca za samooskrbo. Od tega trenutka dalje je sončna elektrarna priključena, sicer na notranjo inštalacijo odjemalca, vendar lahko proizvedene viške električne energije iz sončne elektrarne shranjuje v omrežje distribucijskega podjetja, ki pa jih potem porablja, ko sončna elektrarna proizvaja malo ali nič električne energije.

V nadaljevanju na kratko povzemamo administrativne postopke, ki jih je treba speljati pred začetkom gradnje sončne elektrarne. Vsi obrazci in potrebna dokumentacija so diplomskemu delu priloženi v obliki prilog na koncu.

Administrativni postopki so naslednji:

- pridobiti informacijo možnosti priključitve proizvodnega vira na distribucijsko omrežje (priloga 1),

- pridobiti lokacijsko informacijo na občini: opis postopka (ni obvezna in ni bila pridobljena),
- pridobiti vodilno mapo (vrsta projektne dokumentacije idejna zasnova, ki je grafični prikaz in opis nameravane gradnje) (priloga 2),
- podati enotno vlogo za izdajo soglasja za priključitev obnovljivih virov energije na distribucijsko podjetje Elektro Celje, d. d., s priloženo idejno zasnovo in dokumentom o lastništvu (priloga 3),
- pridobiti soglasje za priključitev MFE (priloga 4),
- podati enotno vlogo za izdajo pogodb o priključitvi OVE na distribucijsko podjetje Elektro Celje, d. d., (priloga 5),
- podpisati pogodbo o priključitvi, pridobiti predračun (priloga 6),
- Podati vlogo obvestilo o pričetku del na elektroenergetskih napravah, na pristojno nadzorništvo distribucijskega podjetja (priloga 7),
- izvesti gradnjo elektrarne,
- z dobaviteljem električne energije skleniti novo pogodbo o dobavi električne energije za samooskrbo,
- na pristojnem nadzorništvo distribucijskega podjetja pridobiti izjavo o ustreznosti priključka in opravljenem nadzoru (priloga 8),
- pred priključitvijo MFE na distribucijsko podjetje poslati naslednje vloge:
 - izjava o napravi za samooskrbo (priloga 9),
 - izjava o ustreznosti priključka in opravljenem nadzoru (priloga 7),
 - vloga za priključitev in dostop na distribucijsko omrežje (priloga 10),
 - izjava za začasno priključitev objekta za potrebe pregleda, preizkušanje in meritev električne inštalacije (priloga 11),
- dogovoriti za termin predvidene priključitve MFE z prevzemnikom merilnih mest distribucijskega podjetja.

Na dan priključitve MFE:

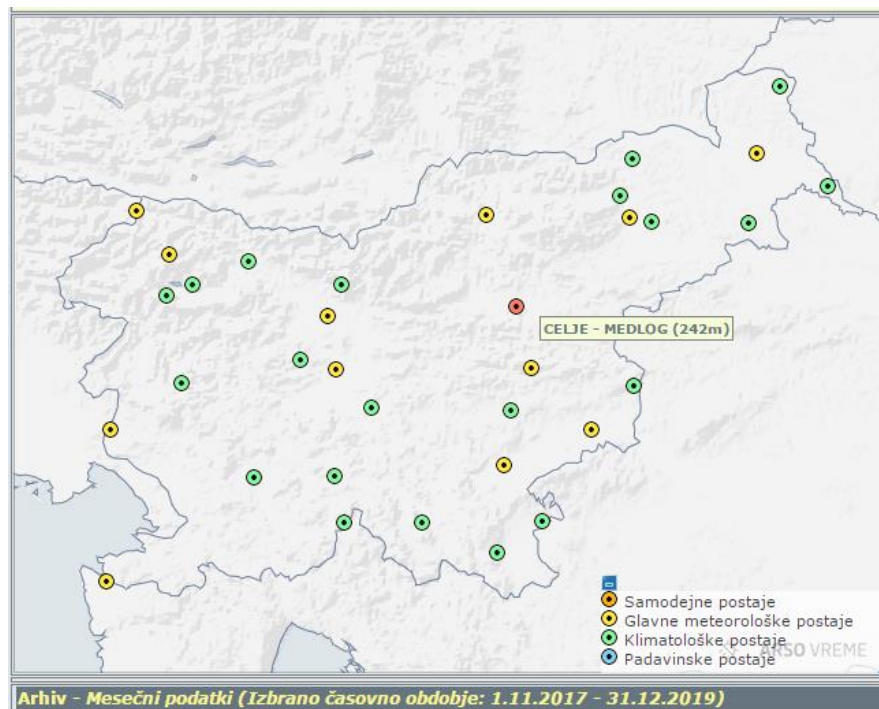
- priključitev MFE za samooskrbo z oddajanjem viškov električne energije v distribucijsko omrežje,
- dodati meritev in izjave pregleda električne inštalacije,
- dodati obratovalna navodila sončne elektrarne za samooskrbo (priloga 12),
- podpisati pogodbo o uporabi sistema za samooskrbo (priloga 13).

5 VREDNOTENJE NALOŽBE

5.1 Realno stanje po letih obratovanja MFE Strouhal

Sončna elektrarna je bila postavljena na ostrežje individualne hiše konec oktobra leta 2017. Obratovati je začela decembra 2017. V tem poglavju podajamo proizvedeno električno energijo od priključitve do leta 2020 in sončne ure po

mesecih. Na sliki 14 so prikazane glavne meteorološke postaje v Sloveniji. Naše meritve so bile pridobljene iz meteorološke postaje Celje Medlog, ki je na sliki označena z rdečo barvo. Proizvedena električna energija samooskrbe in sončne ure so podane v tabelah spodaj, in sicer za leta 2017, 2018 in 2019. Rezultati proizvedenih kilovatnih ur in osončenja so podani tudi grafično.

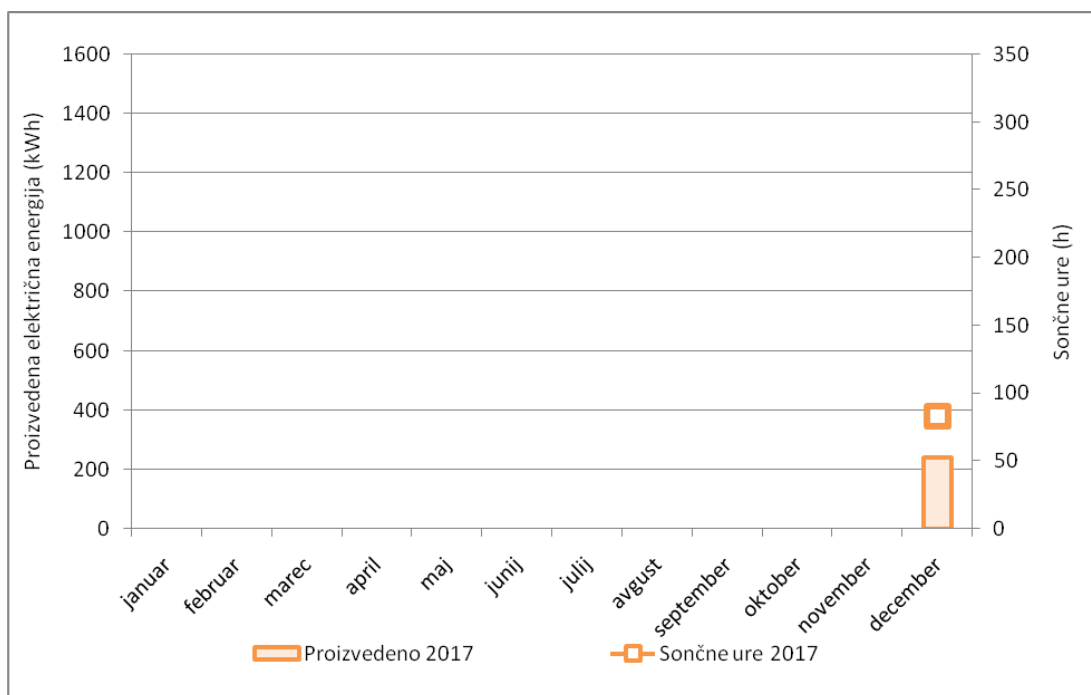


Slika 14: Lokacije glavnih meteoroloških postaj v Sloveniji
(Vir: ARSO, 2020)

V tabeli 8 so podani podatke o proizvedeni električni energiji in sončne ure po mesecih za leto 2017. Podatki o sončnih urah so bili pridobljeni na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje. Na sliki 15 so podatki iz omenjene tabele prikazani še grafično. Razvidno je, da so bile decembra leta 2017 izmerjene 83,3 ure osončenja in proizvedenih 240 kWh.

Mesec	Sončne ure (trajanje sonca)	Proizvedena električna energija
	[h]	[kWh]
December	83,3	240

Tabela 8: Sončne ure in proizvedena električna energija za leto 2017
(Vir: ARSO, 2020 in lastni)

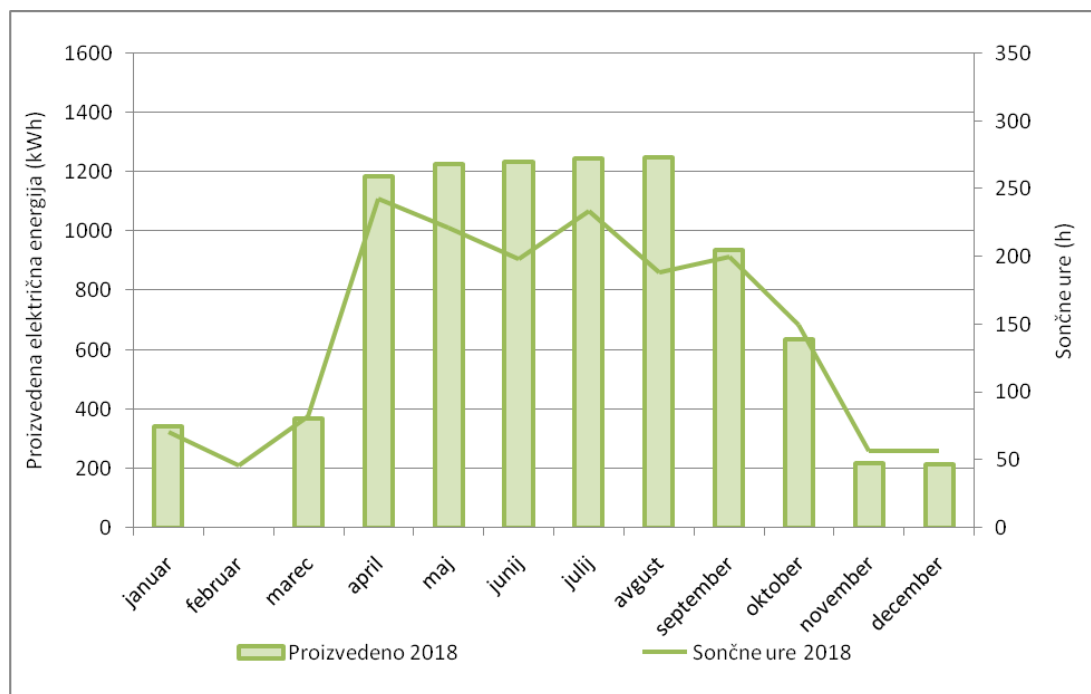


Slika 15: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih za leto 2017
(Vir: lastni)

V tabeli 9 so navedeni podatki o proizvedeni električni energiji in o sončnih urah po mesecih za leto 2018. Na sliki 16 so podatki iz omenjene tabele prikazana še grafično. V letu 2018 je bilo izmerjenih 1747,8 ure osončenja in proizvedenih 8851 kWh. Iz podatkov je razvidno tudi, da je v zimskem času 2018 elektrarna proizvajala malo ali nič. Podatki za mesec februar kažejo, da je bilo proizvedenih 0 kWh, kar je posledica pokritosti panelov s snegom. Zaradi ugodnih vremenskih razmer v spomladanskem času je bila proizvodnja primerljiva s proizvodnjo v poletnem času, ko je višek delovanja sončne elektrarne. V jesenskem času je proizvodnja manjša zaradi manj ugodnih vremenskih razmer in krajših dni.

Mesec	Sončne ure (trajanje sonca)	Proizvedena električna energija
	[h]	[kWh]
Januar	70,8	340
Februar	46,0	0
Marec	82,2	368
April	243,1	1185
Maj	221,2	1226
Junij	198,7	1235
Julij	233,9	1247
Avgust	188,8	1250
September	200,3	935
Oktober	149,9	637
November	56,6	216
December	56,3	212
Skupaj	1747,8	8851

Tabela 9: Sončne ure in proizvedena električna energija v letu 2018
(Vir: ARSO, 2020 in lastni)

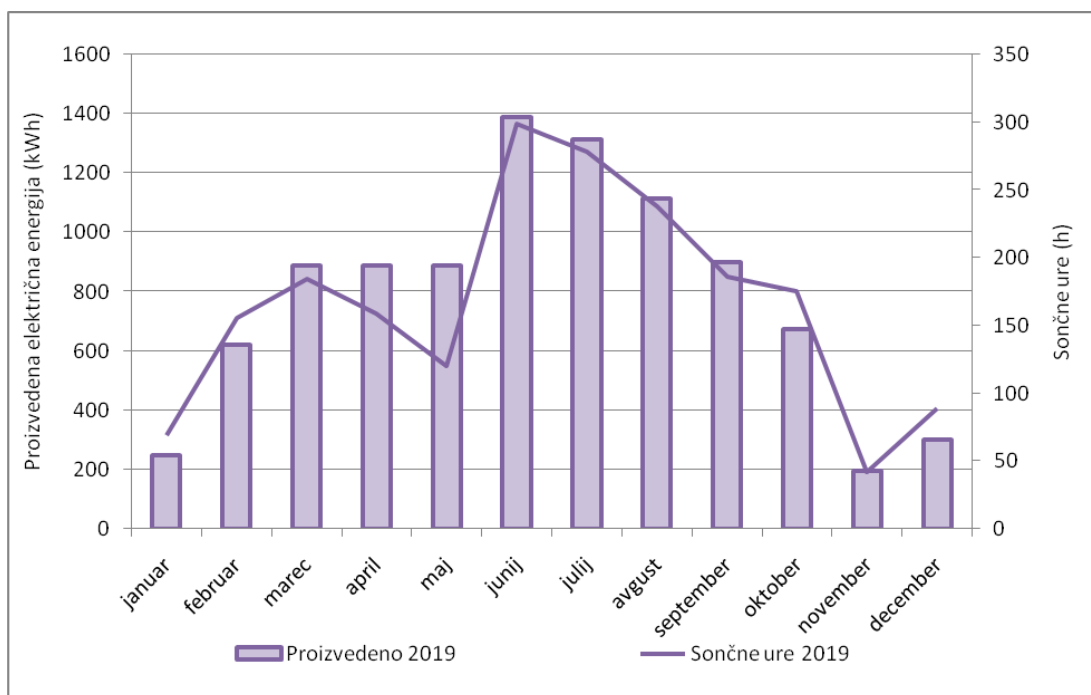


Slika 16: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih v letu 2018
(Vir: lastni)

V tabeli 10 so podatki o proizvedeni električni energiji in sončne ure po mesecih za leto 2019. Na sliki 17 pa so podatki iz omenjene tabele prikazani tudi grafično. V letu 2019 so bile izmerjene 1994,8 ure osončenja in proizvedenih je bilo 9415 kWh. Iz podatkov je razvidno, da je v zimskem času leta 2019 elektrarna proizvajala malo, a vseeno več v primerjavi z letom 2018, ker v februarju ni bilo snega. Kot je razvidno, je v spomladanskem času elektrarna delovala relativno enakomerno ne glede na količino ur trajanja sonca. V poletnem času je delovanje elektrarne na vrhuncu, kar je razvidno tudi iz tabele in grafa. V jesenskem času je proizvodnja spet manjša zaradi vremenskih razmer in krajših dni, podobno kot v prejšnji sezoni delovanja.

Mesec	Sončne ure (trajanje sonca)	Proizvedena električna energija
	[h]	[kWh]
januar	68,8	247
februar	155,3	622
marec	184,4	890
april	158,7	887
maj	120,0	889
junij	299,0	1389
julij	278,1	1312
avgust	237,9	1114
september	186,4	898
oktober	175,7	672
november	41,9	195
december	88,6	300
Skupaj	1994,8	9415

Tabela 10: Sončne ure in proizvedena električna energija v letu 2019
(Vir: ARSO, 2020 in lastni)



Slika 17: Proizvedena električna energija iz MFE Strouhal in sončne ure po mesecih v letu 2019
(Vir: lastni)

5.2 Izračun zadostnosti za samooskrbo

Izračun samooskrbnosti z električno energijo temelji na proizvodnji elektrarne z upoštevanjem lastno rabo v času delovanja elektrarne in dejanski porabi električne energije, zabeleženo na merilno krmilni napravi distribucijskega systemskega operaterja. Dejanski priklop elektrarne je bil izveden v decembru 2017, vendar ker se obračun izmenjave električne energije za samooskrbo po pogodbenih določilih izvede 1. januarja v tekočem letu, smo proizvedeno električno energijo za en mesec delovanja v letu 2017 zanemarili zaradi poročila delovanja elektrarne za samooskrbo, ki je bil izveden s 1. januarja 2018. V nadaljevanju podajamo izračun ločeno za leti 2018 in 2019. Podatke o količini električne energije smo pridobili od lastnika sončne elektrarne.

