

PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN
NAČRTA

PODATKI O GRADNJI	FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA
naziv gradnje	SE OŠ STOPIČE - POLNILNA POSTAJA
kratak opis gradnje	Predvidena je gradnja fotonapetostne elektarne objektu na parc. št. 466/1, 511/9, k.o. 1486 STOPIČE. Elektrarna bo zgrajena na strehi obstojčega objekta in priklopljena na interno elektro inštalacijo objekta po priključni shemi PS.3A
VRSTE GRADNJE	<input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT
označiti vse ustrezne vrste gradnje	<input type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - PRIZIDAVA
	<input type="checkbox"/> REKONSTRUKCIJA
	<input type="checkbox"/> SPREMEMBA NAMEMBNOSTI
	<input type="checkbox"/> ODSTRANITEV CELOTNEGA OBJEKTA
	<input type="checkbox"/> LEGALIZACIJA
	<input type="checkbox"/> MANJŠA REKONSTRUKCIJA
PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJI	
vrsta dokumentacije	PZI
številka projekta	6266/2024
PODATKI O NAČRTU	
strokovno področje načrta	3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE
naziv načrta	3/0 Načrt fotonapetostne elektarne
številka načrta	6266/2024-E
datum izdelave	april 2024
datum spremembe	
PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA	
projektant načrta (naziv družbe)	PROJEKT-ECO d.o.o.
naslov	Na Lazu 25, 8000 Novo mesto
odgovorna oseba projektanta načrta	Miklič Robert
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	 PROJEKT-ECO d.o.o. Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO gsm: 041/773-457 tel./fax: 07/38-80-880
PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA	
ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	Boštjan Mikec d.i.e.
identifikacijska številka	E - 1739
podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja	 

**IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA
IN POOBLAŠČENEGA STROKOVNJAKA,
KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID**

PROJEKTANT NAČRTA

projektant načrta (naziv družbe)	PROJEKT-ECO d.o.o.
naslov	Na Lazu 25, 8000 Novo mesto
odgovorna oseba projektanta načrta	Miklič Robert

IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT

pooblaščen strokovnjak	Boštjan Mikec d.i.e.
------------------------	----------------------

IZJAVLJAVA:

da načrt

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
strokovno področje načrta	3 Načrt s področja elektrotehnike
naziv načrta	3/0 Načrt fotonapetostne elektrarne
številka načrta	6266/2024-E
datum izdelave	april 2024

upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštrevane ustrezne bistvene in druge zahteve.

pooblaščen strokovnjak	Boštjan Mikec d.i.e.
identifikacijska številka	E - 1739
podpis pooblaščenega strokovnjaka	



odgovorna oseba projektanta načrta	Miklič Robert
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



3/2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 6266/2024-E

- 3/1 Naslovna stran načrta
- 3/2 Kazalo vsebine načrta
- 3/3 Tehnično poročilo
- 3/4 Projektantski popis s predizmerami
- 3/5 Risbe

3/3 Tehnično poročilo

Vsebina

1. Splošni opis.....	3
2. Razsmerniki	8
3. Moduli.....	10
4. Optimizatorji moči.....	11
5. Konstrukcija za namestitev sončne elektrarne.....	12
6. Ožičenje solarnih elementov.....	12
7. Komunikacija in monitoring SE	13
8. Ločilno mesto v R-LO omari	14
9. Dimenzioniranje kablskih povezav	19
10. Izenačevanje potenciala in ozemljitev	20
11. Strelovod	21

1. Splošni opis

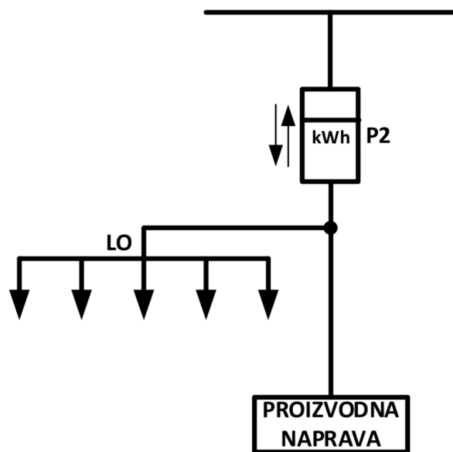
Investitor Mestna občina Novo mesto, Seidlova cesta 1, 8000 Novo mesto želi na strehi obstoječega objekta katerega lastnik je Mestna občina Novo mesto, številka parcele 466/1, 511/9, k.o. 1486 Stopiče, na naslovu Stopiče 37, 8322 Stopiče, zgraditi fotonapetostni sistem, ki bo omogočal pretvorbo sončne energije v električno energijo (fotonapetostna elektrarna).



FE OŠ STOPIČE POLNILNA
POSTAJA
Fotonapetostni generator
34,37kW
79 PV modulov

Številka parcele: 466/1, 511/9, k.o. 1486 Stopiče

Investitor želi predvideno fotovoltaično elektrarno FE priključiti na distribucijsko omrežje na osnovi pridobljenega soglasja za priključitev za individualno samooskrbo št.: 1460221 po predlagani shemi P3A:



Sistem je predviden za vzporedno obratovanje z javnim električnim omrežjem lokalnega distributerja Elektro Ljubljana d.d..

Predvideno uteženo povprečje specifičnega izplena fotonapetostnega generatorja elektrarne znaša 1144kWh/kW. Predvidena letna proizvedene električne energije elektrarne je 39,32 MWh. Od tega jih bo predvidoma 20% porabljeno v internem NN omrežju objekta in 80% kot višek posredovano v NN distribucijsko omrežje Elektro Ljubljana d.d. ter pozneje porabljeno po sistemu neto meritev. Predvidena skupna moč inštaliranih fotonapetostnih modulov bo 34,37kW. Skupna izhodna moč razsmernikov na AC strani bo znašala 33,3kW.

Za potrebe delovanja FE OŠ STOPIČE POLNILNICA je predvidenih 79 modulov tipa Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) (435W), ustrezno vezanih na razsmernike SolarEdge, 1xSE33,3K:

SOLAREEDGE SE33,3K: 1x

- vrsta generatorja: trifazni
- nazivna moč generatorja: 1x33,3kW
- nazivna napetost generatorja: 0,4kV
- nazivna frekvenca generatorja: 50Hz

Ločilno mesto se izvede z ločilnim stikalom nameščenim v prostostoječi PMO omari ob parkiriščih z EV polnilnico.

Dovodni AC kabel iz razsmernika na fasadi objekta bo speljani po fasadi objekta in nato v zemlji do R-LO kjer se namesti zaščitna oprema in naprej do PMO.

Predvideni izplen SE OŠ STOPIČE- POLNILNICA po mesecih:

	STREHA
PVM [W _p]	435
ŠT. PVM	79
MESEC:	kWh
JAN	1.362
FEB	2.376
MAR	3.353
APR	3.694
MAJ	5,088
JUN	4.779
JUL	5.088
AVG	4.851
SEPT	3.679
OKT	2.672
NOV	1.324
DEC	1.118
SKUPAJ:	39.324

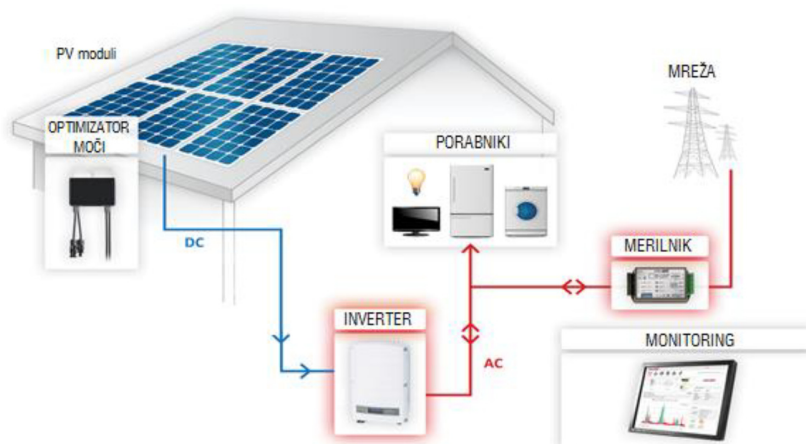
2. Opis elektrarne

Fotonapetostna elektrarna je sestavljena iz:

- fotonapetostnih modulov s pripadajočimi optimizatorji moči, nameščenih na kovinsko podkonstrukcijo nameščenih poševni strehi objekta,
- DC in AC stikalnega bloka z vgrajenimi prenapetostnimi in tokovnimi zaščitami ter
- trifaznih razsmernikov.

Ožičenje solarnih modulov bo izvedeno med montažo z originalnimi vodotesnimi kabelskimi priključki (t.i. hitrospojne vtične povezave). Podaljševalni kabli (solarni kabli) od koncev fotonapetostnih vej do razsmernikov se delno pritrdijo na nosilno konstrukcijo, delno se položijo v fleksibilne cevi primerne preseka ali kabelske police z pokrovom. PV kable je potrebno polagati ohlapno zaradi raztezkov kovinske konstrukcije. Kabli se deloma uvlečejo v fleksibilne UV odporne cevi. Razsmernik bo nameščen na fasadi objekta pod napuščem objekta.