V obdobju med 1. januarjem 2018 in 1. januarjem 2019 je gospodinjstvo porabilo 4250 kWh v visoki tarifi in 4330 kWh v mali tarifi. Skupaj je porabilo 8553 kWh. V tem obdobju je oddalo 4592 kWh v visoki tarifi in 1981 kWh v nizki tarifi. Skupaj oddani viški znašajo 6573 kWh. Obravnavana elektrarna je v prvem letu obratovanja proizvedla 8851 kWh, oddala (višek) pa 6573 kWh. Tabela 11 prikazuje prejeta in oddano električno energijo za leto 2018.

PREJETA	[kWh]	ODDANA	[kWh]
VT	4250	VT	4592
MT	4303	MT	1981
SKUPAJ	8553	SKUPAJ	6573

Tabela 11: Poraba električne energije.

(Vir: lastni)

Dejansko porabljeno količino kWh lahko izračunamo na osnovi letne prejete, letne oddane električne energije in primanjkljaja električne energije v času delovanja elektrarne. V tabeli 12 so navedeni podatki o porabljeni električni energiji v letu 2018.

Poraba, proizvodnja, lastna raba in primanjkljaj električne energije	[kWh]
Skupaj letna proizvedena	8851
Skupaj letna oddana (višek)	6573
Lastna raba	2278
Skupaj letna porabljena	8553
Doplačilo oz. odkup	1980
Skupaj letna dejansko porabljena	10.533

Tabela 12: Dejanska poraba, proizvodnja, lastna raba in primanjkljaj električne energije.

(Vir: lastni)

Na osnovi cenika dobavitelja električne energije (javno dostopni podatki za leto 2018, ECE d. o. o., Elektro Celje, d. d., in SODO, d. o. o.) lahko izračunamo, da bo moral lastnik obravnavane elektrarne doplačati 264,35 evra za električno energijo prejetih kilovatnih ur. Spodaj je podan izračun zneska doplačila električne energije od dobavitelja.

Omrežnina in dodatki:

 $(7 \times 0,77710 \text{ EUR} = 5,4397 \text{ EUR})$ $1980 \times 0,03935 \text{ EUR} = 77,913 \text{ EUR}$

Dajatve in prispevki:

 $7 \times 0,73896 \text{ EUR} = 5,17272 \text{ EUR}$ $1980 \times 0,00080 \text{ EUR} = 1,584 \text{ EUR}$ $1980 \times 0,00013 \text{ EUR} = 0,2574 \text{ EUR}$ $1980 \times 0,00305 \text{ EUR} = 6,039 \text{ EUR}$ **SKUPAJ=96,4058 EUR**

Energent:

1980×0,05989 EUR=118,5822 EUR

Premija za kritje odstopanja:

1×1,69000 EUR=1,69000 EUR

SKUPAJ=120,2722 EUR

SKUPAJ= 216,678 EUR

22 % DDV= 47,669 EUR

DOPLAČILO= 264,35 EUR

V obdobju med 1. januarjem 2019 in 1. januarjem 2020 je gospodinjstvo porabilo 6178 kWh v visoki tarifi in 4119 kWh v mali tarifi. Skupaj je porabilo 10297 kWh. V tem obdobju je oddalo 4364 kWh v visoki tarifi in 2910 kWh v nizki tarifi. Skupaj oddani viški znašajo 7274 kWh. Obravnavana elektrarna je v drugem letu obratovanja proizvedla 9415 kWh in oddala (višek) 7274 kWh. V tabeli 13 so podani podatki, koliko je bilo prejete in koliko oddane električne energije v letu 2019.

Prejeta	[kWh]	Oddana	[kWh]
VT	6178	VT	4364
MT	4119	MT	2910
SKUPAJ	10.297	SKUPAJ	7274

Tabela 13: Poraba električne energije

(Vir: lastni)

Dejansko porabljeno količino kWh lahko izračunamo na osnovi letne prejete, letne oddane in primanjkljaja električne energije v času delovanja elektrarne. V tabeli 14 je prikazana poraba električne energije v letu 2019.

Poraba, proizvodnja, lastna raba in primanjkljaj električne energije	[kWh]
Skupaj letna proizvedena	9415
Skupaj letna oddana (višek)	7274
Lastna raba	2141
Skupaj letna porabljena	10297
Doplačilo oziroma odkup	3023
Skupaj letna dejansko porabljena	13.320

Tabela 14: Dejanska poraba, proizvodnja, oddaja, lastna raba in primanjkljaj električne energije

(Vir: lastni)

Na osnovi cenika dobavitelja električne energije (javno dostopni podatki 2019, ECE d. o. o., Elektro Celje, d. d., in SODO, d. o. o.) lahko izračunamo, da bo lastnik obravnavane elektrarne moral doplačati 395,69 evra za električno energijo. Spodaj je podan izračun zneska doplačila.

Omrežnina in dodatki

$(3 \times 20 \text{ A}) 7 \times 0,77710 \text{ EUR} = 5,4397 \text{ EUR}$

$3023 \times 0,03935 \text{ EUR} = 118,9551 \text{ EUR}$

Dajatve in prispevki

$7 \times 0,73896 \text{ EUR} = 5,1727 \text{ EUR}$

$3023 \times 0,0080 \text{ EUR} = 2,4184 \text{ EUR}$

$3023 \times 0,00013 \text{ EUR} = 0,3929 \text{ EUR}$

$3023 \times 0,00305 \text{ EUR} = 9,2201 \text{ EUR}$

SKUPAJ= 141,599 EUR

Energent

$3023 \times 0,05989 \text{ EUR} = 181,0475 \text{ EUR}$

Premija za kritje odstopanja

$1 \times 1,69000 \text{ EUR} = 1,69000 \text{ EUR}$

SKUPAJ= 182,7375 EUR

SKUPAJ=324,3365 EUR

22 % DDV= 71,3540 EUR

DOPLAČILO= 395,69 EUR

Primerjava proizvedene, porabljene in oddane električne energije za leto 2018 je pokazala, da se je poraba ne glede na dimenzionirano sončno elektrarno v osnovi glede na preteklo porabo povečala. Zato je bil potreben pri letnem obračunu dokup električne energije v višini 264,35 evra. Predvidevamo, da je omenjeni primanjkljaj nastal zaradi nezadostnega upoštevanja lastne rabe v času delovanja elektrarne in mogoče neracionalne porabe električne energije investitorja zaradi domnevne samozadostnosti z električno energijo.

V letu 2019 se je poraba električne energije še dodatno povečala zaradi povečanja števila družinskih članov. Ker pa je dokup električne energije glede na elektrarno za samooskrbo postal precej velik, je investitor začel iskati alternativne rešitve v smislu razširitve oziroma dograditve obstoječe sončne elektrarne. V nadaljevanju smo preverili različne možnosti razširitve oziroma dograditve obstoječe sončne elektrarne. Izsledke in zaključke podajamo v naslednjem poglavju.

6 PREDLAGANA REŠITEV

6.1 Predlagana dograditev

Primerjava proizvedene, porabljene in oddane električne energije za leti 2018 in 2019 je pokazala, da je znašal primanjkljaj električne energije glede na proizvedeno električno energijo dobro petino proizvedene električne energije, v letu 2019 pa je ta narastla na eno tretjino proizvedene električne energije ne glede na dober izkoristek dimenzionirane elektrarne. Primanjkljaj ni posledica v osnovi slabo dimenzionirane sončne elektrarne ali njenega izkoristka, temveč povečane poraba električne energije individualnega gospodinjstva.

Iz analize preteklih podatkov in grafičnih prikazov proizvodnje in prejema predlagamo povečanje sončne elektrarne za samooskrbo. V sklopu povečave mora sistemski operater distribucijskega omrežja povečati primarno priključno moč s 14 kW na 17 kW, potrebna je razširitev oziroma dograditev sončne elektrarne z dodatnimi 15 paneli, prav tako je treba zamenjati razsmerniki z 9 K na 15 K. Omenjena rešitev bi morala glede na pretekle izračune zadostovati za samooskrbo z električno energijo. Takšna razširitev oziroma sončna elektrarna takšnih nazivnih moči po uredbi o samooskrbi z električno energijo do 1. maja 2019 ni bila mogoča. V Uredbi o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (2015) je zapisano, da so bile pred tem sončne elektrarne za samooskrbo lahko dimenzionirane zgolj za 80 odstotkov primarne priključne moči. Maksimalna priključna moč za objekt s samooskrbno elektrarno je lahko bila v tistem času 14 kW, kar v praksi pomeni, da je bila največja dovoljena moč elektrarne za samooskrbo 11. V našem primeru v dani situaciji glede na preteklo porabo in proizvodnjo 11-kW sončna elektrarna za samooskrbo ne bi zadostovala.

Razširitev elektrarne, ki je mogoča po novi uredbi o samooskrbi z električno energijo (ta ureja, da je mogoče priključiti elektrarno za samooskrbo nazivne moči do 35 Kw, če je primarna priključna moč temu primerna, saj zajema ne le gospodinjski odjem, temveč tudi preostali odjem malih poslovnih odjemalcev (Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije, 2019). »Mali poslovni odjemalec je odjemalec na nizki napetosti, ki ni gospodinjski odjemalec in ima priključno moč manjšo od 43 kW« (Agencija za energijo, 2020) Primerna oziroma maksimalna priključna moč pomeni do 43 kW priključne moči s tokovnimi omejevalci 3×63 A, če nam omrežje sistema operaterja takšno priključitev omogoča in dovoljuje.

V sklopu predlagane povečave je treba pri distribucijskem podjetju Elektro Celje, d. d., pridobiti novo soglasje za priključitev za povečavo priključne moči in samooskrbo z električno energijo ter skleniti novo pogodbo o priključitvi. Po podpisani pogodbi o priključitvi je treba poravnati omrežnino za priključno moč in

neposredne stroške priključevanja. Že zakupljena priključna moč je upoštevana in doplačajo se samo priključni kilovati, ki jih stranka želi oziroma potrebuje. Neposredni stroški priključevanja so odvisni od sprememb na priključku. Spodaj je opisan strošek izdaje novega soglasja za priključno moč 17 kW (3 × 25 A). Vrednosti so podane po ceniku omrežnine za priključno moč za leto 2020. Cenik je stopil v veljavo 1. januarja 2019.

Omrežnina za priključno moč

14 kW (3 × 20 A) se upošteva kot že zakupljen znesek moči, ki znaša: 621,88 EUR.
17 kW (3 × 25 A) cena nove moči: 755,14 EUR.

Doplačilo nove priključne moči

17 kW (dokup 3 kW): 133,26 EUR.

Poleg se zaračunavajo neposredni stroški priključevanja, ki so odvisni od sprememb na priključku. in so naslednji:

- prevzem in priklop obstoječega priključka in merilnega mesta (brez sprememb priključka nizke napetosti): 28,84 evra;
- prevzem in priklop obstoječega priključka in merilnega mesta (pri spremembi priključka nizke napetosti): 60,66 evra;
- prvi prevzem in priklop priključka in merilnega mesta (priključek tipa A nizke napetosti): 113,11 evra.

V našem primeru neposredni stroški priključevanja znašajo zgolj 28,84 evra, ker ni sprememb na priključku. Celotni strošek izdaje novega soglasja (za odjem iz distribucijskega omrežja) za povečavo priključne moči s 14 kW (3 × 20 A) na 17 kW (3 × 25 A) in izdaje soglasja (za oddajo v distribucijsko omrežje) povečanja moči elektrarne na 13,5 kW znaša 162,10 EUR.

6.2 Pridobljena ponudba za dograditev

Za opisani primer dograditve smo pri ponudnikih, ki se ukvarjajo z izgradnjo sončnih elektrarn, pridobili ponudbo oziroma predračun za zeleno dograditev. Izvajalcu smo posredovali zahteve, ki so temeljile na izračunih, podanih v 5. poglavju, in iz katerih so razvidni prejem in oddaja električne energije ter dejanska poraba električne energije. Poleg omenjenega so bili poslani še situacijska skica strehe, lokacija objekta in obstoječe stanje že zgrajene sončne elektrarne. Na osnovi tega nam je ponudnik posredoval informativno ponudbo za potrebe izdelave diplomskega dela. Ta vsebuje izračun predvidene letne proizvodnje električne energije, pomoč pri vodenju upravnih postopkov za pridobitev potrebne dokumentacije, dobavo vse potrebne opreme in montažo ter priklop sončne elektrarne na omrežje. Izvedba po sistemu »ključ v roke« vsebuje naslednje:

- komponente za postavitve elektrarne (fotonapetostni moduli, razsmernik, optimizatorji);

- nosilno konstrukcijo proizvajalca Šeško;
- elektro inštalacijski material, drobni material;
- projektno dokumentacijo, soglasja, certifikati, meritve;
- montažo, vključno s strešnimi deli in elektroinštalaterskimi deli;
- strošek transporta vse potrebne opreme do objekta, dvig na streho;
- pripravo za priključitev na omrežje, vgradnjo protinapetostne zaščite;
- vzpostavitev komunikacijskega sistema za možnost daljinskega nadzora delovanja elektrarne.

Predlagane ključne komponente za dograditev z najboljšimi tehničnimi značilnostmi ter z zadostno garancijsko dobo proizvajalcev so podane v tabeli 15.

Fotonapetostni moduli	LuxorEco Line M60/300Mono, nazivna moč 300 Wp, monokristalni, kaljeno steklo, 15 let garancije, certifikat TUV in CE.	15 kosov
Razsmernik	SolarEdge inverter SE 15 K, trifazni, izkoristek 97,7 %, majhna poraba energije, do 25 % več proizvedene energije, 12 let garancije z možnostjo podaljšanja proti plačilu.	1 kos
Optimizatorji	SolarEdge optimizer model P300-5R RS MC4	17 kosov

*Tabela 15: Predlagane ključne komponente za dograditev
(Vir: priloga 14)*

Potrebna površina na strehi glede na predvideno opremo je 50 m². Oprema se dogradi na zahodni strani objekta z naklonom strehe 17 stopinj. Končna cena za investitorja z upoštevanom subvencijo je 4113,39 evra. Celotna ponudba je podana v prilogi 13.

V prvem letu delovanja elektrarne je bil izračunan realni denarni tok s prikazanim časovnim potekom vračila naložbe. V njem je bilo dokazano, da se kljub doplačilu električne energije naložba relativno kmalu povrne. Ponovnega izračuna za realni denarni tok nismo izdelali, ker ni bil namen dograditve elektrarne prikaz povračila naložbe, ampak zgolj zadostna proizvedena električne energije za samooskrbo na letni ravni brez dokupa kilovatnih ur električne energije od dobavitelja električne energije. Glede na prejšnji realni tok in povračilo naložbe ter oceno dodatnih stroškov glede na porabljeno električno energijo ocenjujemo, da se bo naložba kljub dodatnim stroškom povrnila prej.

7 ZAKLJUČKI

Družina Strouhal se je pred enim letom odločila za naložbo v malo fotonapetostno elektrarno za samooskrbo z električno energijo predvsem zaradi ogrevanja na elektriko, dolgoročno pa tudi zaradi možnosti polnjenja električnega avtomobila. V začetnem delu diplomskega dela je predstavljen poslovni naložbeni načrt izgradnje sončne elektrarne MFE Strouhal. Investitor projekta je na strehi objekta postavil fotonapetostne module, ki predstavljajo mikro fotonapetostno elektrarno priključne moči 9 kW. Dejanski priklop elektrarne je bil izveden decembra leta 2017. Primerjava proizvedene, porabljene in oddane električne energije za leto 2018 je pokazala, da se je ne glede na dimenzionirano sončno elektrarno na osnovi pretekle porabe poraba povečala. Zato je bilo treba pri letnem obračunu dokupiti električno energijo. V letu 2019 se je poraba električne energije dodatno povečala. Ker je dokup električne energije na letni ravni postal precej velik, je investitor začel iskati alternativne rešitve v smislu razširitve oziroma dograditve obstoječe sončne elektrarne.

Primerjava proizvedene, porabljene in oddane električne energije za leti 2018 in 2019 je pokazala, da je znašal primanjkljaj električne energije glede na proizvedeno električno energijo dobro petino proizvedene električne energije. V letu 2019 pa je ta ne glede na dober izkoristek dimenzionirane elektrarne narastla na eno tretjino proizvedene. Posledica primanjkljaja ni v osnovi slabo dimenzionirana sončna elektrarna ali njen izkoristek, temveč zgolj povečana poraba električne energije individualnega gospodinjstva.