Kabli od razsmernikov preko R-AC do stikalnega bloka R-LO poleg PMO bodo položeni delno po steni v zaščitnem kanalu do tal in po novi kabelski kanalizaciji do R-LO.

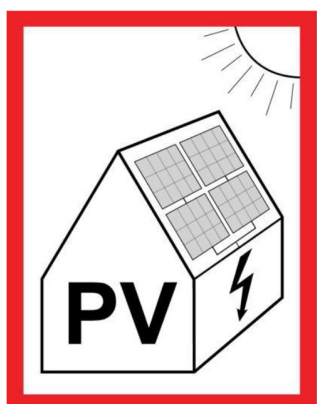


Lastnik oz. upravljalca objekta mora poskrbeti, da je objekt varen pred zdrsi snega in ledu. Vzdrževanje sončne elektrarne zajema čiščenje modulov, redni pregled vseh komponent elektrarne in meritve sončne elektrarne. Čiščenje modulov fotonapetostne elektrarne, preglede optimizatorjev, razsmernika in ostalih komponent ter ostale kontrolne preizkuse naj izvajajo samo za to usposobljene osebe!

Interna instalacija objekta, na katerem je izgrajena sončna elektrarna, mora biti ustrezno izvedena, s tehničnimi predpisi, redno vzdrževana s strani ustrezno strokovno usposobljenih oseb ter opravljenimi rednimi meritvami skladno s predpisi.

Objekti in deli objektov ter komponente nameščeno s napravo s fotonapetostnim generatorjem morejo biti ustrezno označeni.

OZNALITEV OBJEKTA:



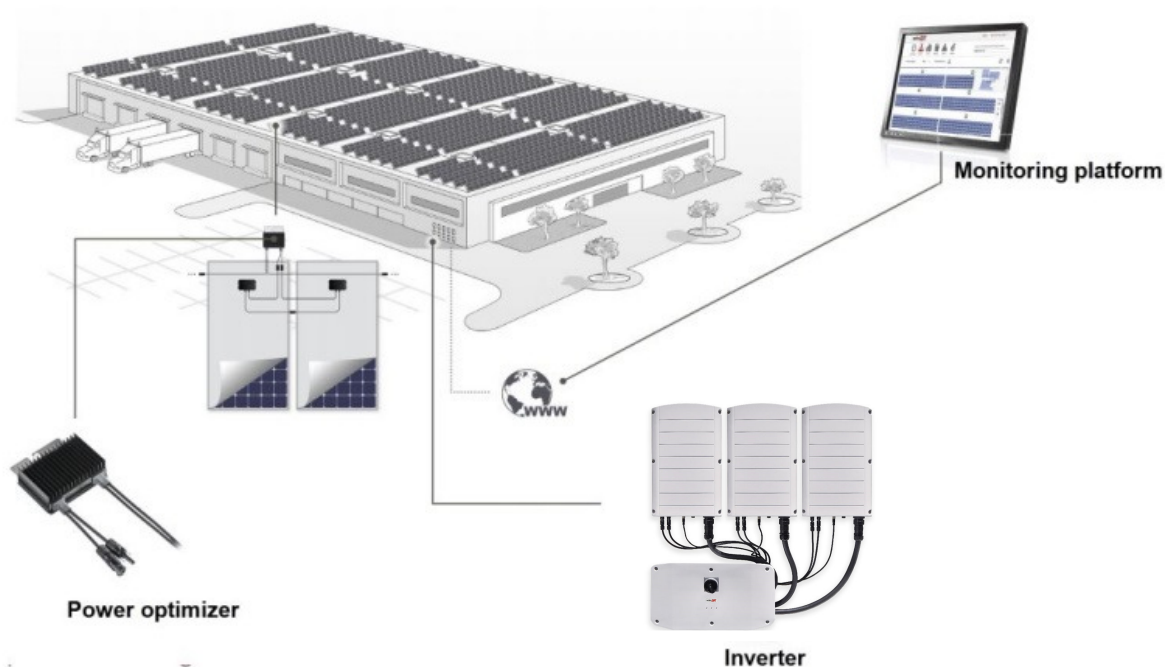
OZNAČITEV ENOSMERNIH KOMPONENT



2. Razsmerniki

Razsmernik je PV sistemska komponenta za povezavo fotovoltaičnega sistema na NN električno omrežje. Razsmernik pretvarja enosmerno napetost, ki jo proizvaja fotonapetostni generator, v izmenično napetost električnega omrežja. Skrbi za sinhronizacijo z distribucijskim omrežjem in ščiti omrežje pred otočnim delovanjem elektrarne. V načrtovani sončni elektrarni bodo uporabljeni razsmerniki izraelskega proizvajalca SolarEdge Technologies Inc..

Koncept dimenzioniranja fotonapetostnega sistema z razsmerniki SolarEdge je prikazan na spodnji sliki:



Uporabljeni bo trifazni razsmernik tipa Solar Edge SE33,3K:

Tip	SE33,3k
Max. moč na DC strani P_{dcmax} /enoto	58,275kW
Max. vhodna napetost U_{dcmax}	1000 V
Območje vhodnih napetosti U_{mpp}	1000 V
Max. vhodni tok I_{pvmax} /enoto	48,25A
Št. vej na enoto (A)	4
Max. moč na AC strani P_{acmax} (@ cos fi 1)	33,3 kW
Nazivna moč na AC strani P_{ac}	33,3kVA
Nazivna izhodna napetost U_{ac}	400V
Max. izhodni tok I_{ac}	48,25A
Cos(fi)	Nastavljiv do 1,0 po 0,2

Nazivna frekvenca f_{ac}	50 Hz
Največji izkoristek	98,3%
EURO izkoristek	98%
Dim. enote (v x š x g)	550 x 317 x 273 mm
Teža	32kg
Temperaturno območje	-40°C - +60°C
Topologija	brez transformatorja
Komunikacija	RS495, Ethernet, WiFi
Število enot	1
Ohišje	IP 65
Hlajenje	prisilno hlajenje

Predvideni tipa razsmernika je t.i. pametna naprava in je izvedena v skladu s standardom SIST EN 50438, kar pomeni, da se naprava samodejno ustavi v primeru, da na javnem omrežju zmanjka napetosti oz. takoj, ko frekvenca in napetost nista v predpisanih intervalih.

Prav tako podpira vse nastavitve v skladu s standardom EN 50549-1 (vključitev v NN omrežje) in EN50549-2 (vključitev v SN omrežje).

Poleg lastnosti, ki vplivajo na večjo energijsko učinkovitost celotnega sistema, je pri naprednih sistemih bistveno **zmanjšano tveganje zaradi električnega udara** in bistveno **povečana požarna varnost**.

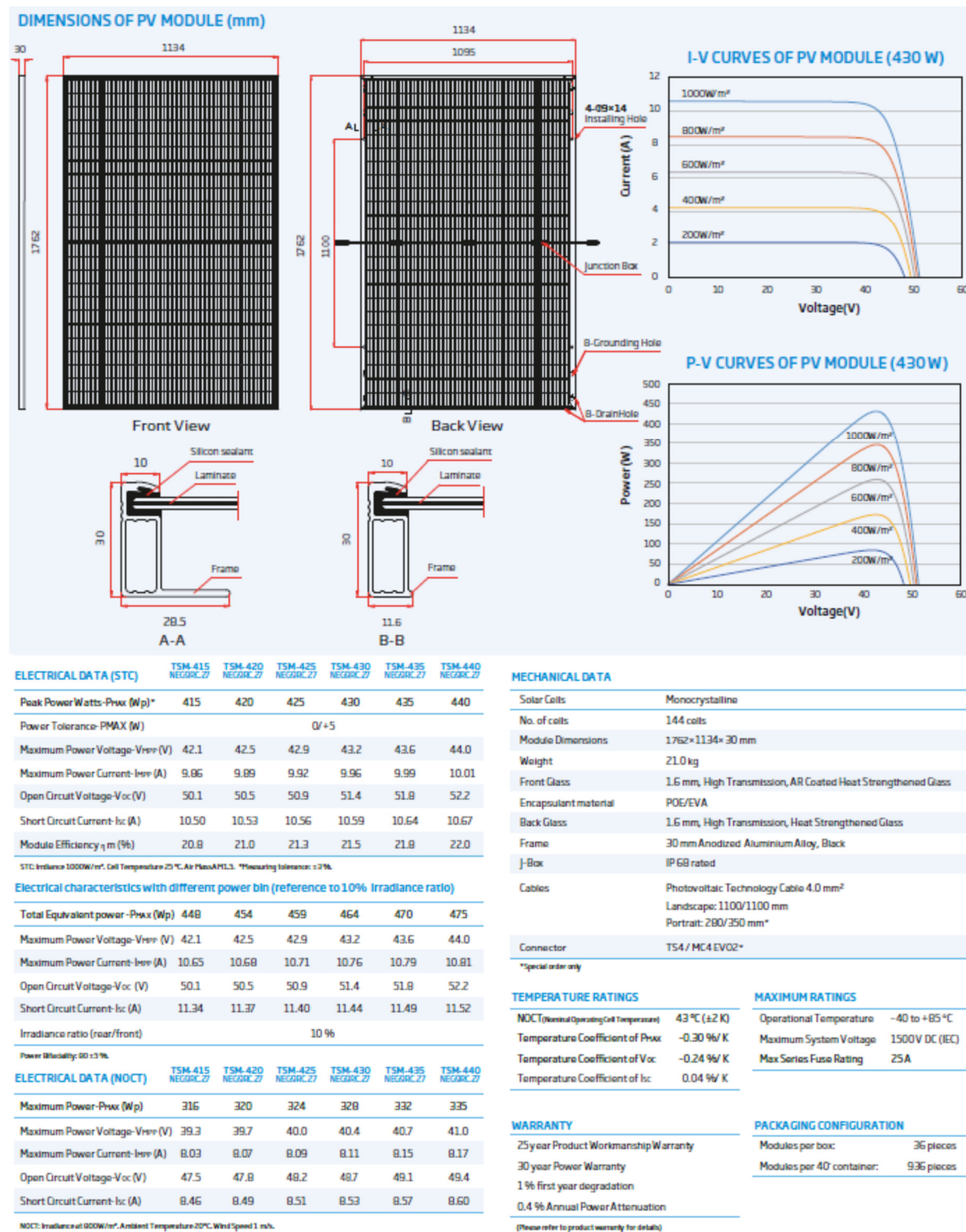
Sistem omogoča:

- ☐ avtomatičen izklop enosmerne napetosti na izhodu optimizatorja, če razsmernik ne deluje;
- ☐ ročni izklop optimizatorjev z enosmernim stikalom na razsmerniku;
- ☐ izklop optimizatorjev ob preseganju njihove najvišje dovoljene temperature;
- ☐ zaznavanje električnih oblokov in avtomatičen izklop optimizatorja.

Zato lahko na naprednem fotonapetostnem sistemu, ki imajo vgrajene opisane varnostne sisteme izvajamo servisna dela, popravila ali gasimo požar tudi v času osvetlitve modulov. Z aktiviranjem varnostnih sistemov, ki so omogočeni dobimo na strani izhoda sončne elektrarne najvišjo servisno napetost pod 120V/DC, ki omogoča varnejše delo na strehi ob vzdrževanju, servisu ali gašenju požara.

3. Moduli

Uporabljenih bo 79 modulov tip Trina Solar Energy, **TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)** (435W) s bifacial, dual glass N type.



4. Optimizatorji moči

Optimizator moči je element sistema fotonapetostne elektrarne, ki uravnava delovanje fotovoltaičnih (PV) modulov in v vsakem trenutku maksimira njihov izkoristek. Optimizator moči je DC / DC pretvornik, ki se pri montaži poveže z vsakim PV modulv in s tem povečujejo energetski izplen fotonapetostnih sistemov z nenehnim sledenjem najvišji točki moči (MPPT) za vsak PV modul posebej. To nam omogoča maksimalno izkoriščanje dane površine, saj je v isti niz možno povezati PV module z različnimi orientacijami in nakloni, kakor tudi PV module različnih tipov in moči ter delno senčene PV module.

Uporabljeni bodo optimizatorji proizvajalca SolarEdge tip S500. Na fotonapetostne module oz. podkonstrukcijo bo nameščeno skupno 79 optimizatorjev moči. V našem primeru bo zaporedno povezanih do 28 optimizatorjev moči do 500W caa. 28V DC napetosti v primeru izklopa oz. nedelovanja posamezne veje. SolarEdge optimizatorji moči so združljivi s c-Si PV moduli ter imajo 25 letno garancijo.

	S440	S500	S500B	S650B	UNIT
INPUT					
Rated Input DC Power ⁽¹⁾	440	500		650	W
Absolute Maximum Input Voltage (Voc)	60		125	85	Vdc
MPPT Operating Range	8 – 60		12.5 – 105	12.5 - 85	Vdc
Maximum Short Circuit Current (Isc) of Connected PV Module	14.5	15			Adc
Maximum Efficiency	99.5				%
Weighted Efficiency	98.6				%
Overvoltage Category	II				
OUTPUT DURING OPERATION					
Maximum Output Current	15				Adc
Maximum Output Voltage	60		80		Vdc
OUTPUT DURING STANDBY (POWER OPTIMIZER DISCONNECTED FROM INVERTER OR INVERTER OFF)					
Safety Output Voltage per Power Optimizer	1 ± 0.1				Vdc
STANDARD COMPLIANCE ⁽²⁾					
EMC	FCC Part 15 Class B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, CISPR11, EN-55011				
Safety	IEC62109-1 (class II safety), UL1741				
Material	UL94 V-0, UV Resistant				
RoHS	Yes				
Fire Safety	VDE-AR-E 2100-712:2018-12				
INSTALLATION SPECIFICATIONS					
Maximum Allowed System Voltage	1000				Vdc
Dimensions (W x L x H)	129 x 155 x 30	129 x 165 x 45			mm
Weight	720	790			gr
Input Connector	MC4 ⁽³⁾				
Input Wire Length	0.1				m
Output Connector	MC4				
Output Wire Length	(+ 2.3, (-) 0.10				m
Operating Temperature Range ⁽⁴⁾	-40 to +85				°C
Protection Rating	IP68				
Relative Humidity	0 – 100				%

(1) Rated power of the module at STC will not exceed the Power Optimizer Rated Input DC Power. Modules with up to +5% power tolerance are allowed.

(2) For details about CE compliance, see Declaration of Conformity – CE.

(3) For other connector types please contact SolarEdge.

(4) Power de-rating is applied for ambient temperatures above +85°C for S440 and S500, and for ambient temperatures above +75°C for S500B. Refer to the Power Optimizers Temperature De-Rating Technical Note for details.

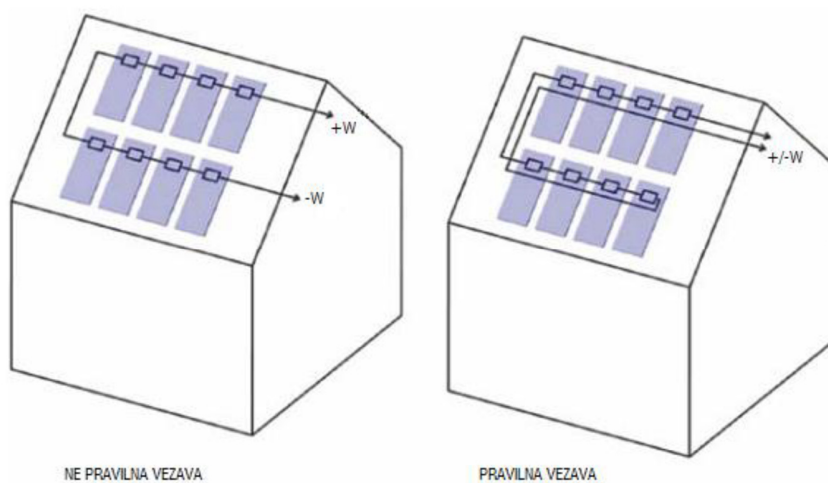
5. Konstrukcija za namestitev sončne elektrarne

Sončna elektrarna se namesti na namensko podkonstrukcijo na montažo PV modulov in ostale opreme. Sestava sistema je opisana v posebnem poročilu kjer je podan tudi statični izračun in količina potrebnega materiala za pritejevanje glede na vetrne obremenitve na območju objekta. Vsi potrebni vgradni materiali so določeni v kosovnici, predvidena podkonstrukcija je priznanega proizvajalca sistemov K2.

Pri vgradnji sončne elektrarne potrebno upoštevati izdelano statično presojo. Upoštevati je potrebno ustrezno pritrdjevanje glede na kritino skladno z navodili iz statične presoje.

6. Ožičenje solarnih elementov

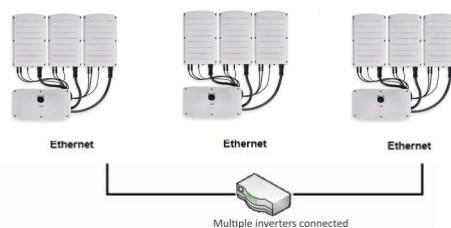
Ožičenje solarnih modulov je potrebno izvesti med montažo z originalnimi vodotesnimi kablenskimi priključki (hitro spojne vtične povezave). Polariteta sta razpoznavni s črno in rdečo barvo veznih vodnikov. Ožičenje naj bo izvedeno tako, da sta + in – vodnik čim bližje skupaj, tako da ne naredimo večjih škodljivih induktivnih zank, ki bi škodljivo delovale v primeru pojava strele. S kabli 6 mm² (10 mm²) izvedemo ožičenje do DC dela razsmernika. Kabli se položijo v zaščitni spiralni cevi oz. v kovinske gibljive cevi pod betonsko kritino. Vodniki se ne smejo dotikati strehe na zunanjem območju.