Iz analize preteklih podatkov in grafičnih prikazov proizvodnje ter prejema predlagamo povečanje sončne elektrarne za samooskrbo. V sklopu povečave mora sistemski operater distribucijskega omrežja povečati primarno priključno moč s 14 kW na 17 kW, potrebna je razširitev oziroma dograditev sončne elektrarne z dodatnimi 15 paneli, zamenjava razsmernika iz 9 K na 15 K. Omenjena rešitev bi morala glede na pretekle izračune zadostovati za samooskrbo z električno energijo. Razširitev elektrarne je mogoča po novi uredbi o samooskrbi z električno energijo.

V sklopu predlagane povečave je treba pri distribucijskem podjetju Elektro Celje, d. d., pridobiti novo soglasje za priključitev za povečavo priključne moči in samooskrbo z električno energijo ter skleniti novo pogodbo o priključitvi. Po podpisani pogodbi o priključitvi je treba poravnati omrežnino za priključno moč in neposredne stroške priključevanja. Za opisani primer dograditve je bila pridobljena ponudba oziroma predračun za zeleno dograditev. Potrebna površina na strehi glede na predvideno opremo je 50 m² in se dogradi na zahodni strani objekta z naklonom strehe 17 stopinj.

8 LITERATURA IN VIRI

Agencija za energijo. Pridobljeno 22. 2. 2020 z naslova <https://www.agencija.si/pojmovnik/-/def/list/M>

ARSO METEO. Pridobljeno 20. 1. 2020 z naslova <http://www.meteo.si/met/sl/app/webmet/#webmet==8Sdwx2bhR2cv0WZ0V2bvEGcw9ydIJWbIR3LwVnaz9SYtVmYh9iclFGbt9SaulGdugXbsx3cs9mdl5WahxXYyNGapZXZ8tHZv1WYp5mOnMHbvZXZulWYnwCchJXYtVGdlJnOn0UQQdSf>.

Brecl, K. (2019). Sončne elektrarne – pregled trga v Sloveniji. Pridobljeno 12. 2. 2020 z naslova <https://www.varcevanje-energije.si/fotovoltaične-elektrarne/sončne-elektrarne-pregled-trga-v-sloveniji.html>

Esvet. Sončna energija. Pridobljeno 11. 2. 2020 z naslova <https://www.esvet.si/drugi-viri-energije/soncna-energija>.

Petrol. Fotovoltaika: Izkoristite energijo svetlobe s sončno elektrarno (2019). Pridobljeno 12. 2. 2020 z naslova <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/1/clanki/fotovoltaika-izkoristite-energijo-svetlobe-s-soncno-elektrarno.html>

Petrol d.d. (2018). Navodila za varno delo in uporabo. Ljubljana.

Trajnostna energija. Sončna energija (2020). Pridobljeno 20. 1. 2020 z naslova <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Proizvajajte/Obnovljivi-viri-energije/Vrste-obnovljivih-virov-energije/Son%C4%8Dna-energija>

PV portal, slovenski portal za fotovoltaiko. Moduli (2019a). Pridobljeno 20. 2. 2020 z naslova <http://pv.fe.uni-lj.si/Moduli.aspx>

PV portal, slovenski portal za fotovoltaiko. Sončne celice (2019b). Pridobljeno 20. 2. 2020 z naslova <http://pv.fe.uni-lj.si/Celice.aspx>

PV portal, slovenski portal za fotovoltaiko. Sončno sevanje in obsevanje (2019c). Pridobljeno 12. 2. 2020 z naslova <http://pv.fe.uni-lj.si/Obsevanje.aspx>

PV portal, slovenski portal za fotovoltaiko. Sončno obsevanje v Sloveniji (2019d). Pridobljeno 12. 2. 2020 z naslova <http://pv.fe.uni-lj.si/ObsSLO.aspx>

PV portal, slovenski portal za fotovoltaiko. Zgodovina (2019e). Pridobljeno 20. 2. 2020 z naslova <http://pv.fe.uni-lj.si/Zgodovina.aspx>


Stopar, K. (2017). Načrt električnih inštalacij in električne opreme – MFE, Mala fotonapetostna elektrarna Strouhal, IDZ, SONCE energija d.o.o., Ljubljana.

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (2015). Uradni list RS, št. 97 (11. 12. 2015). Pridobljeno 29. 2. 2020 z naslova <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2015-01-3804?sop=2015-01-3804>

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (2019). Uradni list RS, št. 17 (22. 3. 2019). Pridobljeno 29. 2. 2020 z naslova <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2019-01-0700/uredba-o-samooskrbi-z-elektricno-energijo-iz-obnovljivih-virov-energije>.

PRILOGE

Priloga 1: Informacija možnosti priključitve proizvodnega vira na distribucijsko omrežje

 Elektro Celje, d.d.	Vloga za izdajo informacije o možnosti priključitve proizvodnega vira na distribucijsko omrežje	OB.73.666
		Izdaja 2
		Velja od 25.05.2019

Vloga za izdajo informacije o možnosti priključitve proizvodnega vira na distribucijsko omrežje

INVESTITOR:

Ime in priimek / naziv: STROUHAL PETER

Kraj, ulica, hišna št.: TABOR 43a

Št. in ime Pošte: 3304 TABOR Občina: TABOR

Kontaktna oseba: P. STOUHAL tel.: _____ e-pošta: _____

VLAGATELJ (izpolniti v primeru, ko za investitorja vloži vlogo vlagatelj):

Ime in priimek / naziv: STROUHAL PETER

Kraj, ulica, hišna št.: TABOR 43a

Št. in ime Pošte: 3304 TABOR Občina: TABOR

Kontaktna oseba: _____ tel.: _____ e-pošta: _____

Informacijo poslati na naslov (označi): A. Investitorja B. Vlagatelja

PODATKI O OBJEKTU:

Vrsta in naziv objekta: SE STROUHAL
 (vrsta: MFE, MHE, biomasa, SPTE, VE ...)

Mesto namestitve fotonapetostnih modulov (za FE) (označi): na objektu na prostem

Kraj, ulica, hišna št.: TABOR 43a

Št. in ime Pošte: 3304 TABOR Občina: TABOR

Parcelna številka: 1197 št. in ime K.O. 1009 - OJSTRIŠKA VAS

OSTALI PODATKI ZA IZDAJO INFORMACIJE:

Vrsta informacije (označi): novo / povečava

Št. obstoječ. el. soglasja za priklj. za OVE: _____ Št. obstoječega merilnega mesta proizvodnje: 2022909

obstoječa moč: 14 kW kW povečava moči za: _____ kW

predvidena nova: 9 kW kW

Način vključitve elektrarne v DO: A. Na distribucijsko omrežje (PX.1, PX.2 shema) B. Na interno omrežje uporabnika (PX.3 shema)

Datum: 2.6.2017

Podpis (žig) vlagatelja ali pooblaščenca:

P. Strouhal

PRILOGE:

- pooblastilo investitorja vlagatelju ter lastnika objekta, v kolikor ne gre za isto osebo
- lokacijska informacija

SODO d.o.o. in elektrodistribucijsko podjetje, kot pogodbeni izvajalec nalog distribucijskega operaterja, obdelujeta osebne podatke uporabnikov sistema z namenom izvajanja gospodarske javne službe distribucije električne energije na podlagi Energetskega zakona. Obdelavo osebnih podatkov podrobneje določa Politika zasebnosti, ki je dostopna na spletnih straneh družbe SODO d.o.o. in elektrodistribucijskega podjetja.

Podani podatki so potrebni za obravnavo te vloge, izdajo zadevnih dokumentov in sklenitev ter izvajanje pogodbenega razmerja glede na vrsto vloge in izvajanja gospodarske javne službe distribucije električne energije skladno z določili Energetskega zakona.

Vlagatelj vloge s podpisom izjavlja, da je seznanjen s Politiko zasebnosti in da so navedeni podatki točni in resnični in dovoljuje, da se njegovi osebni podatki zbirajo, hranijo, obdelujejo, uporabljajo in posredujejo v zvezi z vsimi potrebnimi postopki in je seznanjen, da se resničnost in spremembe podanih osebnih podatkov preverja pri pristojnih organih.



Elektro Celje, d.d. T +386 (0) 3 42 01 000
 F +386 (0) 3 42 01 010
 Vruncneva 2a E info@elektro-celje.si
 3000 Celje W www.elektro-celje.si
 Slovenija

PETER STROUHAL
 TABOR 43A

3304 TABOR

RA C/252162-2/2017-JG

13.6.2017

Zadeva: Možnost priključitve SE STROUHAL na distribucijsko omrežje

Spoštovani!

V zvezi z vašim dopisom z dne 02.06.2017 o poizvedbi možnosti priključitve SE STROUHAL – 9 kW na distribucijsko omrežje, ki naj bi bila locirana na parcelah po priloženi situaciji (k.o.: Ojstriška vas – 1009; p.št.: 1197; investitor Peter Strouhal, Tabor 43A, 3304 Tabor), vam na podlagi analize sporočamo, da je na obstoječem nizkonapetostnem izvodu - NNO I08: Rp4, ki je napajan iz TP 20/0,4 kV TABOR NOVO NASELJE: 568 možno priključiti MFE do moči 9 kW.

Pogoji priključitve predmetne SE na distribucijsko električno omrežje bodo določeni v nadaljnjem postopku pridobitve dokumentov.

Poizvedba ne pomeni rezervacije na obstoječih elektroenergetskih objektih in vodih in ne zavezuje Elektro Celje d.d., da ne bi izdajalo soglasja za priključitev na distribucijsko omrežje drugim proizvajalcem električne energije.

Lep pozdrav!

Pripravil:
 Jan Gregorc, univ. dipl. inž. el.

Vodja službe za razvoj:
 Drago Deželak, univ. dipl. inž. el.

Dostavljeno:

1 x naslov

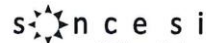
1 x Distribucijska enota Velenje

1 x arhiv

Elektro Celje, d.d. je vpisan v sodni register Okrožnega sodišča v Celju, pod vložno št. 1/00600/00 | Osn. kapital 100.953.200,63 €
 Matična št. 5223067 ID št. za DDV 5162166659 | TRR 03110-1001007817 pri SKB Banki | SWIFT SIKBA512K
 IBAN SI56031181000007817



Priloga 2: Vodilna mapa (vrsta projektne dokumentacije IDZ (idejna zasnova))



SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130
1000 Ljubljana

t: +386 59 03 23 40
f: +386 59 03 23 50
e: info@sonce.com
w: www.sonce.com

O VODILNA MAPA

OBJEKT: **Mikro foto-napetostna elektrarna
Strouhal**

INVESTITOR: **Peter Strouhal, Tabor 43A, 3304 Tabor**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **IDZ**

VRSTA GRADNJE: **VZDRŽEVANJE**

PROJEKTANT: **SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana**

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA: **Gregor Novak, univ.dipl.inž.el.**
Podpis: Žig:



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Podpis: Žig:

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396

ŠTEVILKA PROJEKTA: **1907/17**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA: **Ljubljana, julij 2017**

0.2 KAZALO VSEBINE VODILNE MAPE

- 0.1 Naslovna stran vodilne mape
- 0.2 Kazalo vsebine vodilne mape
- 0.3 Kazalo vsebine projekta
- 0.4 Splošni podatki o objektu in soglasjih
- 0.5 Podatki o izdelovalcih projekta
- 0.6 prazno
- 0.7 prazno
- 0.8 Lokacijski podatki
- 0.9 prazno
- 0.10 prazno
- 0.11 prazno
- 0.12 prazno

0.3 KAZALO VSEBINE PROJEKTA

- »0« VODILNA MAPA
Projektant: SONCE energija d.o.o., Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana
Št. projekta: 1907/17

- »4.1« NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME - NNP
Projektant: SONCE energija d.o.o., Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana
Št. načrta: 1907/17-NNP

- »4.2« NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME - MFE
Projektant: SONCE energija d.o.o., Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana
Št. načrta: 1907/17-MFE

0.4 SPLOŠNI PODATKI O OBJEKTU IN SOGLASJIH

zahtevnost objekta	Manj zahteven objekt	
klasifikacija celotnega objekta	2712	
navedba prostorskega akta	-	
lokacija	Vrhnika	
seznam zemljišč z nameravano gradnjo	1197 k.o. Ojstriška vas	
seznam zemljišč preko katerih potekajo priključki na gospodarsko javno infrastrukturo	obstoječe	
seznam zemljišč preko katerih poteka dostop na javno cesto	Obstoječe	
navedba soglasij in soglasij za priključitev	Soglasja za priključitev	- Elektro Ljubljana, Slovenska cesta 58, 1516 Ljubljana
način zagotovitve minimalne komunalne oskrbe	dostop do javne ceste	Da, obstoječi dovoz
	oskrba z električno energijo	Skladno s pogoji soglasja za priključitev

0.5 PODATKI O IZDELOVALCIH PROJEKTA**»0« Vodilna mapa**

Odgovorni vodja projekta: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Osebni žig: Podpis:

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396

**»4.1« Načrt električnih instalacij in elektro opreme - NNP**

Projektant: **SONCE energija d.o.o., Šmartinska cesta 130,**
1000 Ljubljana

Odgovorni vodja projekta: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Osebni žig: Podpis:

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396

**»4.2« Načrt električnih instalacij in elektro opreme - MFE**

Projektant: **SONCE energija d.o.o., Šmartinska cesta 130,**
1000 Ljubljana

Odgovorni vodja projekta: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Osebni žig: Podpis:

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396



0.8 LOKACIJSKI PODATKI

A. Popis zemljiških parcel na katerih je predvidena gradnja:

Parcela	Katastrska občina	Lastnik
1197	Ojstriška vas	Peter Strouhal, Tabor 43A, 3304 Tabor

B. Veljavni prostorski akti, ki določa rešitve oziroma pogoje za gradnjo z opisom usklajenosti z njimi:

Prostorske sestavine planskih aktov občine:

Prostorski ureditveni pogoji:

C. Opis obstoječega in predvidenega stanja

Predmet projekta je postavitvev mikro fotonapetostne elektrarne. Investitor projekta namerava na strehi objekta na naslovu investitorja zgraditi mikro fotonapetostno elektrarno. Razsmernik bo povezan z električnim omrežjem po priključni shemi samooskrbe za števrno mesto investitorja, ki je povezano z javnim električnim omrežjem distributerja.

Predvideno stanje:

Investitor namerava zgraditi fotonapetostno elektrarno. Osnovni element elektrarne bo fotonapetostni generator, ki bo nameščen na strehi poslopja.

Generator bo sestavljen iz foto-napetostnih modulov. Moduli bodo nameščen na strehi, tako da bo izkoriščena bolj ugodna orientacija strehe in maksimalno izrabljena razpoložljiva površina strehe.

Predvidena je montaža modulov skupne vršne moči 9 kWp.

Elektrarna je predvidena za paralelno obratovanje z električnim omrežjem lokalnega elektro distributerja po shemi priključitve samooskrbe.

D. Popis varovalnih območij in varovalnih pasov z navedbo soglasodajalcev**Podatki o območjih varovanj in omejitev****Podatki o varovanju in omejitvah po posebnih predpisih:**

/

Varovalni pasovi objektov gospodarske javne infrastrukture:

- vrsta varovanega območja : /

- komunalna infrastruktura: ni navedeno v lokacijski informaciji

- prometna infrastruktura: lokalna cesta – 10 metrov na vsako stran

- energetska infrastruktura: /

- telekomunikacijska infrastruktura: /

E. Popis predvidenih priključkov na infrastrukturo z navedbo predvidenih dimenzij in upravljavcev gospodarske javne infrastrukture

Elektrarna bo konstruirana za paralelno obratovanje z javnim električnim omrežjem, v katero bo oddajala proizvedeno energijo.

Priključitev elektrarne na javno NN omrežje bo izvedeno po shemi samooskrbe, kjer obstoječe omrežje za prevzemno predajnim mestom odjemalca omogoča priklop elektrarne. Prenos podatkov z merilnega mesta bo preko GSM komunikacije.

Predvidena je montaža 30 fotonapetostnih modulov in je na strani sinhronizacije omejena na 9 kVA.

Ni predvidenih drugih priključkov na gospodarsko javno infrastrukturo.



SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130
1000 Ljubljana

t: +386 59 03 23 40
f: +386 59 03 23 50
e: info@sonce.com
w: www.sonce.com

4.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

VRSTA IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA: **NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME - NNP**

OBJEKT: **Mikro foto-napetostna elektrarna Strouhal**

INVESTITOR: **Peter Strouhal, Tabor 43A, 3304 Tabor**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **IDZ**

VRSTA GRADNJE: **VZDRŽEVANJE**

PROJEKTANT: **SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana**

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA: **Gregor Novak, univ.dipl.inž.el.
Podpis: Žig:**



ODGOVORNI PROJEKTANT: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.
Identifikacijska številka: IZS E-1396
Podpis: Žig:**

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.
Identifikacijska številka: IZS E-1396
Podpis: Žig:**

dr. KLEMEN STOPAR
univ.dipl.inž.el.
IZS E-1396

ŠTEVILKA PROJEKTA: **1907/17**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA: **Ljubljana, julij 2017**

4/1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 1907/17-NNP

4/1.1	Naslovna stran
4/1.2	Kazalo vsebine načrta
4/1.3	Izjava odgovornega projektanta (samo v PGD)
4/1.4	Tehnično poročilo
4/1.5	Risbe

4/1.4 TEHNIČNO POROČILO

Investitor namerava na obstoječem poslopiju zgraditi malo foto napetostno elektrarno. Elektrarna bo konstruirana za paralelno obratovanje z NN električnim omrežjem investitorja, višek proizvedene energije pa bo odtikal v NN omrežje, ki je v lasti distributerja omrežja.

Foto-napetostni generator bo na strehi objekta nameščen na jekleni pod konstrukciji, nameščenih bo 30 FN modulov, skupne vršne moči 9 kWp.

Za delovanje MFE je predviden en razsmernik proizvajalca SolarEdge, in sicer tip SE 9K-ER-01. Nazivna moč elektrarne bo znašala 9 kW.

AC izhod bo pripeljan v AC omarico, kjer bo tudi glavno stikalo MFE. Povezava AC omarice do merilne omarice oziroma razdelilne omarice bo izvedena s kablom FG70R 5x6 mm².

Oprema priključno merilne omarice

Priključno merilno omarico je obstoječa.

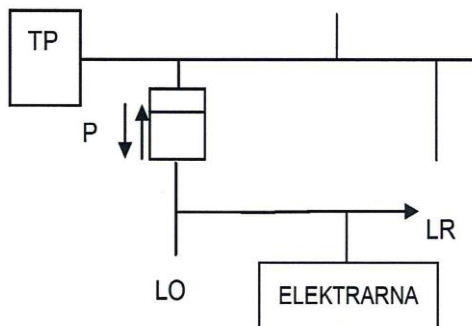
Oprema omarice z zaščito ločilnega mesta

Za opremo omarice z zaščito ločilnega mesta se uporabi plastična omarica. Omarica se opremi z naslednjo opremo:

- Inštalacijski odklopnik C16A, 3p, 1kom

Omarica bo inštalirana znotraj objekta, na katero bo postavljena MFE.

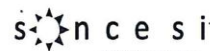
Shema priklopa je prikazana na sliki 1.



Slika 1: shema priklopa MFE v NN omrežje

4/1.5 RISBE

	Naziv risbe	številka	Število listov
1.	Priključitev MFE na električno omrežje	1	1
2.	Enočrtna shema MFE	2	1
3.	Vezalna shema modulov	3	1
4.	Vezalna shema razsmernika	4	1



SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130
1000 Ljubljana

t: +386 59 03 23 40
f: +386 59 03 23 50
e: info@sonce.com
w: www.sonce.com

4.2 NASLOVNA STRAN NAČRTA

VRSTA IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA: **NAČRT ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME - MFE**

OBJEKT: **Mala foto-napetostna elektrarna Strouhal**

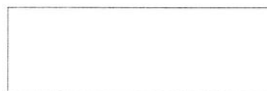
INVESTITOR: **Peter Strouhal, Tabor 43A, 3304 Tabor**

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE: **IDZ**

VRSTA GRADNJE: **VZDRŽEVANJE**

PROJEKTANT: **SONCE energija d.o.o.
Šmartinska cesta 130, 1000 Ljubljana**

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA: **Gregor Novak, univ.dipl.inž.el.**
Podpis: Žig:



ODGOVORNI PROJEKTANT: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Podpis: Žig:



ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **dr. Klemen Stopar, univ.dipl.inž.el.**
Identifikacijska številka: **IZS E-1396**
Podpis: Žig:



ŠTEVILKA PROJEKTA: **1907/17**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA: **Ljubljana, julij 2017**

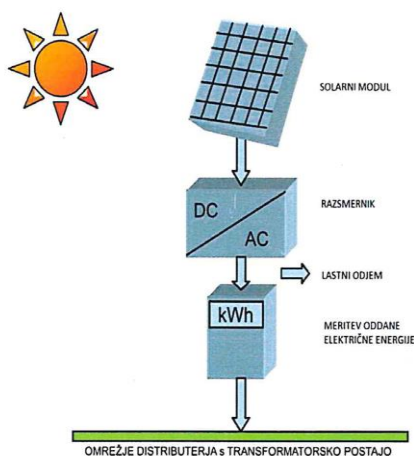
4/2.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 1907/17-MFE

4/2.1	Naslovna stran
4/2.2	Kazalo vsebine načrta
4/2.3	Izjava odgovornega projektanta (samo v PGD)
4/2.4	Tehnično poročilo
4/2.5	Risbe

4/2.4 TEHNIČNO POROČILO

Investitor projekta, namerava na strehi objekta postaviti foto-napetostne module, ki bodo predstavljali mikro foto-napetostno elektrarno. Elektrarna bo konstruirana za paralelno obratovanje z omrežjem investitorja, višek proizvedene električne energije pa bo odtekal v javno električno omrežje distributerja.

MFE bo sestavljena iz FN generatorja, razsmerniškega dela in merilno ločilnega mesta. Elektrarna je shematsko prikazana na sliki 1.

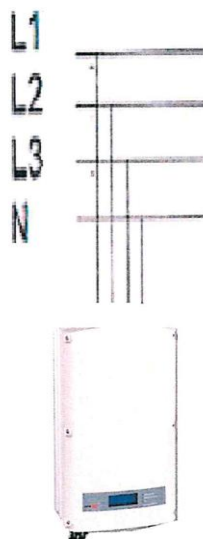


Slika 1: shema MFE

Foto-napetostni generator bo sestavljen iz solarnih modulov, ki svetlobno energijo sončnega obsevanja s pomočjo fotoefekta neposredno pretvorijo v enosmerno električno napetost in tok. Omrežni razsmerniki pretvorijo enosmerno napetost in tok v izmenične veličine ter opravijo sinhronizacijo z javnim NN električnim omrežjem. Proizvedeno električno energijo pošiljamo v omrežje investitorja, višek pa v javno električno omrežje.

Tehnični podatki modulov:

Model	Luxor Eco Line panel P60/300 W
Tehnologija	Poli-kristalni panel
Vršna moč Pmax (Wp)	300
Napetost v točki maksimalne moči Umpp (V)	32,38
Tok v točki maksimalne moči Impp (A)	9,28
Napetost odprtih sponk Uoc (V)	38,96
Kratkostični tok Isc (A)	9,59
Dimenzije modula dxšxv (mm)	1640x992x40
Teža (kg)	18,2
Največja sistemska napetost Usys(V)	1000 VDC
Temperaturni koeficient toka kratkega stika α (%/°C)	0.05
Temperaturni koeficient napetosti odprtih sponk β (%/°C)	-0.30
Temperaturni koeficient moči γ (%/°C)	-0.45
Temperaturno območje (°C)	-40 do +85
Toleranca moči	+3%/-3%
Standardni testni pogoji	AM1.5 1000 W/m2 25°C



Slika 2: Princip oblikovanja MFE z razsmerniki SolarEdge

Tehnični podatki razmernika:

Tip	SolarEdge SE9K-ER-01
Nominalna moč na Dc strani Pdc	9 kW
Maksimalna moč na Dc strani Pdcmax	12,15 kW
Maksimalna vhodna napetost Udcmax	900V
Območje vhodnih napetosti Umpp	750 V
Max. vhodni tok Ipvmax	14,5A
Število vhodov (MPPT)	
Število vej na vhod (vh. A / vh. B)	2
Maksimalna moč na AC strani Pacmax	9 kW
Nazivna moč na AC strani Pac	9 kW
Nazivna izhodna napetost Uac	400/230 V
Maks. izhodni tok Iac	14,5 A
Nazivna frekvenca fac	50 Hz
Največji izkoristek	98,0%
EURO izkoristek	97,3%
Dimenzije (v × š × g)	540x 315 x 260 mm
Teža	33,2kg
Temperaturno območje	-20°C - +60°C
Topologija	brez transformatorja
Komunikacija	RS 485
Število faz	3
Ohišje	IP65
Hlajenje	aktivno

Tehnična podatki optimizatorja

Tip	SolarEdge P300
Nominalna moč na Dc strani Pdc	0,3 kW
Maksimalna vhodna napetost na Dc strani Udc	48 Vdc
MPPT delovno območje Udc	8–48 Vdc
Max. vhodni tok Isc	10 Adc
Max. Izkoristek	99,5
Prenapetostna kategorija	II
Max. izhodni tok	15 Adc
Max. izhodna napetost	60 Vdc
Max. dovoljena sistemska napetost	1000 Vdc
Dimenzije (š x d x v)	(128 x 152 x 27,5) mm
Teža	930 g
Konektorji	MC4
Ohišje	IP68
Temperaturno območje	-40°C - +80°C

Inštalirano bo 30 optimizatorjev SolarEdge.

Oprema priključno merilne omarice

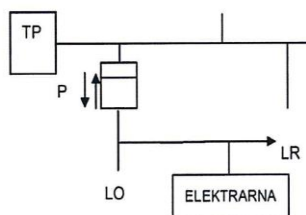
Priključno merilno omarico je obstoječa.

Oprema omarice z zaščito ločilnega mesta

Za priključno merilno omarico se uporabi plastična PMO. Omarica se opremi z naslednjo opremo:

- Inštalacijski odklopnik C16A, 3p, 1 kom

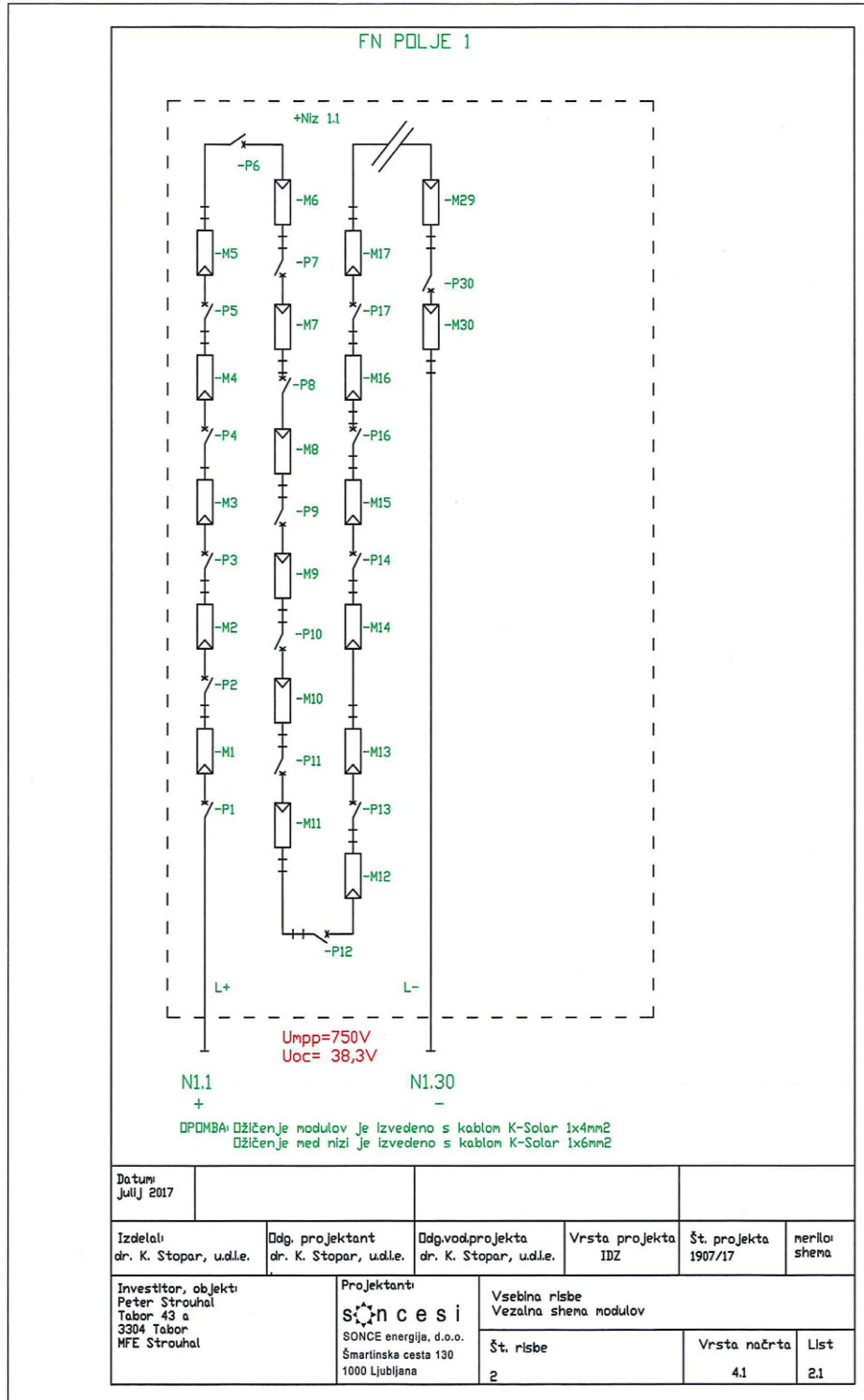
Shema priklopa po shemi samooskrbe je prikazana na sliki 3.