7. Komunikacija in monitoring SE

Beleženje in nadzor nad delovanjem elektrarne se bo izvajal preko nadzornega spletnega portala SolarEdge, kar omogoča stroškovno učinkovito vzdrževanje na ravni vsakega PV modula posebej. Spletni nadzorni portal je dostopen iz kateregakoli internetnega brskalnika preko PC-ja ali pametnega telefona oziroma tabličnega računalnika (popolna podpora za Android in iOS).

Razsmerniki dodatno opravljajo funkcijo podatkovnega vmesnika med optimizatorji moči in mrežnim strežnikom, ki obdeluje vse podatke o posameznih PV modulih, nizih, razsmernikih in celotnem sistemu ter generira pregled letne, mesečne, dnevne proizvodnje v 5 minutni resoluciji.



Za posredovanje podatkov iz optimizatorjev moči do razsmernikov ni potrebna nikakršna dodatna napeljava ali strojna oprema, ker se vsi podatki prenašajo preko obstoječih enosmernih kablskih povezav.

Vse te lastnosti omogočajo spremljanje podatkov o učinkovitosti vsakega optimizatorja moči v realnem času in na daljavo, eventualne napake se izpostavi in locira ter avtomatsko generira alarme za vrsto pred-nastavljenih parametrov. Ti alarmi opozarjajo na pojave, ki bi sicer v klasičnih sistemih ostali neopaženi in natančno prikažejo, na katerih PV modulih v sistemu se pojavljajo odstopanja od optimalnega delovanja.

iPhone/Android nadzorna aplikacija omogoča monterjem in lastnikom sistema izvajanje oddaljenega nadzora na poti oziroma izven svojega doma preko mobilnega telefona ali tablice.

SolarEdge nadzor v realnem času za razsmernike in optimizatorje moči (spletna in mobilna aplikacija) je brezplačen za obdobje petindvajsetih let.

8. Ločilno mesto v R-LO omari

Ločilno mesto predstavlja nabor naprav (stikalnih elementov), ki preprečujejo škodljive vplive proizvodne naprave na NN distribucijsko omrežje, in obratno. Vrstni red stikalnih elementov in njihovih funkcij iz smeri NN distribucijskega omrežja proti proizvodni napravi je naslednji:

- kratkostična zaščita ločilnega mesta (varovanje v R-POLNILNICA)
- zaščita pred preobremenitvijo ločilnega mesta (varovanje v R-POLNILNICA)
- mesto za lokalni ali daljinski izklop proizvodne naprave (močnostni kontaktor v R-LO)
- zemljskostična zaščita ločilnega mesta
- napetostne in frekvenčne zaščite ločilnega mesta (nadzorni rele v R-LO, ki krmili izklop glavnega odklopnika/kontaktorja)

Pri zaščiti ločilnega mesta PN se uporabljajo za PN tip B moči od vključno 10 kW do 5 MW, ki so priključene v NN ali SN omrežje. Merilni tokokrogi napetostno frekvenčnih električnih zaščit ločilnega mesta morajo biti obvezno opremljeni z varovalkami. Zaščite morajo obvezno meriti vse fazne napetosti za NN omrežje oziroma za SN omrežje odvisno od izvedbe zaščite in meritev; vse fazne napetosti ali vse medfazne napetosti na katere je proizvodna naprava priključena.

Napetostno-frekvenčna zaščita Uf-B

Parameter	Največji dovoljen čas delovanja (s)	Nastavitve
Prenapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	Un + 15 %
Prenapetostna zaščita (stopnja 1)	2,0	Un + 11 %
Podnapetostna zaščita (stopnja 1)	2,0	Un – 15 %
Podnapetostna zaščita (stopnja 2)	0,2	Un – 30 %
Nadfrekvenčna ^a	0,2	52 Hz
Podfrekvenčna ^a	0,2	47 Hz
Izpad omrežja ^b	0,5	5 Hz/s
Ponovni vklop LM na omrežje	60s po vzpostavitvi normalnega stanja	
Kratkostična zaščita LM	Izvedena z odklopnikom	280A

Pretokovna zaščita LM	Izvedena z odklopnikom	280A
a Frekvenčna zaščita mora biti sposobna delovati vsaj v območju, ki ga določajo maksimalne nastavitve delovanja napetostnih zaščit.		
b Zaščito pred izpadom omrežja (kot so na primer skok kolesnega kota, df/dt , sprememba impedance omrežja) ni potrebna. Če jo želi lastnik PN-ja vseeno nastaviti,		

Vir: SONDSEE, Ur. l. RS, 7/2021, Priloga 5 Navodila za priključevanje in obratovanje proizvodnih naprav in hranilnikov priključenih v distribucijsko elektroenergetsko omrežje, str. 577

Merilni tokokrogi napetostno frekvenčnih električnih zaščit ločilnega mesta morajo biti obvezno opremljeni z varovalkami.

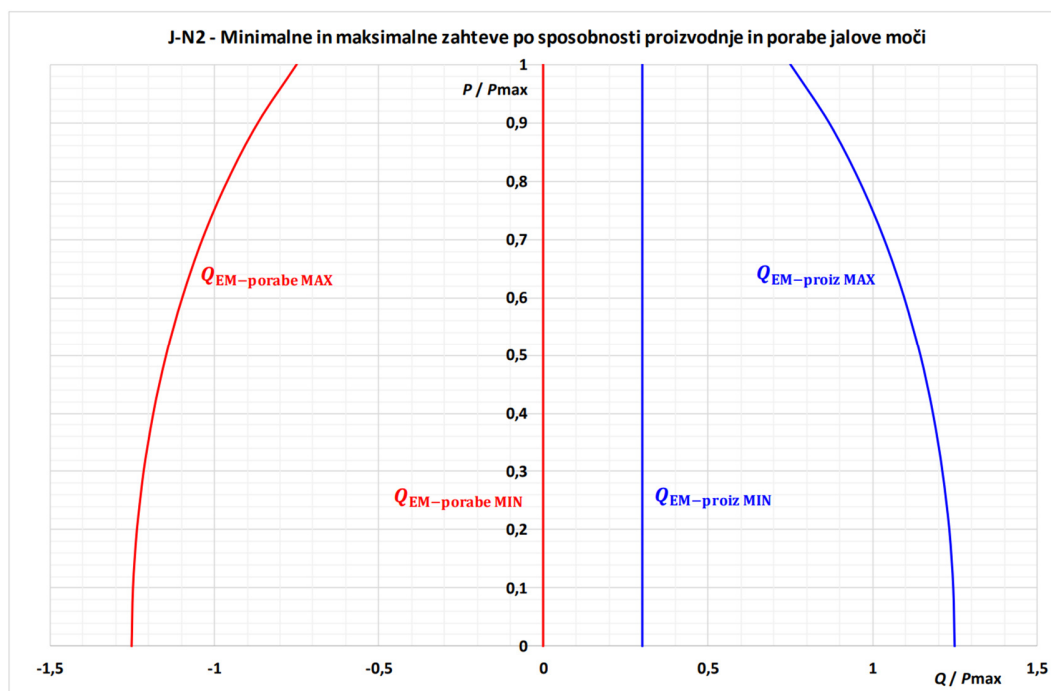
Dovoljene tolerance zaščit:

Napetost ± 1 %.

Frekvenca $\pm 0,5$ % od nastavitve.

Čas izpada ± 10 % od nastavitve.

Zaščite morajo obvezno meriti vse fazne napetosti (UL-N) za NN omrežje oziroma za SN omrežje odvisno od izvedbe zaščite in meritev: vse fazne napetosti (UL-N) ali vse medfazne napetosti (UL-L) na katere je proizvodna naprava priključena.



Grafični prikaz minimalnih in maksimalnih zahtev glede proizvodnje in porabe jalove moči J-N2

Vir: SONDSEE, Ur. I. RS, 7/2021, Priloga 5 Navodila za priključevanje in obratovanje proizvodnih naprav in hranilnikov priključenih v distribucijsko elektroenergetsko omrežje, str. 605

Delovni diagram, ki omejuje trajno obratovalno sposobnost proizvodne naprave se mora nahajati znotraj obeh rdečih črt (sposobnost porabe jalove moči) in znotraj obeh modrih črt (sposobnost proizvodnje jalove moči).

Ob nenadni spremembi napetosti omrežja mora proizvodna naprava po 5 s dosežati:

$$Q_{EM} = (0,75 \cdot P_{MAX}) \cdot \left[\frac{P_{EM}}{4 \cdot P_{MAX}} + \frac{(U_{CG} - U_D)}{0,1 \cdot U_N} \right] \pm (0,3 \cdot P_{MAX})$$

Ob nenadni spremembi napetosti omrežja mora proizvodna naprava po 15 s dosežati stacionarno stanje:

$$Q_{EM} = (0,75 \cdot P_{MAX}) \cdot \left[\frac{P_{EM}}{4 \cdot P_{MAX}} + \frac{(U_{CG} - U_D)}{0,1 \cdot U_N} \right] \pm (0,1 \cdot P_{MAX})$$

Q_{EM} trenutna jalova moč PN oziroma EM, ki jo mora vzdrževati,

P_{EM} trenutna delovna moč PN oziroma EM,

P_{MAX} nazivna delovna moč PN oziroma EM,

U_D trenutna dejanska medfazna napetost,

U_{CG} dogovorjena medfazna napetost PN, pri nazivni frekvenci (običajno 400 V),

U_N nazivna napetost ločilnega mesta

$\pm(0,1 \cdot P_{MAX})$ dovoljeno odstopanje od karakteristike v stacionarnem stanju (dovoljen pogrešek).

Q_{EM} mora slediti zgornjima enačbama do meja, ki so predpisane s:

$$Q_{EM-porab} \leq Q_{EM} \leq Q_{EM-proiz}$$

Če je trenutna vrednost

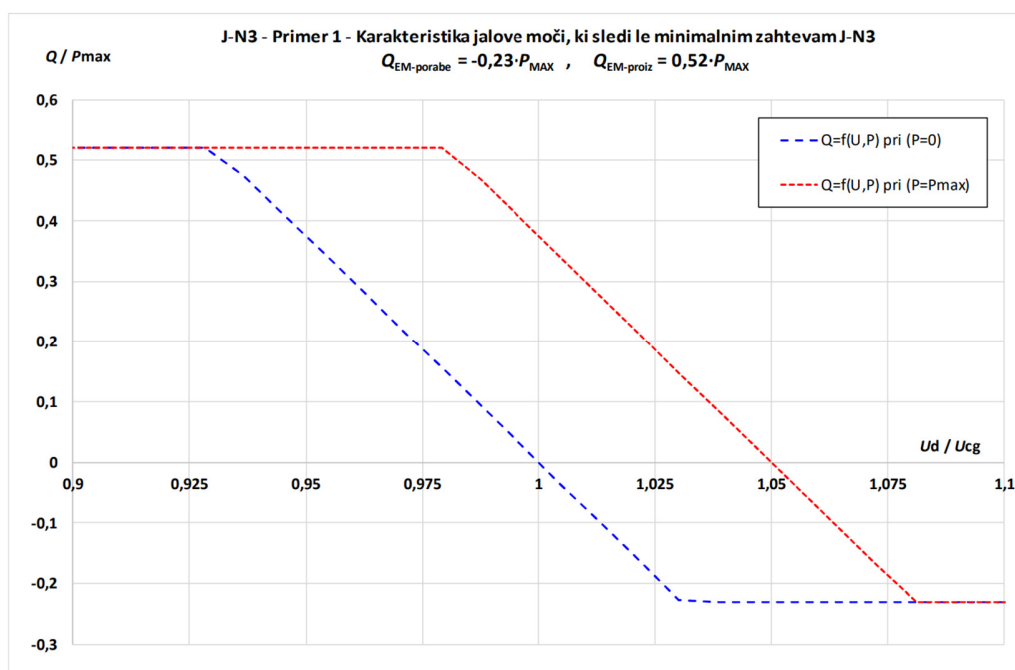
$$P_{PN} \leq 0,1 \cdot P_{MAX}$$

veljajo pravila za jalovo moč za končnega odjemalca skladno z navodili SONDSEE.

Vrednosti delovne in jalove moči (Q_{EM}, P_{EM}, P_{MAX}) se za potrebe karakteristik jalove moči izračunavajo iz dogovorjene napetosti (U_{CG}) ne glede na dejansko stanje napetosti (U_D).

Vrednosti jalove moči ne veljajo med prehodnimi pojavi, ampak v stacionarnem stanju.

Ob havarijskih stanjih v omrežju (kratki stiki, degradirana napetost, odstopanja frekvence) je zaradi fizikalno tehničnih lastnosti nekaterih EM dovoljeno in pričakovano, da tok prehodno preseže nazivno vrednost ločilnega mesta. Če je EM zaradi znižane napetosti omrežja v stanju preobremenitve več kot 2,5 s je priporočeno omejevati jalovo moč pod največjo zmogljivost proizvodnje jalove moči ali omejevati navidezno moč pod ($1.25 P_{MAX}$) Priporoča se, da se omejevanje ne prične pred 2,5 s ampak tik preden bi delovala tokovna zaščita proti preobremenitvi ločilnega mesta. Na naslednji sliki je prikaz karakteristike jalove moči PN oziroma EM, ki zagotavlja maksimalne zahteve glede jalove moči po karakteristiki J-N3.



Grafični prikaz karakteristike jalove moči PN oziroma EM, ki zagotavlja minimalne zahteve glede jalove moči po karakteristiki J-N3.

Vir: SONDSEE, Ur. l. RS, 7/2021, Priloga 5 Navodila za priključevanje in obratovanje proizvodnih naprav in hranilnikov priključenih v distribucijsko elektroenergetsko omrežje, str. 607

9. Dimenzioniranje kabelskih povezav

Ustrezno z SIST IEC 60364-4-43 izvedemo kontrolo zaščite pred prevelikimi tokovi, izbira kablov se izvede po SIST HD 21.3 pri izračunu se upošteva tudi Tehnična smernica TSG-N-002:2021. Delovna karakteristika naprave, ki ščiti električni vod pred preobremenitvijo, mora izpolniti dva pogoja:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \times I_z$$

kjer je:

P_n - nazivna moč porabnika

I_b - tok, za katerega je tokokrog predviden, izračunan po formuli:

$$I_b = \frac{P_n}{U \times \cos \phi \times \eta} \quad \text{za enofazne porabnike}$$

$$I_b = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U \times \cos \phi \times \eta} \quad \text{za trifazne porabnike}$$

I_z - zdržni tok kabla, določen po zgornjem standardu

I₂ - tok, ki zagotavlja zanesljivo delovanje zaščitne naprave

Kontrola minimalnega potrebnega preseka kablov je izvedena ustrezno standardu SIST IEC 60364-4-43 in sicer po formuli:

$$S_{min} = \frac{1}{K} \times I_a \times \sqrt{t}$$

kjer je:

K - faktor določen v standardu

t - izklopni čas zaščitne naprave (odčitan iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

I_a - kratkostični tok, izračunan po formuli:

$$I_a = \frac{U}{Z} \quad \text{kjer je:}$$

U - napetost proti zemlji

Z - impedanca zanke okvare - kratkostična impedanca, vključujoč vir, fazni vodnik od izvora do mesta okvare in zaščitni (oz nevtralni) vodnik od mesta okvare do vira.

Zgoraj omenjena formula za S_{min} velja le za preseke 10 mm² ali več, za manjše preseke pa kontrole S_{min} ne izvajamo.

Kontrola presekov zaščitnih vodnikov je izvedena ustrezno TSG-N-002:2021 točka 5.3.2, ki določa, da mora biti prerez zaščitnega vodnika S_z :

- enak prerezu faznega vodnika,
- polovični prerez faznega vodnika, če je le-ta večji od 35 mm².

Prerez vodnikov za glavno izenačitev potenciala (TSG-N-002:2021 točka 5.5.1.6) mora biti med 6 in 16 mm² Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten, oziroma 16 mm² Al, pri čemer v tem razponu ne sme biti manjši od polovice prereza največjega zaščitnega vodnika v inštalacijskem sistemu.

Prerez vodnikov za dodatno izenačitev potencialov (TSG-N-002:2021 točka 5.5.2.9) mora biti 4mm², prerez povezave med zbiralko dodatne izenačitve potencialov in zbiralko glavne izenačitve potencialov pa mora biti enak prerezom vodnika za glavno izenačitev potencialov.

Izračun se izvede za najbolj karakteristične tokokroge glede na velikost varovalke, glede na obremenitev in glede na dolžino tokokroga. Izračun se izvede za najbolj karakteristične tokokroge glede na velikost varovalke, glede na obremenitev in glede na dolžino tokokroga.

10. Izenačevanje potenciala in ozemljitev

Vsi električno prevodni deli podkonstrukcije bodo medsebojno povezani s finožičnim bakrenim H07V-K vodnikom prereza 16mm².

Okvirje fotonapetostnih modulov med sabo ni potrebno dodatno ozemljevati. Podkonstrukcija bo povezana na obstoječo ozemljitev objekta preko obstoječih odvodov s pomočjo križnih sponk na obstoječ ozemljitveni sistem objekta.

11. Strelovod

Objekt na katerem bo nameščena fotonapetostna elektrarna ima obstoječi sistem zaščite pred strelo, ki ga bo potrebno po montaži PV modulov prilagoditi na končno postavitve modulov in podkonstrukcije na strešne površine.