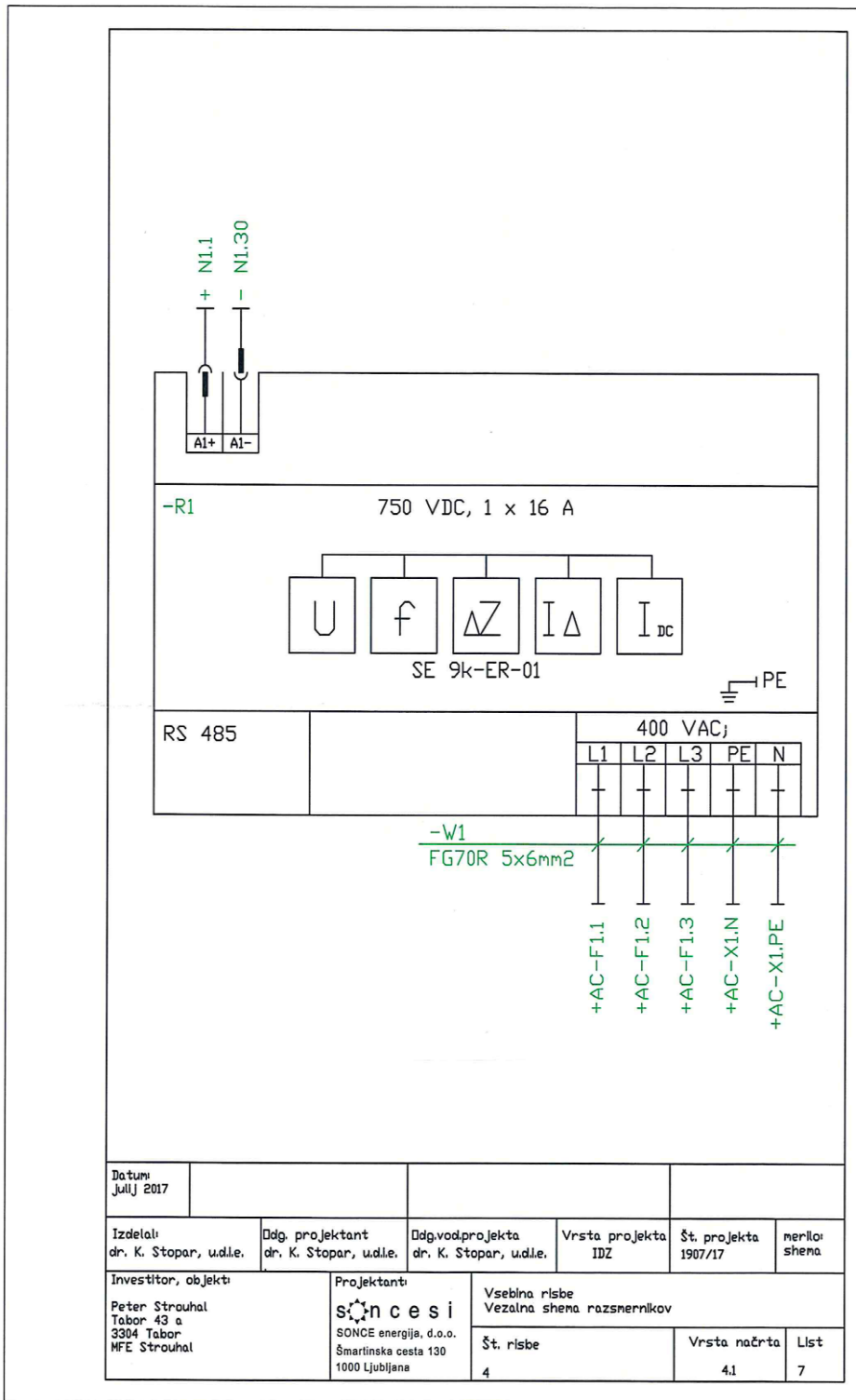



Slika 3: shema priklopa na distribucijsko omrežje

4/2.5 RISBE

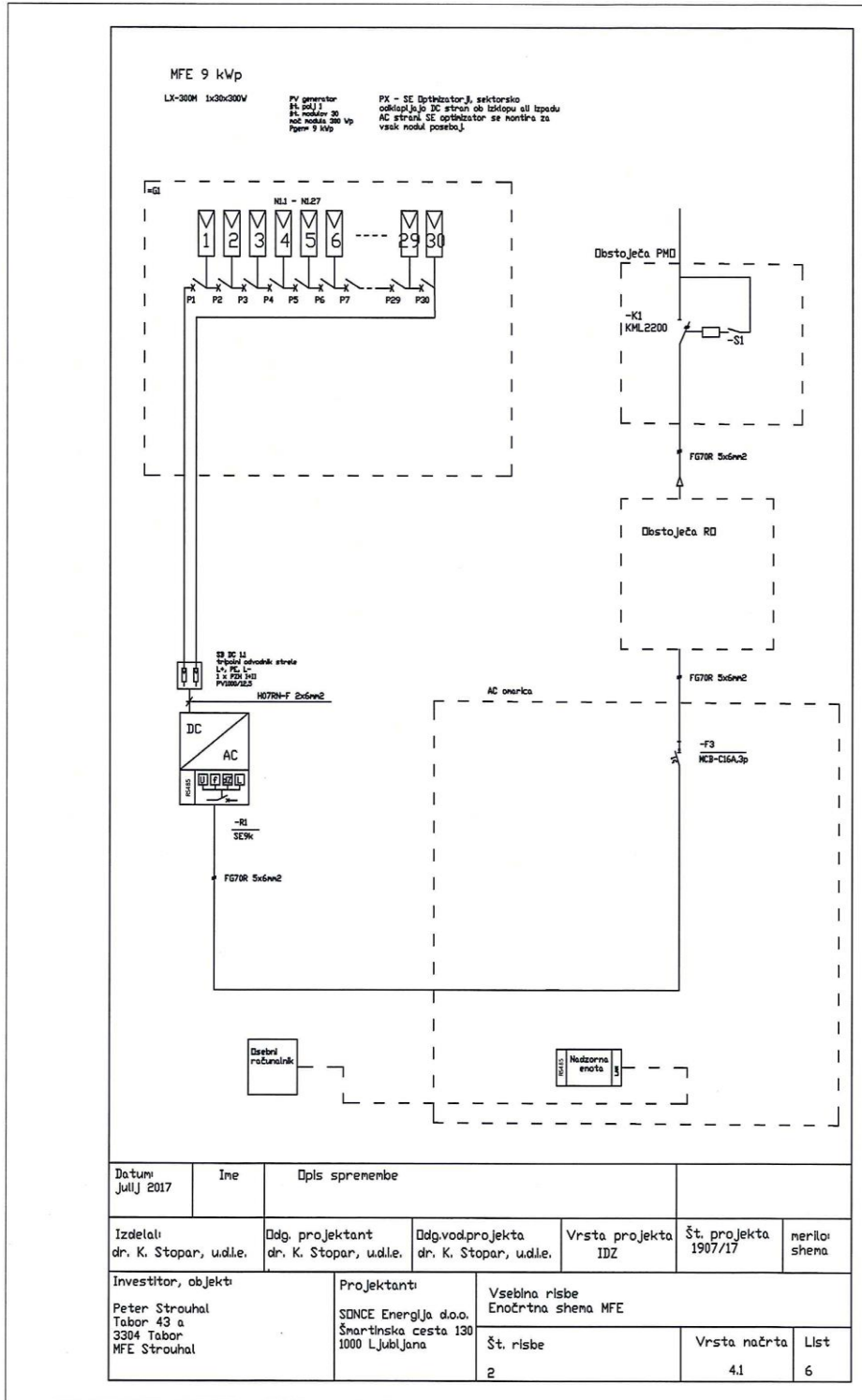
	Naziv risbe	Številka	Število listov
1.	Enočrtna shema MFE	1	1



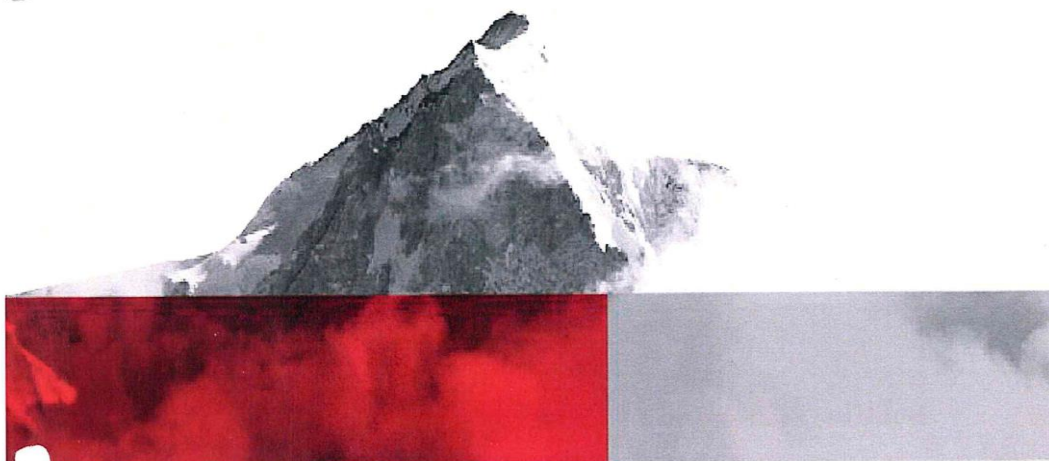




Datum: julij 2017					
Izdelač: dr. K. Stopar, u.d.i.e.	Odg. projektant dr. K. Stopar, u.d.i.e.	Odg. vod. projekta dr. K. Stopar, u.d.i.e.	Vrsta projekta IDZ	Št. projekta 1907/17	merilo: schema
investitor, objekt: Peter Strouhal Tabor 43 a 3304 Tabor MFE Strouhal		Projektant: SONCESI SONCE energije, d.o.o. Šmartinska cesta 130 1000 Ljubljana	Vsebina risbe Priključitev MFE na električno omrežje		
		Št. risbe 3	Vrsta načrta 4.1	List 3.1	



Mounting systems for solar technology



K2 SYSTEMS

CALCULATION BASIS

PROJECT: MFE Strouhal

DRAFTSMAN: andraz.verdev

DATE: 20.7.2017

Mounting systems for solar technology



INFORMATION

PROJECT DATA

Project Name: MFE Strouhal

CUSTOMER

Customer: Peter Strouhal

BUILDING DATA

LOCATION

Ground level: 330 m

Country: Slovenia

BUILDING TYPE

Roof Type: Gabled Roof

Building Length: 10,50 m

Building Width: 9,53 m

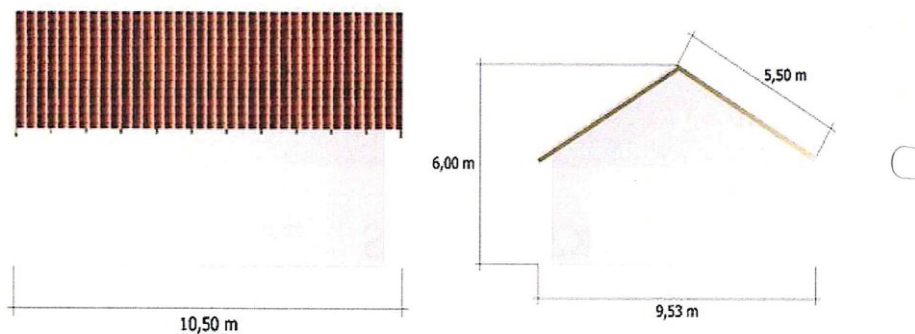
Building Height: 6,00 m

BUILDING DIMENSIONS

Roof Covering: Tile

Roof Slope: 30 °

Max. Rafter Distance: 0,950 m



LOADS

Mounting systems for solar technology



SNOW LOAD

Snow Load Relating To Roof $C_{di} = 0,866$
 Area:
 Environment: Normal area Shape Coefficient Relating $\mu_{si} = 0,800$
 To Snow:
 Snow Load On Ground: $S_k = 1,560 \text{ kN/m}^2$ Snow Load: $S_i = 1,004 \text{ kN/m}^2$

WIND LOAD

Wind Velocity: $V_b = 20,0 \text{ m/s}$
 Terrain Category: IV: Urban area
 Velocity Pressure: $q_p = 0,266 \text{ kN/m}^2$

ROOF AREAS

Area	maxCpe	minCpe	Wind Pressure [kN/m]	Wind Suction [kN/m]
Field area	0,4	-0,832	0,087	-0,181
Gableboard	0,4	-1,449	0,087	-0,315
Corner Region (Eaves)	0,7	-1,132	0,152	-0,247
Eaves	0,7	-0,832	0,152	-0,181

DEAD WEIGHT

Modul Area: $A_M = 1,63 \text{ m}^2$
 Module Weight: $G_M = 21,00 \text{ kg}$
 Dead Weight: $g_M = 0,127 \text{ kN/m}^2$

LOAD COMBINATION

Partial Safety Coefficient Permanent: $\gamma_G = 1,35$
 Partial Safety Coefficient First Variable: $\gamma_{Q1} = 1,50$
 Partial Safety Coefficient N Variables: $\gamma_{Qn} = 1,50$
 Partial Safety Coefficient Exceptional: $\gamma_A = 1,00$
 Combination Coefficient Relating To Wind: $\psi_{0,W} = 0,60$
 Combination Coefficient Relating To Snow: $\psi_{0,S} = 0,50$
 Combination Coefficient Relating To Snow 1000 M Above Sea Level: $\psi_{0,S} = 0,70$

Lk1: $E_d = 0,9 * 1,35 * G_k + 0,85 * 1,50 * S_k$
 Lk2: $E_d = 0,9 * 1,35 * G_k + 0,85 * 1,50 * W_{k,Pressure}$
 Lk3: $E_d = 0,9 * 1,35 * G_k + 0,85 * 1,50 * (W_{k,Pressure} + 0,5 * S_k)$
 Lk4: $E_d = 0,9 * 1,35 * G_k + 0,85 * 1,50 * (S_k + 0,6 * W_{k,Pressure})$
 Lk5: $E_d = 0,9 * G_k + 0,8 * A_d + 0,85 * 0,2 * W_{k,Pressure}$
 Lk6: $E_d = G_k + 0,85 * 1,50 * W_{k,Suction}$

Mounting systems for solar technology

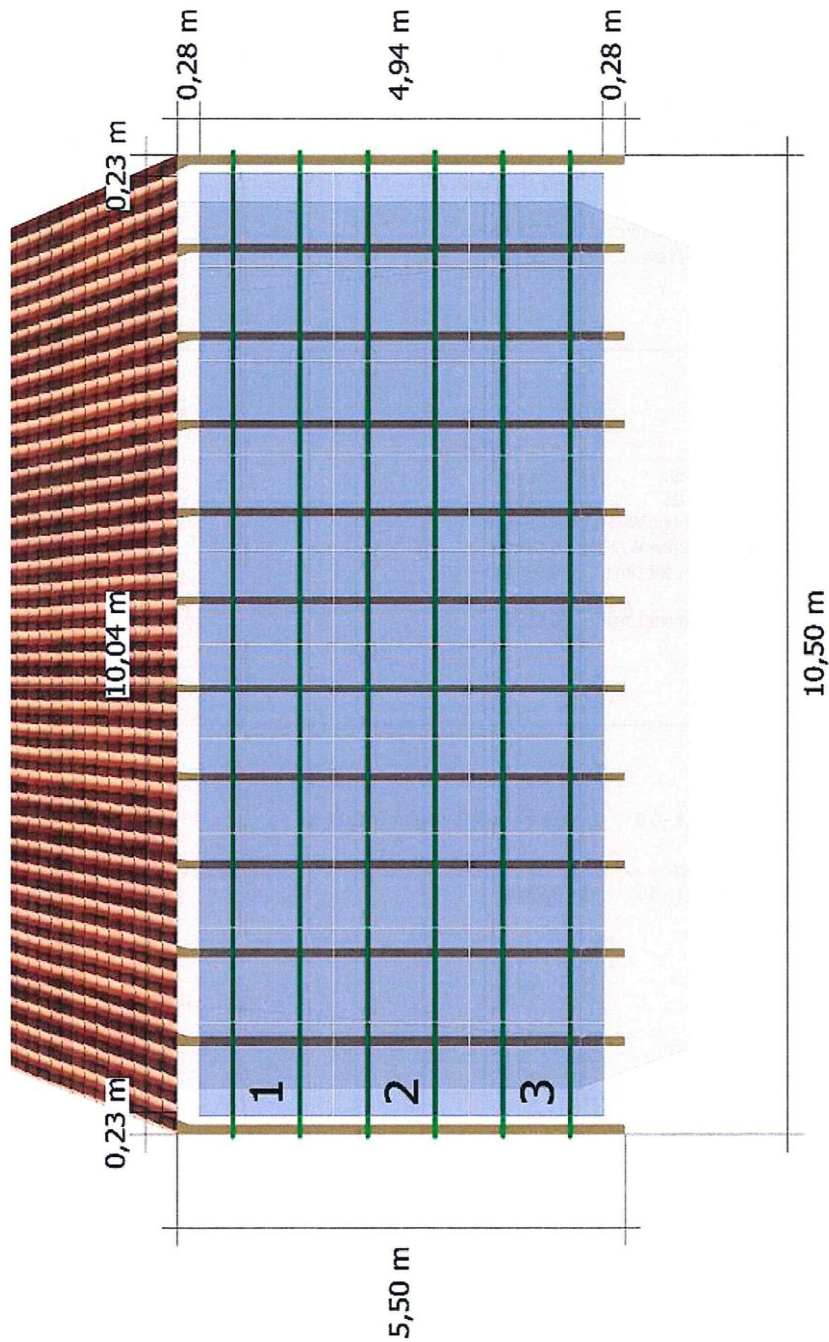
**MAXIMUM IMPACT**

Area	Confirmation Of Structural Safety [kN/m]				Confirmation Of Serviceability [kN/m]				Distance Fastener
	Pressure Perpendicular	Pressure Parallel	Suction Perpendicular	Suction Parallel	Pressure Perpendicular	Pressure Parallel	Suction Perpendicular	Suction Parallel	
Field area	1,085	0,588	-0,141	0,052	0,855	0,464	-0,091	0,052	0,950
Gableboard	1,085	0,588	-0,312	0,052	0,855	0,464	-0,225	0,052	0,950
Corner Region (Eaves)	1,135	0,588	-0,224	0,052	0,894	0,464	-0,157	0,052	0,950
Eaves	1,135	0,588	-0,141	0,052	0,894	0,464	-0,091	0,052	0,950

ROOF STRUCTURE

Modules:	30	Module Length:	1640 mm
Module Arrangement:	Vertical	Module Width:	992 mm
Rail Orientation:	Horizontal	Module Height:	45 mm
		Module Weight:	21,00 kg

Mounting systems for solar technology



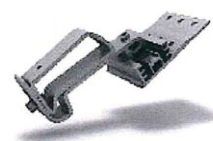
Mounting systems for solar technology



CONFIGURATION

FASTENER

Description:	K2 CrossHook 2G
Acceptable Vertical Pressure:	2,18 kN
Acceptable Vertical Tension:	-0,97 kN
Acceptable Parallel Pressure:	2,46 kN



RAIL

Description:	K2 CrossRail 36
Moment Of Inertia Iy:	4,58 cm ⁴
Moment Of Inertia Iz:	7,83 cm ⁴
Plastic Resisting Torque Wy,Pl:	3,56 cm ³
Plastic Resisting Torque Wz,Pl:	5,04 cm ³
Plastic Bending Moment Limit	0,90 kNm
My,Pl:	
Plastic Bending Moment Limit	0,55 kNm
Mz,Pl:	



LAYOUT

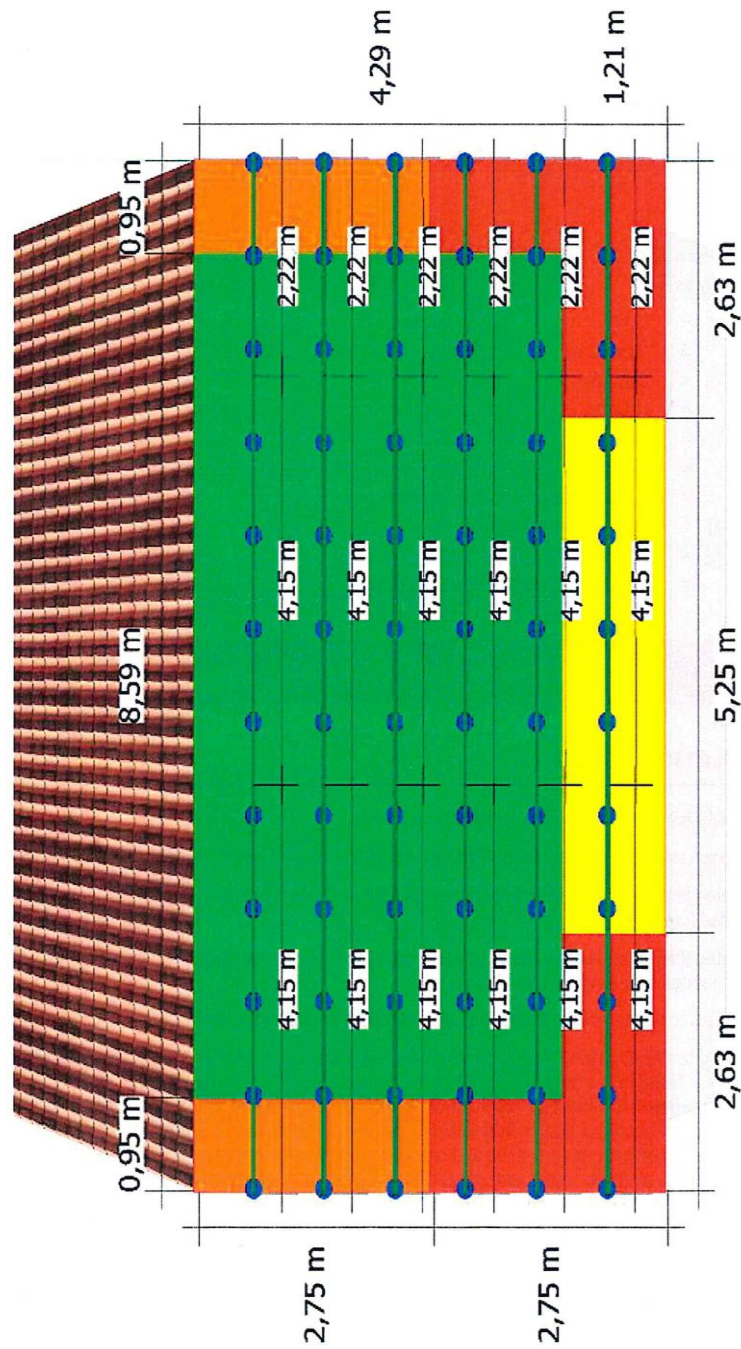
DESIGN GUIDE

Section Of Track 1.1 - 3.2: 2x 4,15 m; 1x 3,15 m (Cut To 2,22 m)

Distance Of Fastener:

Section Of Track 1.1 - 3.2: 11 x 0,95 m

Mounting systems for solar technology



Mounting systems for solar technology

**MAXIMUM UTILIZATION**

Rail Area	Load Carrying Capacity			Serviceability Limit State		actual value	Maximum Values		
	Pr σ [%]	Ca σ [%]	Fas F [%]	Pr f [%]	Ca f [%]	Fas D [m]	Pr L _{max} [m]	Ca L _{max} [m]	Fas D _{max} [m]
Field area	20,9	0,0	52,0	19,6	0,0	0,950	1,636	0,530	1,828
Gableboard	20,9	0,0	52,0	19,6	0,0	0,950	1,636	0,530	1,828
Corner Region (Eaves)	21,6	0,0	54,4	20,4	0,0	0,950	1,613	0,530	1,748
Eaves	21,6	0,0	54,4	20,4	0,0	0,950	1,613	0,530	1,748

Pr	=	Profile
Ca	=	Cantilever
Fas	=	Fastener
σ	=	Tension
f	=	Deflection
F	=	Force
D [m]	=	actual distance between fasteners
Pr/L _{max} [m]	=	maximum span profile
Ca/L _{max} [m]	=	maximum length Cantilever
D _{max} [m]	=	maximum distance between fasteners

THE SYSTEM HAS BEEN CALCULATED SUCCESSFULLY.

CALCULATION NOTICE

- The analysis is only made for the substructure.
- The design rules comply with the EURO CODE EN 1990 - Basis of structural design.
- The determination of wind loads is based on EN 1991-1-4 - wind loads. The different sections have been combined for clarity.
- The determination of the snow load is based on EN 1991-1-3 - Snow loads. Any snow bag possibility has to be considered by a higher snow load.
- The values of the material load capacity are taken from the manufacturer's technical handbook.
- According to 'DIN EN 1991 - Action on structures, snow loads' and 'DIN EN 1991 - Actions on structures, wind loads' factor in is a service life of 25 years. Subject to the Building Regulations and for security-relevant reasons the installation has to be dismantled at the end of its service life. According to 'DIN EN 1990 - Basis of structural design' factored in is the Failure Consequences Class CC1. The calculation provides a basis for the configuration and quantity determination according to EuroCode, SIA, etc. K2 shall not be liable for any information and input values provided by the customer.
- The values for the calculation of the roof hook refer to the lowest mounting position of the bracket in the base plate.

Mounting systems for solar technology

**BILL OF MATERIAL**

Position	Number	Article	Quantity	Weight
1	2000636	K2 CrossHook 2G	72	37,440 kg
2	1000656	Self-drilling wood screw, inox. 6x100	144	3,675 kg
3	1002286	K2 Climber long hole M8	72	4,320 kg
4	2001732	Hexagonal socket head cap screw DIN 912/EN ISO 4762, M8x25, SER, A2-70	72	2,800 kg
5	2001620	M SC HH SW W 4,9x35	72	0,500 kg
6	2001903	K2 CrossRail 36; 4,15 m	12	47,810 kg
7	2001902	K2 CrossRail 36; 3,15 m	6	18,140 kg
8	1002389	Set Rail connector K2 CrossRail 36	12	5,940 kg
9	1005171	K2 Set End Clamp 45-47mm	12	0,900 kg
10	1005143	K2 Set XS Middle Clamp 45-48mm, 13mm, M8	54	3,780 kg
Sum				125,31 kg

Priloga 3: Enotna vloga za izdajo soglasja za priključitev obnovljivi viri energije


ENOTNA VLOGA
(Označi vrsto vloge)

ELEKTRO CELJE
26-07-2017
RA

a. za izdajo projektnih pogojev (PP)
b. za izdajo soglasja za priključitev za odjemalca EE (SZP)
c. za izdajo soglasja k projektu (SkP)
d. za izdajo pogodbe o priključitvi (PoP)
e. za izdajo soglasja za priključitev proizvodne naprave EE (SZP OVE)

Izpolniti za vrsto vloge A,B,C;D in E

PODATKI O UPORABNIKU (lastnik merilnega mesta oziroma objekta, elektrane/proizvodne naprave)

Naziv – Priimek in ime: STROUHAL PETER 

Kraj, Ulica, hišna številka: TABOR 43a

Poštna številka in pošta: 3304 TABOR Uporabnik je neposredni proračunski porabnik (označi): DA NE

Davčni zavezanec (označi): DA NE Davčna številka: _____

Kontaktna oseba: STROUHAL PETER Tel: _____ Fax: _____ E-naslov: _____

Kontaktna oseba: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-naslov: _____

Priloge: Redni izpisek iz sodnega registra (za gospodarske družbe)
Izpisek o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezanec)

Izpolniti za vrsto vloge A in B

PODATKI O PRIKLJUČKU IN MERILNEM MESTU

Vrsta soglasja za priključitev (označi): A: Stalno SZP B: Začasno SZP

Številka predhodno izdanega dokumenta: (PP): _____ (SkP): _____

Naziv merilnega mesta: _____ Nadstropje: _____ Številka stanovanja: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____ Poštna številka in pošta: _____

Parcelna številka: _____ Katastrska občina: _____

Priključna moč (kW):

Obstoječa: _____ Povečana / Zmanjšana za: _____ Nova: _____

Predviden letni odjem iz omrežja: _____ (kWh) Leto predvidene priključitve: _____

Številka merilnega mesta: _____
(izpolni v primeru spremembe obstoječega merilnega mesta)

Priloge: Idejna zasnova po ZGO (za vrsto vloge A)
Gradbeno dovoljenje za nov ali rekonstruiran objekt (za vrsto vloge B)
Kopija katastrskega načrta in zazidalna situacija
Ostala dokazila na zahtevo prejemnika vloge (projekt električnih instalacij, dokazilo o lastništvu, če objekt ni vpisan v zemljiško knjigo, ...)

Izpolniti za vrsto vloge C

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

Naziv projektne dokumentacije: _____

Številka projektne dokumentacije: _____

Izdelovalec projekta: _____

Številka smernic k prostorskemu aktu (OPPN ali DPN): _____

Številka izdanih projektnih pogojev: _____ Številka soglasja za priključitev: _____

Priloge: Projekt PGD, PZI

Izpolniti za vrsto vloge D

PODATKI ZA PRIPRAVO POGODBE O PRIKLJUČITVI

Številka soglasja / soglasij za priključitev: _____

Uporabnik želi predati priključek v last distribucije (označi): DA NE

Podpisnik pogodb o priključitvi s strani uporabnika: _____

(pravne osebe navedejo funkcijo, ime in priimek ter izobrazbo podpisnika)

Priloge: Redni izpisek iz sodnega registra (za gospodarske družbe)
Izpisek o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezanca)

Izpolniti za vrsto vloge D, če bo plačnik tretja oseba

PODATKI O PLAČNIKU OMREŽNINE ZA PRIKLJUČNO MOČ IN NEPOSREDNIH STROŠKOV

Naziv – Priimek in ime: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____

Poštna številka in pošta: _____

Davčni zavezanec (označi): DA NE Davčna številka: _____

Podpisnik pogodb o priključitvi s strani plačnika: _____

(pravne osebe navedejo funkcijo, ime in priimek ter izobrazbo podpisnika)

Priloge: Redni izpisek iz sodnega registra (za gospodarske družbe)
Izpisek o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezanca)

Izpolniti za vrsto vloge E

PODATKI O ELEKTRARNI / PROIZVODNI NAPRAVI

Številka predhodno izdane Informacije o možnosti priključitve: _____

Naziv elektrarne/proizvodne naprave: SE STROUHAL Vodotok: _____ Lokacija: _____Parcelna številka: 1197 Katastrska občina: OJSTRIŠKA VAS Predvideno leto priključitve: 2017Priključna moč (kW): Obstoječa: 8,250 Nova: _____ Celotna instalirana moč proizvodne naprave (kVA): 9Število generatorjev/razsmernikov: 1 Moč generatorjev/razsmernikov: 9 (kW) Nazivna napet. generatorjev/razsmernikov 400 (V)Vrsta generatorja (označi): asinhronski / sinhronski / fotonapetostni Vrsta razsmernika (označi): enofazni / trifazni Nazivna frekvenca: 50 (Hz)Način vključevanja v EEO: vezalna shema (označi): P1.1 / P1.2 / P1.3 / P2.1 / P2.2 / P2.3 / P3.1 / P3.2 / P3.3 / P4.1 / P4.2 / P4.3 / proizvodna naprava za samooskrboPredvidena letna proizvodnja za lastne potrebe: 8.600 (MWh) Predvidena letna proizvodnja za oddajo v omrežje EES _____ (MWh)Številka merilnega mesta: _____ Številka merilnega mesta LO: _____
(izpolniti v primeru spremembe obstoječega merilnega mesta) (izpolniti če obstaja)Priloge: Gradbeno dovoljenje (za nove elektrarne, ki ga potrebujejo) ali tehnična dokum. za izvedbo elektrarne (za elektrarne, ki GD ne potrebujejo)
Kopija katastrskega načrta in zazidalna situacija
Ostala dokazila na zahtevo (projekt električnih instalacij, dokazilo o lastništvu, če objekt ni vpisan v zemljiško knjigo, najemna pogodba, dokazilo o legalnosti objekta, na/v katerem bo zgrajena elektrarna/proizvodna naprava, ki ne potrebuje GD)

Izpolniti za vrsto vloge A,B,C, D in E v primeru če vlogo podaja pooblaščenec

PODATKI O POOBLAŠČENCU

Naziv – Priimek in ime: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____

Poštna številka in pošta: _____

Kontaktni tel. / e-naslov: _____


Priloge: Pooblastilo investitorja v primeru da vlogo podaja pooblaščenec

IZPOLNI VLOŽNIK	
Opomba: _____	

IZPOLNI PREJEMNIK VLOGE	
Opomba: _____	

Vlogo prejel: _____	Datum: _____ / _____ / _____
Kraj in datum: _____	Podpis in žig vložnika oz. njegovega pooblaščenca: _____

Priloga 4: Soglasje za priključitev MFE



Elektro Celje, d.d.

Elektro Celje, d.d. T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010

Vrunčeva 2a
3000 Celje
Slovenija

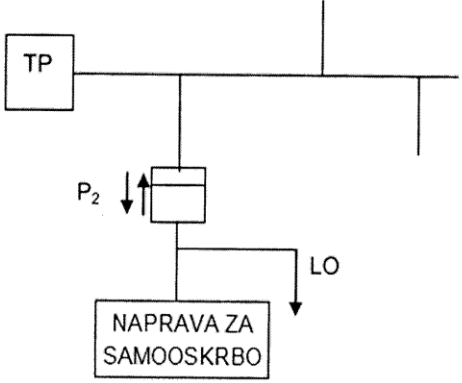
E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

ELEKTRO CELJE, d.d., Vrunčeva ulica 2a, p.p. 460, 3000 Celje na osnovi pooblastila SODO d.o.o. in na osnovi 147. člena Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14 in 81/15), Splošnih pogojev za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07 in 1/08 - popr., 37/11 - odl. US in 17/14 - EZ-1), Sistemskih obratovalnih navodil za distribucijsko omrežje električne energije (Ur.l. RS, št. 41/11), Zakona o splošnem upravnem postopku (Ur.l. RS, št. 24/06 - uradno prečiščeno besedilo, 105/06, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13) ter na osnovi vloge za objekt *SE STROUHAL*, ki jo je v imenu vložnika PETER STROUHAL, TABOR 43 A, 3304 TABOR podal pooblaščenec PETROL D.D., LJUBLJANA, DUNAJSKA CESTA 50, 1000 LJUBLJANA, izdaja naslednje

SOGLASJE ZA PRIKLJUČITEV št.: 1100266-O / 1100266-P za samooskrbo

Vložniku PETER STROUHAL, TABOR 43 A, 3304 TABOR se izda soglasje za priključitev za potrebe samooskrbe za objekt *SE STROUHAL*, na parceli št. 1197 (k.o. 1009 - OJSTRIŠKA VAS), na naslovu TABOR 43 A v kraju TABOR, pod navedenimi pogoji.


Oznaka merilno-krmilne naprave	Številka merilnega mesta	GSRN MM
P2	2022909	383111580021031836



ELEKTROENERGETSKI POGOJI

A.) PROIZVODNJA


1. Številka merilnega mesta: 2022909
2. GSRN MM: 383111580021031836
3. Elektrarna bo priključena po vezalni shemi: P1.1
4. Nova priključna moč: 9 kW
5. Jakost omejevalca toka: 3 × 10 A
6. Karakteristika jalove moči: razred A
7. Način obratovanja: paralelno - delno porabijo sami, viške oddajo v omrežje
8. Način namestitve fotonapetostnih modulov: na strehi
9. Podatki naprave za samooskrbo:
 - Primarni vir energije: Sonce
 - Število generatorjev/razsmernikov: 1



EC17098802

Elektro Celje, d.d. je vpisan v sodni register Okrožnega sodišča v Celju, pod vložno št. 1/00600/00 | **Os. kapital** 100.953.200.63 €
Matična št. 5223067 **ID št. za DDV** SI62166859 | TRR 03118-100007817 pri SKB Banki | **SWIFT** SKBAS12X
IBAN SI56031181000007817

Stran 1 / 5



Vrsta razsmernika	Nazivna navidezna moč	Nazivna napetost	Nazivna frekvenca
trifazni	9.00 kVA	400 V	50 Hz

10. Predvidena letna proizvodnja za lastne potrebe: 8600 kWh
11. Predvidena letna proizvodnja za oddajo v distribucijski sistem: 0 kWh
12. Predvideno leto priključitve: 2017
13. Instalirana celotna nazivna navidezna moč elektrarne: 9.00 kVA

B.) LASTNI ODJEM

1. Številka merilnega mesta: 2022909
2. GSRN MM: 383111580021031836
3. Skupina končnih odjemalcev: Gospodinjski odjem
4. Nova priključna moč pri odjemu iz distribucijskega sistema: 1 × 14 kW
5. Predvideno leto priključitve: 2017
6. Jakost omejevalca toka: 1 × 3 × 20 A
7. Jalova energija mora biti kompenzirana na $\cos\phi = 0.95$
8. Jakost omejevalca toka NN izvoda: 63 A

TEHNIČNI POGOJI

A.) PROIZVODNJA

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

Mesto vključitve priključka v distribucijski sistem je navedeno v poglavju B.) LASTNI ODJEM.