Sistem zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPS (Lightening Protection System) je sestavni del objekta in mora biti združljiv ter smiselno povezan z vsemi drugimi napravami in napeljavami v objektu. Za objekte navedene v prilogi 1 tehničnega pravilnika o zaščiti stavb pred delovanjem strele je potrebno najprej izvesti vrednotenje rizika na osnovi katerega se za posamezen objekt določi zaščitni nivo zaščite pred delovanjem strele v nadaljevanju LPL (Lightening Protection Level). LPS mora biti izveden tako, da lahko odvede atmosfersko razelektritev v zemljo brez škodljivih posledic, in da pri tem ne pride do poškodb živih bitij, električnih preskokov in hkrati iskrenj. Vrsta in mesto postavitve LPS mora biti ustrezno izbrana že med projektiranjem novih objektov, da se čim bolj izkoristijo njihovi električno prevodni deli in, da se z najmanjšimi stroški izdelava učinkovit LPS, ki se tudi estetsko vključuje v objekt in okolico.

Tehnične lastnosti LPS morajo med uporabo objekta zagotavljati vse projektirane zahteve, upoštevajoč primerno vzdrževanje, skladno s smernico TSG-N-003: 2021.

LPS mora po rekonstrukciji izpolnjevati vse tehnične lastnosti, ki jih je imel pred rekonstrukcijo.

Glede na položaj v objektih je LPS sestavljen iz zunanjega in notranjega LPS.

Izračun padcev napetosti na DC delu

razsmernik		G		Z	J	V	P(W)	I(A)	2l(m)	U(V)	S _{min} (mm ²)	S (mm ²)	Δu (%)
G1	Solaredge Synergy Manager SE33.3K	G1.1	34365	0	26	0	11310	15,08	79	750	2,83	6	0,47
		G1.2		0	28	0	12180	16,24	109	750	4,20	6	0,70
		G1.3		0	25	0	10875	14,50	124	750	4,27	6	0,71
				0	79	0	34365		312	m			

Izračun ustreznosti AC kablov:

NAZIV - IME RAZDELILNIKA			PMO	R-POLNILNICA
ŠTEVILKA TOKOKROGA/KABLA				
NAZIV - IME PORABNIKA			R-POLNILNICA	G1
NAZIVNA MOC PORABNIKA	Pn	kW	43,00	33,30
NAZIVNA NAPETOST	Un	V	400,00	400,00
FAKTOR DELAVNOSTI TOKA	cosfi		1,00	0,99
IZKORISTEK	eta		0,96	0,96
NAZIVNI TOK PORABNIKA	Ib	A	62,07	48,55
NAZIVNI TOK VAROVALKE -ZAŠČ	In	A	63,00	50,00
FAKTOR POLAGANJA	fp		0,95	0,98
FAKTOR TEMPERATURE	ft		0,95	0,98
ŠTEVILO PARALELNIH KABLOV			1,00	1,00
PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm ²	16,00	16,00
PRESEK NEUTRALNEGA VODNIKA	So	mm ²	16,00	16,00
SKUPNI PRESEK FAZNEGA VODNIKA	Sf	mm ²	16,00	16,00
SKUPNI PRESEK NEUTRALNEGA VODNIKA	So	mm ²	16,00	16,00
TOK ENEGA KABLA	Iko	A	92,00	92,00
SKUPAJ TOK KABLA - KABLOV	Ik	A	92,00	92,00
REDUCIRAN TOK KABLA	Iz	A	83,03	88,36
TOK DELOVANJA ZAŠČITE	I2	A	75,60	60,00
1,45 x Iz		A	120,39	128,12
DOLŽINA TOKOKROGA	l	m	4,00	63,00
IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA	Zo	ohm	0,10	0,11
IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA	Z1	ohm	0,01	0,14
SKUPNA IMPEDANCA	Zs	ohm	0,11	0,25
TOK OKVARE/KRATKOSTICNI TOK	Ik	A	3672,13	1602,86
IZKLOPNI ČAS VAROVALKE	tizkl	s	0,02	0,02
PADEC NAPETOSTI DO RAZD.	uo	%	0,00	0,12
PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA	u1	%	0,12	1,46
SKUPNI PADEC NAPETOSTI	u	%	0,12	1,58
MINIMALNI POTREBNI PRESEK KABLA	S min	mm ²		
Pogoj Ib < In < Iz izpolnjen			da	da
Pogoj I2 < 1,45 Iz izpolnjen			da	da
Iz tabele dimenzioniranja kablov je razvidno, da navedeni pogoji veljajo:				
Ib < In < Iz	I2 < 1.45 x Iz			

3/4 Projektantski popis s predizmerami

Projektantska ocena materiala in del je: 42.628,00 brez DDV

SPLOŠNA DOLOČILA

- veljajo za vsa dela pri izvedbi projekta, za ves čas trajanja projekta

SPLOŠNO O CENI ZA MERSKO ENOTO POSAMEZNE POSTAVKE - v ceni morajo biti zajeti vsi potrebni stroški:

za kompletno organizacijo gradbišča, skladno z varnostnim načrtom

Izvajanje geodetskih storitev med samo gradnjo, ki vsebujejo: zakoličba osi stavbe, podajanje višin, kontrola vertikalnosti konstrukcije, ustreznih naklonov ipd., postavitve gradbenih profilov, zaščita zakoličbe, vse za ves čas gradnje in za vsa dela

za izdelavo, dobavo in vgradnjo (montažo);

za nabavo in dobavo osnovnega, pomožnega, pritrdilnega, tesnilnega materiala za izvedbo posamezne postavke iz popisa;

za vse zunanje in notranje Transporte (horizontalne in vertikalne) potrebnega materiala, delavne sile, orodja, delavnih strojev oz. naprav do mesta vgradnje;

za vsa pripravljalna, osnovna, pomožna in zaključna dela za kompletno izvedbo posamezne postavke;

za premične delovne odre za dela do višine 4m in lovilne odre za izvedbo posameznih del - razen delovnih in fasadnih odrov, ki so posebej prikazani v popisu;

za izpolnitev obvez izvajalca glede varstva pri delu na premičnih deloviščih (gradbišču)

za izdelavo vseh vzorcev na zahtevo projektanta

za izdelavo vseh delavniških načrtov, kjer so ti potrebni

za vsa dokazila o izpolnitvi zahtevane kvalitete izvedenih del oz. fizikalnih lastnosti vgrajenih materialov, izdelkov ter proizvodov, ki so navedena v splošnih določilih, določilih izvedbe pri posameznih vrstah del oz. zahtevah v posameznih postavkah;

za snemanje izmer na licu mesta in vsklajevanje z nadzorom oz. odg. projektantom v primeru odstopanja od projekta ali pri nejasnostih;

za koordinacijo izvajalca do svojih podizvajalcev, dobaviteljev in kooperantov, ki sodelujejo pri predmetni gradnji oz. izvedbi del;

Izvedba zakonskih meritev električnih instalacij

Izvedba meritev komunikacijskih instalacij

za izpolnitev vseh obvez izvajalca po veljavni zakonodaji in pripadajočih veljavnih pravilnikih, ki se nanašajo direktno ali indirektno na izvedbo/gradnjo;

za pripravo in vzdrževanje gradbišča, vključno z odstranitvijo vseh provizorijev ter začasnih komunalnih priključkov po končanih delih;

za vsa čiščenja med samo gradnjo

za finalno čiščenje celotnega objekta in gradbišča, pred predajo naročniku

Izdelava kompletne dokumentacije "Dokazila o zanesljivosti", kompletno z vsemi potrebnimi izkazi, vsemi potrebnimi meritvami in pridobitvijo dokazil. Prav tako mora izvajalec pridobiti vse potrebne izkaze in poročila, vezana na Elaborate in načrte, ki so sestavni del projekta DGD, predvsem pa:

-Izkaz požarne varnosti objekta

-Izkaz zaščite pred hrupom v stavbah

-Energetska izkaznica

-Izkaz energijskih lastnosti stavbe

-Poročilo o gospodarjenju z gradbenimi odpadki za potrebe pridobitve uporabnega dovoljenja

-geodetski posnetek po končanih delih

-vsi ostali potrebni izkazi po DGD

Opomba: PID projekte izdela projektant po ločeni pogodbi

DDV prikazati posebej!

OSTALE ZAHTEVE :

Sestavni del tega projektantskega popisa je kompletna projektna PZI dokumentacija (grafični in tekstualni del).

Vsa dela morajo biti izvedena kvalitetno iz materialov z zahtevanimi fizikalnimi lastnostmi in jih je potrebno izvajati po predloženi tehnični dokumentaciji, detajlih ter navodilih arhitekta oziroma izbranega proizvajalca!

Vsi vgrajeni materiali in proizvodi morajo imeti ustrezen atest oz. certifikat ter naj odgovarjajo cenovnemu razredu, skladno z zahtevami investitorja!

Dimenzije-mere in količine je potrebno pred izdelavo oziroma naročanjem preveriti po zadnjih veljavnih PZI projektih ter kontrolirati mere na licu mesta!

V kolikor v projektni dokumentaciji ni detajla za določeno vrsto del, je predlog detajla dolžan izdelati ponudnik - izvajalec in ga predložiti odgovornemu projektantu v potrditev!

Vse vzorce mora izvajalec pred izvedbo predati v potrditev projektantu

Odvoz odpadnega materiala se izvrši v skladu z veljavno zakonodajo, na javne deponije odpadnega materiala, katere imajo upravna dovoljenja za deponiranje posameznih vrst materiala.