2. Ločilno mesto (mesto, kjer se proizvodna naprava za samooskrbo loči od internega omrežja)

- Lokacija: NN priključno merilna omarica
- Nazivna napetost: 400 V
- Naprava za samooskrbo mora ustrezati zahtevam delovanja hitrega avtomatskega ponovnega vklopa v distribucijski sistem.
- Vsak izpad napetosti v javnem omrežju EES mora povzročiti zanesljiv izklop odklopnika na ločilnem mestu.
- Če se je odklopnik ločilnega mesta izključil zaradi delovanja zaščitnih naprav na ločilnem mestu, mora ostati izključen, dokler niso izpolnjeni pogoji za ponovni vklop. Naprava za samooskrbo se lahko samodejno priključi na distribucijski sistem, ko so parametri napetosti na omrežni strani ločilnega mesta znotraj mej zaščite na ločilnem mestu dovolj časa, kar znaša za elektronske pretvorniške generatorje najmanj 20 s oz. za rotirajoče generatorje najmanj 3 min. Ločilno mesto z ročnim izklopom mora biti opremljeno s ključavnico ELEKTRO CELJE, d.d.
- V priključno merilno omaro je treba v skladu s tipizacijo merilnih mest (SONDO, Priloga 2) vgraditi odklopnik (kontaktor), ki se mora nahajati med števcem električne energije in električno inštalacijo objekta s priključeno napravo za samooskrbo.
- Za naprave za samooskrbo je za nastavitve zaščit ločilnega mesta potrebno upoštevati standard SIST EN 50438.

3. Pogoji za otočno obratovanje naprave za samooskrbo

- Celotna niskonapetostna električna inštalacija uporabnikovega objekta s priključeno napravo za samooskrbo se mora po izpadu distribucijskega omrežja in pred začetkom otočnega obratovanja naprave za samooskrbo, samodejno s posebnim stikalom ločiti od distribucijskega omrežja;
- Po normalizaciji razmer v distribucijskem omrežju (napetost in frekvenca sta v predpisanih mejah) lahko električna inštalacija z otočno obratujočo napravo za samooskrbo preide v paralelno obratovanje z distribucijskim omrežjem po naslednjem postopku:
 - Predhodno je treba odklopiti napravo za samooskrbo iz električne inštalacije objekta;
 - Električno inštalacijo objekta priklopiti na distribucijsko omrežje;
 - Napravo za samooskrbo sinhronizirati in priključiti na električno inštalacijo objekta in s tem na distribucijsko omrežje;


Elektro Celje, d.d.
Elektro Celje, d.d.

 Vrnčeva Za
 3000 Celje
 Slovenija

T +386 (0) 3 42 01 000

F +386 (0) 3 42 01 010

E info@elektro-celje.si

W www.elektro-celje.si

- Pred vključitvijo naprave za samooskrbo vzporedno z distribucijskim omrežjem mora biti izklopljena regulacija delovne moči v odvisnosti od frekvence (regulator frekvence).

4. Prevzemno predajno mesto (mesto oddaje električne energije v distribucijski sistem) - pogoji za vložnika

- Lokacija: v prostostoječi omarici
- Nazivna napetost: 400 V

B.) LASTNI ODJEM

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

- Lokacija oz. mesto priključitve:

Mesto priključitve	OBSTOJEČE
NN izvod	I08: Rp4
TP	TP TABOR NOVO NASELJE: 568

- Nazivna napetost: 400 V
 - Vrsta priključka: Trifazni priključek
 - Priključek je obstoječ
 - Impedanca: 0.35 ohmov
 - Napajanje z električno energijo bo izvedeno iz:
- | | |
|----------|----------------------------|
| TP | TP TABOR NOVO NASELJE: 568 |
| SN izvod | DV TABOR: D34 |
| RTP | RTP PODLOG: 110/20KV |
- Kratkostična moč na 20 kV v RTP PODLOG: 110/20KV znaša 500.00 MVA.
 - Enopolni tok zemeljskega stika iz strani distribucijskega sistema: 150 A

2. Prevzemno predajno mesto (mesto sprejema električne energije iz distribucijskega sistema) - pogoji za vložnika

- Lokacija: v prostostoječi omarici
- Nazivna napetost: 400 V
- Merilne naprave:
 - Direktni trifazni dvosmerni števec delovne energije z notranjo uro r.2 (IEC) ali A (MID) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom - za proizvajalce električne energije

OSTALI POGOJI

- Vgrajena naprava za samooskrbo mora izpolnjevati zahteve iz Uredbe o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (Ur.l. RS, št. 97/15) in Pravilnika o tehničnih zahtevah naprav za samooskrbo z električno energijo iz OVE (Ur.l. RS, št. 1/16).
- Kakovost električne energije, ki jo naprava za samooskrbo oddaja v omrežje EES mora biti v skladu s Splošnimi pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07), tako da obratovanje ostalih odjemalcev ali proizvajalcev na tem omrežju v nobenem primeru ni moteno, v nasprotnem primeru lahko distribucijski operater predpiše dodatne pogoje.
- Za merilno mesto lastnega odjema veljajo v primeru redukcij določila iz Uredbe o omejevanju obtežb in porabe električne energije v elektroenergetskem sistemu (Ur.l. RS, št. 42/95 in 64/95).
- Vložnik mora po dokončnosti tega soglasja v skladu z 20. členom Splošnih pogojev za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07), skleniti z upravljavcem distribucijskega sistema pogodbo o priključitvi, v kateri bodo urejeni odnosi in zvezi s priključkom, omrežnino za priključno moč in plačilom za priključitev na omrežje.
- Vložnik mora pred začetkom odjema el. energije v distribucijski sistem skleniti z upravljavcem pogodbo o uporabi distribucijskega sistema ter pogodbo o samooskrbi z izbranim dobaviteljem električne energije.
- Pred priključitvijo objekta mora biti s strani upravljavca distribucijskega sistema izvršen pregled priključka glede izpolnjevanja tehničnih ter drugih pogojev, določenih v soglasju za priključitev in predložen merilni protokol preizkusov zaščitnih naprav.



- Sestavni del zaprosila za priključitev so tudi obratovalna navodila sestavljena skladno s Splošnimi pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07, člen 26).
- Za vsako spremembo elektroenergetskih ali tehničnih pogojev tega soglasja za priključitev mora investitor vložiti vlogo za spremembo soglasja za priključitev in k vlogi priložiti potrebno dokumentacijo.
- V primeru, ko distribucijski operater ugotovi, da uporabnik s svojo proizvodnjo električne energije povzroča motnje (nemiren odjem električne energije) ostalim uporabnikom električne energije, si upravljavec pridržuje pravico naknadno predpisati dodatne pogoje, v katerih od uporabnika zahteva odpravo teh motenj.
- V primeru, da investitor gradi stanovanjsko hišo v lastni režiji in da tehnični pogoji tega soglasja za priključitev ustrezajo tudi začasemu priklopu gradbišča, je ob priklopu dodatno potrebno upoštevati določila veljavnih predpisov in standardov, ki veljajo za priključitev gradbiščnih priključnih omaric. V tem primeru investitor plačuje porabljeno električno energijo in uporabo distribucijskega sistema v skladu z veljavno zakonodajo, kar pomeni, da se za čas gradbiščnega priključka uvrsti v odjemno skupino NN brez merjenja moči.
- V skladu z 2. 3. in 4. točko 147. člena Energetskega zakona (EZ-1 Ur.l. RS, št. 17/14 in 81/15) dokončno soglasje za priključitev velja dve leti. V tem roku mora imetnik soglasja za priključitev objekta izpolniti vse pogoje, predpisane v soglasju za priključitev in izvesti priključitev. Če imetnik soglasja za priključitev gradi nov objekt, mora v roku iz prejšnjega odstavka predložiti dokončno gradbeno dovoljenje, s čimer se izdanemu soglasju za priključitev veljavnost podaljša za obdobje veljavnosti predloženega gradbenega dovoljenja. Veljavnost soglasja za priključitev lahko elektrooperater na zahtevo imetnika soglasja za priključitev podaljša največ dvakrat, vendar vsakič največ za eno leto. Zahtevo za podaljšanje mora imetnik soglasja za priključitev podati 30 dni pred iztekom veljavnosti soglasja za priključitev.
- Na uporabnikove elektroenergetske naprave ni dovoljeno brez soglasja upravljalca priključevati elektroenergetske naprave drugih uporabnikov.
- Zaradi priključitve uporabnikovega objekta na distribucijski sistem ne smejo biti prizadete pravice in pravne koristi tretjih oseb. Škodo, ki bi nastala zaradi kršitev pravic in pravnih koristi teh oseb, nosi uporabnik.

Obrazložitev

Pooblaščenec PETROL D.D., LJUBLJANA, DUNAJSKA CESTA 50, 1000 LJUBLJANA je v imenu vložnika PETER STROUHAL, TABOR 43 A, 3304 TABOR dne 26. 7. 2017 z vlogo, ki smo jo zavedli pod zaporedno št. 1100266 zaprosil ELEKTRO CELJE, d.d. za izdajo soglasja za priključitev za potrebe samooskrbe za objekt SE STROUHAL, na parceli št. 1197 (k.o. 1009 - OJSTRISKA VAS), na naslovu TABOR 43 A v kraju TABOR.

ELEKTRO CELJE, d.d. ugotavlja, da je vložnik vlogi za izdajo soglasja za priključitev priložil vso potrebno dokumentacijo in dokazila, ki so pogoj za izdajo soglasja za priključitev.

Upravljalca je na podlagi dejstev, ugotovljenih v postopku, in v skladu s 147. členom Energetskega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14 in 81/15), Splošnimi pogoji za dobavo in odjem električne energije iz distribucijskega omrežja električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07 in 1/08 popr., 37/11 - odl. US in 17/14 - EZ-1), Sistemskimi obratovalnimi navodili za distribucijsko omrežje električne energije (Ur.l. RS, št. 41/11) ter Zakonom o splošnem upravnem postopku (Ur.l. RS, št. 24/06 - uradno prečiščeno besedilo, 105/06, 126/07, 65/08, 8/10 in 82/13) **odločil, kot je navedeno v izreku tega soglasja.**

Stroškov v postopku ni bilo.

PRAVNI POUK:

Zoper to odločbo je dovoljena pritožba v 15 dneh od dneva vročitve na Agencijo za energijo, Strossmayerjeva ulica 30, 2000 Maribor. Pritožbo je potrebno vložiti na ELEKTRO CELJE, d.d., Vrunčeva ulica 2a, p.p. 460, 3000 Celje, pisno ali ustno na zapisnik oziroma poslati priporočeno po pošti.



Elektro Celje, d.d.

Elektro Celje, d.d.

Vrunčeva Za
3000 Celje
Slovenija

T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010

E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

Datum: 18. 8. 2017

Postopek vodil/-a:
ANDREJ KUDER, inž. Elektroenergetike

ANDREJ KUDER
Elektro Celje d.d.
SODO - 284 / 2016 - DV

ELEKTRO CELJE,
podjetje za distribucijo
električne energije, d.d.
CELJE, Vrunčeva 2a

Predsednik uprave
ELEKTRO CELJE, d.d.:
mag. BORIS KUPEC, univ. dipl. inž. el.

po pooblastilu:
mag. TOMISLAV KRAMARŠEK

Vročiti osebno po ZUP:
- PETROL D.D., LJUBLJANA, DUNAJSKA CESTA 50, 1000 LJUBLJANA

Dostavljeno:
- NADZORNIŠTVO POLZELA
ARHIV



Priloga 5: Enotna vloga za izdajo pogodbe o priključitvi OVE na distribucijsko podjetje Elektro Celje, d. d.

ENOTNA VLOGA

(Označi vrsto vloge)

ELEKTRO CELJE

27. 10. 2017

RA
V REŠITEV ŠT.

VIDEL

a. za izdajo projektnih pogojev (PP)
b. za izdajo soglasja za priključitev za odjemalca EE (SZP)
c. za izdajo soglasja k projektu (SkP)
d. za izdajo pogodbe o priključitvi (PoP)
e. za izdajo soglasja za priključitev proizvodne naprave EE (SZP OVE)

Izpolniti za vrsto vloge A,B,C,D in E

PODATKI O UPORABNIKU (lastnik merilnega mesta oziroma objekta, elektrane/proizvodne naprave)

Naziv – Priimek in ime: STROUHAL PETER

Kraj, Ulica, hišna številka: TABOR 43a

Poštna številka in pošta: 3304 TABOR Uporabnik je neposredni proračunski porabnik (označi): DA NE

Davčni zavezanec (označi): DA NE Davčna številka: _____

Kontaktna oseba: STROUHAL PETER Tel: _____ Fax: _____ E-naslov: _____

Kontaktna oseba: _____ Tel: _____ Fax: _____ E-naslov: _____

Priloge: Redni izpisek iz sodnega registra (za gospodarstvene družbe)
Izpisek o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezance)

Izpolniti za vrsto vloge A in B

PODATKI O PRIKLJUČKU IN MERILNEM MESTU

Vrsta soglasja za priključitev (označi): A: Stalno SZP B: Začasno SZP

Številka predhodno izdanega dokumenta: (PP): _____ (SkP): _____

Naziv merilnega mesta: _____ Nadstropje: _____ Številka stanovanja: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____ Poštna številka in pošta: _____

Parcelna številka: _____ Katastrska občina: _____

Priključna moč (kW):

Obstoječa: _____ Povečana / Zmanjšana za: _____ Nova: _____

Predviden letni odjem iz omrežja: _____ (kWh) Leto predvidene priključitve: _____

Številka merilnega mesta: _____
(izpolni v primeru spremembe obstoječega merilnega mesta)

Priloge: Idejna zasnova po ZGO (za vrsto vloge A)
Gradbeno dovoljenje za nov ali rekonstruiran objekt (za vrsto vloge B)
Kopija katastrskega načrta in zazidalna situacija
Ostala dokazila na zahtevo prejemnika vloge (projekt električnih instalacij, dokazilo o lastništvu, če objekt ni vpisan v zemljiško knjigo, ...)