Ponudnik - izvajalec sam izbere lokacije deponij in v cenah upošteva vse stroške deponiranja in transporta.

Izbrana oprema se lahko zamenja z opremo drugega proizvajalca in drugega tipa, vendar z enakovrednimi oziroma boljšimi karakteristikami. Pred naročilom je potrebno, na podlagi priložene dokumentacije ponujene opreme, pridobiti soglasje investitorja, nadzornika in projektanta inštalacij. V primeru da izbira vpliva na spremembo načrtov je potrebno izdelati nove, korigirane načrte. Vse naprave in elemente se mora dobaviti z ustreznimi certifikati, atesti, garancijami in navodili. Pri vseh napravah je potrebno upoštevati stroške zagona, meritve in nastavitve obratovalnih količin. Pri vseh elementih je potrebno upoštevati spojni in tesnilni material. Vsa dela na objektu se morajo izvajati v skladu z načrti ter popisi materiala in del.

A	SONČNA ELEKTRARNA	0,00 €
B	PODKONSTRUKCIJA za NAMESTITEV MODULOV SKUPAJ	0,00 €
C	RAZDELILNIKI SKUPAJ	0,00 €
D	STRELOVOD SKUPAJ :	0,00 €
E	SKUPAJ SPLOŠNE POSTAVKE:	0,00 €
F	SKUPAJ PROJEKTANTSKI NADZOR IN PID NAČRT:	0,00 €
	SKUPAJ:	0,00 €
	DROBNI MATERIAL in REŽIJSKA DELA - zajeto	
	MANIPULATIVNI IN TRANSPORTNI STROŠKI - zajeto	
	MERITVE IN SPUŠČANJE V POGON - zajeto	
	V ceni ni zajet DDV	
	SKUPAJ - SONČNA ELEKTRARNA SE OŠ BRUSNICE - KUHINJA	
	- Novo mesto (brez DDV)	0,00
	SKUPAJ - SONČNA ELEKTRARNA SE OŠ BRUSNICE - KUHINJA	
	- Novo mesto (z DDV 22%)	0,00

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
A SONČNA ELEKTRARNA					
OPOMBA:					
Dobava, namestitvev, priklop in zagon					
01.	PV Modul				
	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) - 435W, črno eloksiran okvir, BIFACIAL DUAL GLASS N type i-	kos	71	- €	- €
02.	Optimizator S500 - Solaredge	kos	71	- €	- €
03.	Omrežni razsmernik SolarEdge SE33,3K	kos	1	- €	- €
04.	Podkonstrukcija za namestitvev 1x SE 33,3K Solaredge R-DC in R-AC na obstoječ ZID, (podkonstrukcija mora biti izdelana iz vroče pocinkanih (standardni montažni in pritrdilni elementi ocenjeno cca 50kg)	kpl	1	- €	- €
05.	Zagon in nastavitve, nastavitve zaščitnih funkcij, parametriranje, celotnega sistema Solaredge..	kpl	1	- €	- €
06.	Drobni vezni in pritrdilni material, MC4 MOŠKI konektorji za 6 mm2	kpl	15	- €	- €
07.	Drobni vezni in pritrdilni material, MC4 ŽENSKI konektorji za 6 mm2	kpl	15	- €	- €
	Dobava in montaža, z drobnim in pritrdilnim materialom				
08.	kabekske povezave DC (solarni kabel rdeč) - tip: solarni kabel ÖLFLEX® SOLAR XLS-R 6 mm2	m	130	- €	- €
09.	kabekske povezave DC (solarni kabel črn) - tip: solarni kabel ÖLFLEX® SOLAR XLS-R 6 mm2	m	170	- €	- €
10.	PK police, podkonstrukcija - DIP zbiralnica - tip: H07V-K 1x16 mm2	m	50	- €	- €
11.	ozemljitvene povezave: razsmerniki - PE zbiralnica GIP-SE - tip: H07V-K 1x16 mm2	m	5	- €	- €
12.	ozemljitvene povezave: R-DC, R-AC - PE zbiralnica GIP-SE - tip: H07V-K 1x16 mm2	m	10	- €	- €
13.	Elektroinštalacije: PE zbiralnica - ozemljitev v zemlji - tip: H07V-K 1x35mm2	m	20	- €	- €
14.	Zbiralka GIP zunanja L=200mm	kpl	1	- €	- €
15.	Alu strelovodna žica fi8mm pritrjena na konstrukcijo za montažo panelov kot ozemljitvena povezava	m	35	- €	- €
16.	sponka za pritrdjevanje Alu strelovodna žice fi8mm na konstrukcijo za montažo panelov Lightning protection clamp Alu 8mm - Set K2 2002473	kos	25	- €	- €

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
17.	Instalacijska cev, UV odporna, črna, 10mm TEAFLEX 10 UV odporna	m	50	- €	- €
18.	Instalacijska cev, UV odporna, črna, 23mm TEAFLEX 23 UV odporna	m	45	- €	- €
19.	Instalacijska cev, kovnska pešel fi 20mm, komplet z pritrdilnim materialom na leseno konstrukcijo	m	40	- €	- €
20.	Kabelska polica INOX z pokrovom, komplet montažnim in pritrdilnim materialom (montaža na podložke na ravni strehi, montaža na fasado - PK50)	m	15	- €	- €
21.	Gravirne tablice dimenzij 50x120mm za označevanje kabelskih tras DC (na 6m): DC 1000V Napajalni kabli AC med razsmerniki, R-AC in R-LO	kos	8	- €	- €
22.	FG16OR16 4x16mm2 povezava med PMO in R-LO, ter priklop razsmernika (uvlačenje v kabelsko kanalizacijo)	m	70	- €	- €
23.	Zaključevanje kablov FG16OR16 4x16mm2 na obeh straneh in priklop Komunikacijske in Modbus povezave	kpl	2	- €	- €
24.	Mikrovrtakac 2 CO 070 8/8 kovinski	kos	1	- €	- €
25.	Dobava, razvijanje in polaganje komunikacijskega kabla S/FTP Cat. 6a 4x2xAWG23 z montažo RJ 45 konektorji Gradbena dela KABELSKA KANALIZACIJA	m	180	- €	- €
26.	Strojni in ročni izkop jarka za namestitev inštalacijskih cevi: 1x Stigmaflex fi 110mm 1x stigmaflex fi 75mm 1x Valjanec FeZn 25x4mm zasipanje jarka in povrnitev terena v prvotno stanje trasa od PMO - Polnilnica do lokacije razsmernika na fasadi objekta šole Oprema objekta	m	60	- €	- €
27.	Označitev objekta z obvestilno tablico da se na objektu nahaja sončna elektrarna	kpl	1	- €	- €
28.	Namestitev gasilnega aparata 9E v podstrehi v bližini razsmernikov	kpl	1	- €	- €
A SONCNA ELEKTRARNA					- €

št.	Šifra	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
B		PODKONSTRUKCIJA za NAMESTITEV MODULOV				
		Dobava in montaža sistema podkonstrukcije za namestitev poševno streho betonsko kritino, po navodilih proizvajalca				
		Tip in dobavitel podkostrukcije se lahko spremeni, vendar je potrebno v primeru zamenjave izdelati novo kalkulacijo pritrjevanja in izračin veterne obremenitve				
		K2 - sistem SingleRail				
01.	2004112	Wood screw 8x100	kos	450	- €	- €
02.	2002589	OneEnd Black Set 30-42	kos	60	- €	- €
03.	2003144	SingleHook 4S	kos	240	- €	- €
04.	2003072	OneMid Black Set 30-42	kos	140	- €	- €
05.	1004767	SingleRail 36 End Cap	kos	100	- €	- €
06.	2003523	BlackCover SingleRail 36	kos	48	- €	- €
07.	2002870	K2 Solar Cable Manager	kos	100	- €	- €
08.	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	kos	60	- €	- €
09.	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set		40	- €	- €
10.		Odpiranje in po potrebi rezanje strešnikov za potrebe nameščanja kljuk	kos	240	- €	- €
11.		Namestitev sistema snegolovov za preprečevanje zdrsa snega iz strehe	kpl	3	- €	- €
B		PODKONSTRUKCIJA za NAMESTITEV MODULOV SKUPAJ				- €

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
-----	----------	----	----------	------------	------

C RAZDELILNIKI

upoštevati poleg navedenega tudi:

Izdelavo napisnih ploščic za označevanje elementov

OPOMBA: (samolepilne nalepke ne veljajo kot označbe)