Izpolniti za vrsto vloge C

PODATKI O PROJEKTNI DOKUMENTACIJI

Naziv projektne dokumentacije: _____

Številka projektne dokumentacije: _____

Izdelovalec projekta: _____

Številka smernic k prostorskemu aktu (OPPN ali DPN): _____

Številka izdanih projektnih pogojev: _____ Številka soglasja za priključitev: _____

Priloge: Projekt PGD, PZI

Izpolniti za vrsto vloge D

PODATKI ZA PRIPRAVO POGODBE O PRIKLJUČITVI

Številka soglasja / soglasij za priključitev: 1100266-O/1100266-P

Uporabnik želi predati priključek v last distribucije (označi): DA NE ZE PREDAN

Podpisnik pogodb o priključitvi s strani uporabnika: _____ 181
(pravne osebe navedejo funkcijo, ime in priimek ter izobrazbo podpisnika)

Priloge: Redni izpisk iz sodnega registra (za gospodarske družbe)
 Izpisk o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezance)

Izpolniti za vrsto vloge D, če bo plačnik tretja oseba

PODATKI O PLAČNIKU OMREŽNINE ZA PRIKLJUČNO MOČ IN NEPOSREDNIH STROŠKOV

Naziv – Priimek in ime: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____

Poštna številka in pošta: _____

Davčni zavezanec (označi): DA NE Davčna številka: _____

Podpisnik pogodb o priključitvi s strani plačnika: _____
(pravne osebe navedejo funkcijo, ime in priimek ter izobrazbo podpisnika)

Priloge: Redni izpisk iz sodnega registra (za gospodarske družbe)
 Izpisk o registraciji, ki ga izda DURS (za davčne zavezance)

Izpolniti za vrsto vloge E

PODATKI O ELEKTRARNI / PROIZVODNI NAPRAVI

Številka predhodno izdane Informacije o možnosti priključitve: _____

Naziv elektrarne/proizvodne naprave: SE STROUHAL Vodotok: _____ Lokacija: _____

Parcelna številka: 1197 Katastrska občina: OJSTRIŠKA VAS Predvideno leto priključitve: 2017

Priključna moč (kW): Obstoječa: 8,250 Nova: _____ Celotna inštalirana moč proizvodne naprave (kVA): 9

Število generatorjev/razsmernikov: 1 Moč generatorjev/razsmernikov: 9 (kW) Nazivna napet. generatorjev/razsmernikov 400 (V)

Vrsta generatorja (označi): asinhronski / sinhronski / fotonapetostni Vrsta razsmernika (označi): enofazni / trifazni Nazivna frekvenca: 50 (Hz)

Način vključevanja v EEO: vezalna shema (označi): P1.1 / P1.2 / P1.3 / P2.1 / P2.2 / P2.3 / P3.1 / P3.2 / P3.3 / P4.1 / P4.2 / P4.3 / proizvodna naprava za samooskrbo

Predvidena letna proizvodnja za lastne potrebe: 8.600 (MWh) Predvidena letna proizvodnja za oddajo v omrežje EES _____ (MWh)

Številka merilnega mesta: _____ Številka merilnega mesta LO: _____
(izpolniti v primeru spremembe obstoječega merilnega mesta) (izpolniti če obstaja)

Priloge: Gradbeno dovoljenje (za nove elektrarne, ki ga potrebujejo) ali tehnična dokum. za izvedbo elektrarne (za elektrarne, ki GD ne potrebujejo)
 Kopija katastrskega načrta in zazidalna situacija
 Ostala dokazila na zahtevo (projekt električnih instalacij, dokazilo o lastništvu, če objekt ni vpisan v zemljiško knjigo, najemna pogodba, dokazilo o legalnosti objekta, na/v katerem bo zgrajena elektrarna/proizvodna naprava, ki ne potrebuje GD)

Izpolniti za vrsto vloge A, B, C, D in E v primeru če vloga podaja pooblaščenec

PODATKI O POOBLAŠČENCU

Naziv – Priimek in ime: _____

Kraj, Ulica, hišna številka: _____

Poštna številka in pošta: _____ 181

Kontaktni tel. / o-naslov: _____


Priloge: Pooblastilo investitorja v primeru da vloga podaja pooblaščenec

IZPOLNI VLOŽNIK	
Opomba: _____ _____ _____	
IZPOLNI PREJEMNIK VLOGE	
Opomba: _____ _____	
Vloga prejel: _____	Datum: _____ / _____ / _____
Kraj in datum: _____	Podpis in žig vložnika oz. njegovega pooblaščenca: _____

Priloga 6: Pogodba o priključitvi

	Elektro Celje, d.d.	Elektro Celje, d.d.	T +386 (0) 3 42 01 000
		Vruncova 2a 3000 Celje Slovenija	F +386 (0) 3 42 01 010
			E info@elektro-celje.si
			W www.elektro-celje.si

PETER STROUHAL
TABOR 43 A
3304 TABOR


EC17125030

Zadeva: Pogodba o priključitvi

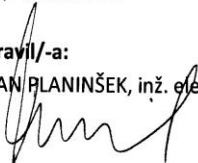
Pošiljamo vam podpisan izvod pogodbe o priključitvi objekta *SE STROUHAL* na distribucijski sistem.

Vljudno vas prosimo, da svoje obveznosti poravnate čimprej oz. najkasneje do dneva, ki je naveden kot rok za plačilo obveznosti.

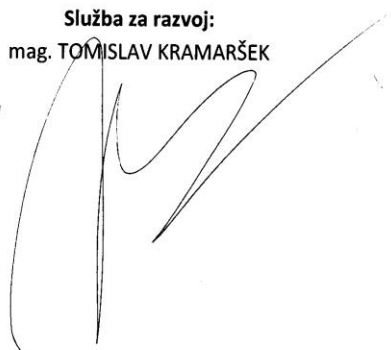
Lepo pozdravljeni!

Celje, 20. 11. 2017

Pripravljen/-a: ZORAN PLANINŠEK, inž. elektroenergetike	Služba za razvoj: mag. TOMISLAV KRAMARŠEK
---	---




ELEKTRO CELJE,
podjetje za distribucijo
električne energije, d.d.
CELJE, Vruncova 2a




Poslano:
- PETER STROUHAL, TABOR 43 A, 3304 TABOR
📎 Arhiv

Priloge:
- 1 x pogodba št. 1108441
- 1 x predračun št. 1108441

Elektro Celje, d.d. je vpisan v sodni register Okrožnega sodišča v Celju, pod vložno št. 1/00600/00 | Osn. kapital 100.953.200.63 €
 Matična št. 5223067 | ID št. za DDV SI62166859 | TRR 03118-1000007817 pri SKB Banki | SWIFT SKBAS12X
 IBAN SI56031181000007817





Elektro Celje

ELEKTRO CELJE d.d.
DE VELENJE
20-11-2017

RESITEV ŠT.

Elektro Celje, d.d.
T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010
E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

Vrtnčeva 2a
3000 Celje
Slovenija

Na osnovi Energetičnega zakona (Ur.l. RS, št. 17/14 - EZ1), Uredbe o cenah električne energije (Ur.l. RS, št. 117/04) s spremembami (Ur.l. RS, št. 23/07, 17/14 - EZ-1), Akta o metodologiji za določitev regulativnega okvira in metodologiji za obračunavanje omrežnine za elektrooperaterje (Ur.l. RS, št. 66/2015, 105/15, 61/16) in v skladu s soglasjema za priključitev št. 1100266-O, 1100266-P, skleneta:

7/14, 81/15), Splošnih pogojev za dobavo in odjem električne energije (Ur.l. RS, št. 126/07, 37/11 - odl. US in larske javne službe dejavnosti systemskega operaterja gospodarske javne službe dobava električne energije

ELEKTRO CELJE, d.d.
Vrtnčeva ulica 2a
3000 Celje
ki ga po pooblastilu zastopa mag. TOMISLAV KRAMARŠEK
Identifikacijska številka za DDV: SI62166859

~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~
EC17140855

kot pooblaščen izvajalec dejavnosti distribucije električne energije (v nadaljevanju izvajalec) in

PETER STROUHAL
TABOR 43 A
3304 TABOR
Identifikacijska številka za DDV: 90358171

ELEKTRO CELJE

16. 11. 2017

RESITEV ŠT.

VIDEL.

kot imetnik soglasij za priključitev (v nadaljevanju uporabnik in plačnik)

POGODBO O PRIKLJUČITVI NA DISTRIBUCIJSKI SISTEM št.: 1108441

I. PREDMET POGODBE

1. S to pogodbo pogodbeni stranki urejata medsebojna razmerja, povezana s priključitvijo objekta uporabnika na elektrodistribucijski sistem, plačilom omrežnine za priključno moč in neposrednih stroškov priključitve objekta, načinom izvedbe priključka, premoženjskimi vprašanji v zvezi s priključkom, vzdrževanjem priključka in druga medsebojna razmerja, ki zadevajo priključek in priključitev.

II. TEHNIČNI OPIS PRIKLJUČKA

1. Objekt: SE STROUHAL


Številka soglasja za priključitev	Skupina končnih odjemalcev	Priključna moč
1100266-P		1 × 9 kW

III. OBVEZNOSTI POGODBENIH STRANK

1. Izvajalec bo v postopku priključitve poskrbel za: nadzor nad izvedbo priključka, stikalne manipulacije in obveščanje odjemalcev o morebitnih motnjah dobave električne energije ter

Elektro Celje, d.d. je vpisan v sodni register Okrožnega sodišča v Celju, pod vložno št. 1/00600/00 | Osn. kapital 100.953.200.63 €
Matična št. 5223067 ID št. za DDV SI62166859 | TRR 03118-1000007817 pri SKB Banki | SWIFT SKBAS12X
IBAN SI56031181000007817

Stran 1 / 3



opravi priključitev v roku 8 dni po izpolnitvi vseh pogojev, ki so navedeni v soglasju za priključitev.

2. Uporabnik se zaveže pooblaščenim osebam izvajalca omogočiti neoviran dostop do vseh delov zunanjega in notranjega priključka, do vseh delov inštalacije in do vseh naprav.
3. Imetnik soglasja za priključitev lahko zahteva od izvajalca, da njegovo obstoječe prevzemno-predajno mesto odklopi od distribucijskega sistema za določen čas. Stroške ponovne priključitve na distribucijski sistem plača imetnik soglasja za priključitev. Če je odklop daljši od treh let, mora imetnik soglasja pred ponovno priključitvijo na omrežje zaprositi za novo soglasje za priključitev in skleniti novo pogodbo o priključitvi.
4. Uporabnik lahko zaprosi za priključitev po dokončnosti gradbenega dovoljenja, izdelanem priključku, izpolnitvi pogojev iz soglasja za priključitev ter izpolnitvi vseh pogojev in obveznosti iz te pogodbe, vključno s plačilom finančnih obveznosti.
5. Uporabnik brez soglasja izvajalca ne sme priključevati elektroenergetskih naprav drugih uporabnikov na uporabnikove elektroenergetske naprave.

IV. LASTNIŠTVO IN VZDRŽEVANJE PRIKLJUČKA

1. Niskonapetostni električni priključek je obstoječ in v osnovnih sredstvih Elektro Celje, d.d..
2. Uporabnik s podpisom te pogodbe dovoli izvajalcu priključevanje novih uporabnikov na izgrajeni priključek.

V. FINANČNE OBVEZNOSTI

S podpisom te pogodbe se plačnik zaveže plačati izvajalcu:

A. Neposredne stroške priključevanja:

Številka soglasja za priključitev	Tipka izvedba priključka	Znesek (brez DDV)
1100266-P	brez sprememb na priključku	27,49 €

Skupaj za plačilo:

Neposredni stroški priključevanja (brez DDV)	27,49 €
Skupaj za plačilo (brez DDV)	27,49 €
DDV (22,00 %)	6,05 €
Za plačilo	33,54 €

Deleži po plačnikih:

PETER STROUHAL	100,00 %
----------------	----------

Vse finančne obveznosti je treba izpolniti pred priključitvijo na distribucijski sistem, najpozneje 15 dni po obojestranskem podpisu pogodbe, razen za proračunske uporabnike se rok izpolnitve finančnih obveznosti določi v skladu z zakonom.

V primeru zamude plačila in ob določitvi nove višine omrežnine za priključno moč s strani Agencije za energijo pred samo priključitvijo uporabnikovega objekta po tej pogodbi mora uporabnik skleniti novo pogodbo ali aneks k pogodbi, v kateri bo v skladu z novim cenikom na novo določena višina omrežnine za priključno moč ob upoštevanju že vplačane omrežnine za priključno moč, pri čemer ostanejo ostali pogoji nespremenjeni.



Elektro Celje, d.d.

Elektro Celje, d.d.

Vruncova 2a
3000 Celje
Slovenija

T +386 (0) 3 42 01 000
F +386 (0) 3 42 01 010

E info@elektro-celje.si
W www.elektro-celje.si

VI. OSTALE DOLOČBE

1. Ureditev prevzemno-predajnega mesta ni predmet te pogodbe.
2. Uporabnik pooblašča izvajalca ter dovoljuje, da se njegovi osebni podatki zbirajo, hranijo, obdelujejo, uporabljajo in posredujejo v zvezi z vsemi postopki izvajalca, ter da se resničnost in spremembe osebnih podatkov preverja pri pristojnih organih. Vse osebne podatke bo izvajalec varoval v skladu z veljavno zakonodajo, ki ureja varstvo osebnih podatkov.

VII. KONČNE DOLOČBE

1. Pogodba začne veljati z dnem podpisa pogodbenih strank.
2. Uporabnik lahko odstopi od pogodbe na podlagi pisnega zahtevka, vendar le do izvedbe priključitve.
3. Izvajalec lahko odstopi od pogodbe, če uporabniku preneha veljavnost soglasja za priključitev ali finančnih obveznosti iz te pogodbe.
4. Morebitna nesoglasja po tej pogodbi bosta pogodbeni stranki reševali sporazumno. V primeru nedoseženega sporazuma je za reševanje sporov pristojno sodišče.
5. Pogodba je napisana v 2 enakih izvodih, od katerih prejme vsaka pogodbeni stranka po en izvod.

Tabor, dne 13.11.2017

Celje, dne 22.11.2017

Uporabnik (imetnik soglasja)

PETER STROUHAL

P. Strouhal

Služba za razvoj:

mag. TOMISLAV KRAMARŠEK

ELEKTRO CELJE,
podjetje za distribucijo
električne energije, d.d.
CELJE Vruncova 2a



Priloga 7: Obvestilo o začetku del na EE napravah

 Elektro Celja, d.d.	Obvestilo o pričetku del na elektroenergetskih napravah	EM-0294
		Stran 3 od 3

OBVESTILO O PRIČETKU DEL NA ELEKTROENERGETSKIH NAPRAVAH

PODATKI IMETNIKA SOGLASJA ZA PRIKLIUČITEV (lastnik: merilnega mesta oziroma objekta)

Naziv – posrednik in ime: STROUHAL PETER

Mesto, kraj, ulica številka in pošta: TABOR 43a, 3304 TABOR

Contactna oseba: PETER Tel: _____ Fax: _____

PODATKI O PRIKLIUČKU IN MERILNEM MESTU

Številka merilnega mesta: 22908 Številka naprave za priključitev: 1100298

Naziv merilnega mesta: SE STROUHAL Nadstropje: _____ Številka stanovanja: _____

Mesto, kraj in ulica številka: TABOR 43a Poštna številka in pošta: 3304 TABOR

Datum predložitve zahteve dat: 1.12.2017

OPOMBA:
 O nameravanim začetku kakršnihkoli del na priključku mora biti SODO (priloženo nadzornilstvo Elektro Celja, d.d.) pisno obveščen najmanj osam dni pred začetkom del.

VAJETA OBVEŠČENJA POSREDOVATELJEV
 SODO d.o.o. in distribucijskega podjetja, ter posredniki in podjetja, ki opravljajo storitve vzdrževanja in popravil, oblikujejo načrtje operativne obratnosti in namenom izvajajo popravila in druge obdrževalne elektroenergetske delne. Oblikovane načrtje posredniki in podjetja določijo predložiti v pisni obliki, ki je del dokumentacije, ki jo predloži SODO d.o.o. in podjetja, ki opravljajo storitve vzdrževanja in popravil, oblikujejo načrtje operativne obratnosti in namenom izvajajo popravila in druge obdrževalne elektroenergetske delne. Posredniki in podjetja, ki opravljajo storitve vzdrževanja in popravil, oblikujejo načrtje operativne obratnosti in namenom izvajajo popravila in druge obdrževalne elektroenergetske delne. Posredniki in podjetja, ki opravljajo storitve vzdrževanja in popravil, oblikujejo načrtje operativne obratnosti in namenom izvajajo popravila in druge obdrževalne elektroenergetske delne. Posredniki in podjetja, ki opravljajo storitve vzdrževanja in popravil, oblikujejo načrtje operativne obratnosti in namenom izvajajo popravila in druge obdrževalne elektroenergetske delne.

- Zahteve za izvedbo priključka:**
- priključek mora biti oprejen v skladu s soglasjem za priključitev in projektno dokumentacijo,
 - pri prijavi izvedbe morajo biti opredeljeni vsi projektni podjeti in sagledji,
 - priključek mora biti izveden v skladu s gradbenimi predpisi, ki so obvezni pri izvedbi priključka take vrste in s posrednikom, določeni za take gradnje,
 - pri gradnji morajo biti opredeljeni predpisani ukrepi, s katerimi bodo preprečeni učinki na najbližnja stanovalni enote, ki jih utegne povzročiti priključek v svoj okolici,
 - izdelava, tehnološka naprave in oprema mora biti izvedena oprejena in da se izpolnjujejo predpisani parametri, oprejenost tehnološki proces, ter varnost in zdravje pri delu, varstvo pred požarom in varnost okolja,
 - priključek mora biti oprejen (skladno z dokumentacijo) s katerimi gradbenimi predpisi in materiali in se takšen način, da je priključek varnejši kot okolje,
 - priključek je mogoče ustvariti v skladu s predpisi in soglasjem, varnost in zdravje pri delu, tako da je oprejen priključek varnejši kot okolje in izpolnjuje vse tehnološke parametre, določene v predpisih za izvedbo priključka.

OPOMBE

Kraj in datum: 20.11.2017

Podpis in (žig) lastnika: P. Strouhal

Zahtevo prejeli (nadzornilstvo): _____

Priloga 8: Izjava o ustreznosti priključka in opravljenem nadzoru

Priloga 9: Izjava o napravi za samooskrbo

Priloga 10: Vloga za priključitev in dostop na distribucijsko omrežje

Priloga 11: Izjava za začasno priključitev objekta za potrebe pregleda, preizkušanje
in meritev električne inštalacije

Priloga 12: Obratovalna navodila sončne elektrarne za samooskrbo

Priloga 13: Pogodba o uporabi sistema za samooskrbo

Priloga 14: Ponudba dograditve elektrarne na ključ

Priloga 15: Soglasje lastnika za uporabo podatkov