- vsi stikalni bloki morajo biti obarvani z začitno in končno barvo,

RAL 7032

- izdelavo vseh kabelskih označb

- kabelske uvdnice,

- zatesnjevanje kabelskih uvodnic,

- zbiralke,

- podporne izolatorje,

- zaščitne prekrivne plošče za preprečitev dotika,

- ves vezni material

Optimizator S1000 - Solaredge

- ves pritrdilni in drobni montažni material,

- vse označbe stikalnega bloka izvesti v skladu z

veljavnimi predpisi, atesti,

- puščanje prostora za dodatno namestitev opreme

- nameščanje enepolnih shem v stikalne bloke,

- namestitev ročk za izvlačenje varovalk,

- namestitev žepov za namestitev shem,

- priklop in testiranje kablov,

- vse potrebne meritve in preizkuse, spuščanje v pogon

- tipska ključavnica enaka za vse stikalne bloke

01. Razdelilnik R-DC

Predviden je kot nova nadometna kovinska omara, kot: Schrack -

WSA4030150, 400x300x150mm (v,š,g), izdelana iz pločevine,

osnovno in končno obarvana, IP66, z ustreznimi vrati, zbiralkami,

ustreznimi podpornimi izolatorji, konstrukcijo za namestitev in

vgrajeno opremo (Ik >=6 kA),

PV varovalke 1p,PCF 10 1p L - ETI, vložki PV/20A,1000V	kos	6		
Prenapetostna zaščita DC, ProTec T1-1100 PV, Raycap 59.0285	kos	1		
Zbiralnica PE Cu 30x5	kg	1		
Nosilec zbiralk PE/N, 12-20-30x5-10mm	kos	2		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 1,5-16 mm²; SI012840	kos	3		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm²; SI012850	kos	1		
VS sponke 10mm2	kos	12		
Uvodnice PG9	kos	12		
Uvodnice PG13,5	kos	2		
Uvodnice PG16	kos	1		
Drobni,vezni in označitveni material, uvodnice	kpl	1		
Sestava in vezava in označitev omarice	kpl	1		
Komplet razdelilnik R-DC,	KPL	1	- €	- €

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
-----	----------	----	----------	------------	------

02. Razdelilnik R-AC

Predviden je kot nova nadometna kovinska omara, kot: Schrack - WSA4030150, 400x300x150mm (v,š,g), izdelana iz pločevine, osnovno in končno obarvana, IP66, z ustreznimi vrati, zbiralkami, ustreznimi podpornimi izolatorji, konstrukcijo za namestitev in vgrajeno opremo (Ik >=6 kA),

Ločilno stilkalo 3P - 63A - montaža na DIN letev	kos	1		
Varovalčni ločilnik TYTAN 3 p 63A - z vložki 3x 50A	kpl	1		
Prenapetostna zaščita AC, Protec T1, 3+0, 37,5/300, I _{max} =60kA, I _n =25kA	kos	3		
Zbiralnica PE Cu 30x5	kg	1		
Nosilec zbiralk PE/N, 12-20-30x5-10mm	kos	4		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 1,5-16 mm ² ; SI012840	kos	3		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm ² ; SI012850	kos	1		
Uvodnice PG29	kos	2		
Uvodnice PG13,5	kos	1		
Drobni,vezni in označitveni material, interne kableske povezave	kpl	1		
Sestava in vezava in označitev omarice	kpl	1		

Komplet razdelilnik R-AC,	KPL	1	- €	- €
---------------------------	-----	---	-----	-----

03. Razdelilnik R-LO in R-Polnilnica

Predviden je kot nova prosto stoječa plastična omara, 950x300x220mm (v,š,g),z dvojnimi ločenimi vrati in predeljenim prostorom, postavitve na plastično podnožje montirano na prej pripravljen temelj, IP66, z ustreznimi vrati, zbiralkami, ustreznimi podpornimi izolatorji, konstrukcijo za namestitev in vgrajeno opremo (Ik >=6 kA),

R-POLNILNICA

Ločilno stilkalo 3P - 100A - montaža na DIN letev	kos	1		
Varovalčni ločilnik TYTAN 3 p 63A - z vložki 3x 63A	kpl	1		
Varovalčni ločilnik TYTAN 3 p 63A - z vložki 3x 50A	kpl	1		
Inštalacijski odklopnik B6A 3P	kos	1		
Merilnik Solar Edge Energy Meter povezan z razsmernikom sončne elektrarne	kos	1		
Tokovnik 70A, povezan na Energy meter - Solaredge	kos	3		
Zbiralnica PE Cu 30x5	kg	1		
Nosilec zbiralk PE/N, 12-20-30x5-10mm	kos	4		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 1,5-16 mm ² ; SI012840	kos	3		
Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm ² ; SI012850	kos	1		
Ključavnica MONm	kpl	1		
Drobni,vezni in označitveni material, interne kableske povezave	kpl	1		
Sestava in vezava in označitev omarice	kpl	1		

R-LO

Inštalacijski odklopnik B6A 3P	kos	1		
Inštalacijski odklopnik B6A 1P	kos	1		

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
	dobava in montaža zaščitnega releja za mrežno in sistemsko zaščito Schrack URNA 0345-B	kos	1		
	1-polno stikalo - preklopka oz. blokada v omari, z izklopno z ključavnico: Schrack MM216400, MM216887, MM216374, MM216376, MM216378	kos	1		
	Lučka rdeča na vratih - indikacija napake: Schrack BZ501215-B	kos	1		
	Lučka zelena na vratih - indikacija delovanja: Schrack BZ501218-B	kos	1		
	Močnostni 3P kontaktor z pomožnim kontaktom Schrack LZDH99B3 45KW 100A 230V	kos	1		
	Ključavnica EL. Ljubljana	kpl	1		
	Drobni,vezni in označitveni material, interne kableske povezave	kpl	1		
	Sestava in vezava in označitev omarice	kpl	1		
	Izdelava ročnega izkopa in temelja za postavitve prostostoječe omarice z cevimi povezavami in povrnitev terena v prvotno stanje	kpl	1		
	Komplet razdelilnik R-LO, R-Polnilnica,	KPL	1	- €	- €
04.	Razdelilnik PMO - DOGRADITEV OPREME				
	Direktni trifazni univerzalni števec delavne energije z notranjo uro r.2 (IEC) ali A(MID) s PLC komunikacijskim vmesnikom in tarifnim odklopnikom, - dobavi distributer	kos	1		
	Modulno ohišje tipke za namestitev v vrata elektro oimate, IP65, komplet z 1 delavnimi kontakti 230V, 8A	kpl	1		
	Drobni,vezni in označitveni material, zbiralke N, Pe	kpl	1		
	Sestava in vezava in označitev omarice	kpl	1		
	Komplet razdelilnik PMO-Dograditev	KPL	1	- €	- €
C	RAZDELILNIKI SKUPAJ				- €

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
-----	----------	----	----------	------------	------

D STRELOVOD

01.	Lovilna palica dolžine 1m, komplet za montažo na poševno streho	kpl	6	- €	- €
02.	Sponka križna 50x50 O/O	kos	215	- €	- €
03.	Izoliran strelovod za zagotovitev ločilne razdalje - 2m kot: Hermi ISVH 1,0m	kpl	3	- €	- €
04.	Meritve in pregled strelovodne instalacije, atest, merilni protokol	kpl	1	- €	- €

D STRELOVOD SKUPAJ :					- €
-----------------------------	--	--	--	--	-----

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
E SPLOŠNE POSTAVKE					
01.	Izvedba zakonskih meritev električnih instalacij (če niso zajete v ostalih postavkah), meritve splošnih inštalacij	kpl	1	- €	- €
02.	Izdelava podlog v svinčniku za izdelavo PID dokumentacije	kpl	1	- €	- €
03.	Sodelovanje instalaterja pri zagonu, s funkcionalnim preizkusom delovanja	kpl	1	- €	- €
04.	Drobni spojni, vezni, pritrdilni in označevalni pribor	kpl	1	- €	- €
05.	Transportni in manipulativni stroški vsi dvigi na objekt, morebiti potrebne zgibne košare in dostave na objekt	kpl	1	- €	- €
06.	Izdelava dokazila o zanesljivosti objekta za elektro inštalacije v 2 (dveh) izvodih, združene v fasciklu z označenimi registri poglavij vključujoč: a) izjave, b) certifikate o ustreznosti z atesti za vgrajene materiale in opremo c) zapisnike preizkusov, meritev, ipd. d) navodila za uporabo in vzdrževanje e) garancijske liste f) seznam dobaviteljev opreme in servisov. Dokumentacija mora biti vložena v prozorne ovitke, ustrezno zaporedno označena, oštevilčena in predana investitorju pred tehničnim pregledom.	kpl	1	- €	- €
07.	Izdelava navodil za uporabo in vzdrževanje inštalacij in opreme	kpl	1	- €	- €
08.	Šolanje uporabnika in prikaz uporabnih funkcij sistema	kpl	1	- €	- €
09.	Čiščenje objekta zaradi svojih del - med izvedbo in po končanih delih	kpl	1	- €	- €
E SKUPAJ SPLOŠNE POSTAVKE:					- €

št.	opis del	EM	količina	cena/enoto	cena
-----	----------	----	----------	------------	------

F PROJEKTANTSKI NADZOR IN PID NAČRT

01.	Projektantski nadzor med izvedbo	ur	5	- €	- €
02.	Izdelava PID načrta glede na izvedeno stanje na objektu	kpl	1	- €	- €

F	SKUPAJ PROJEKTANTSKI NADZOR IN PID NAČRT:				- €
----------	--	--	--	--	-----

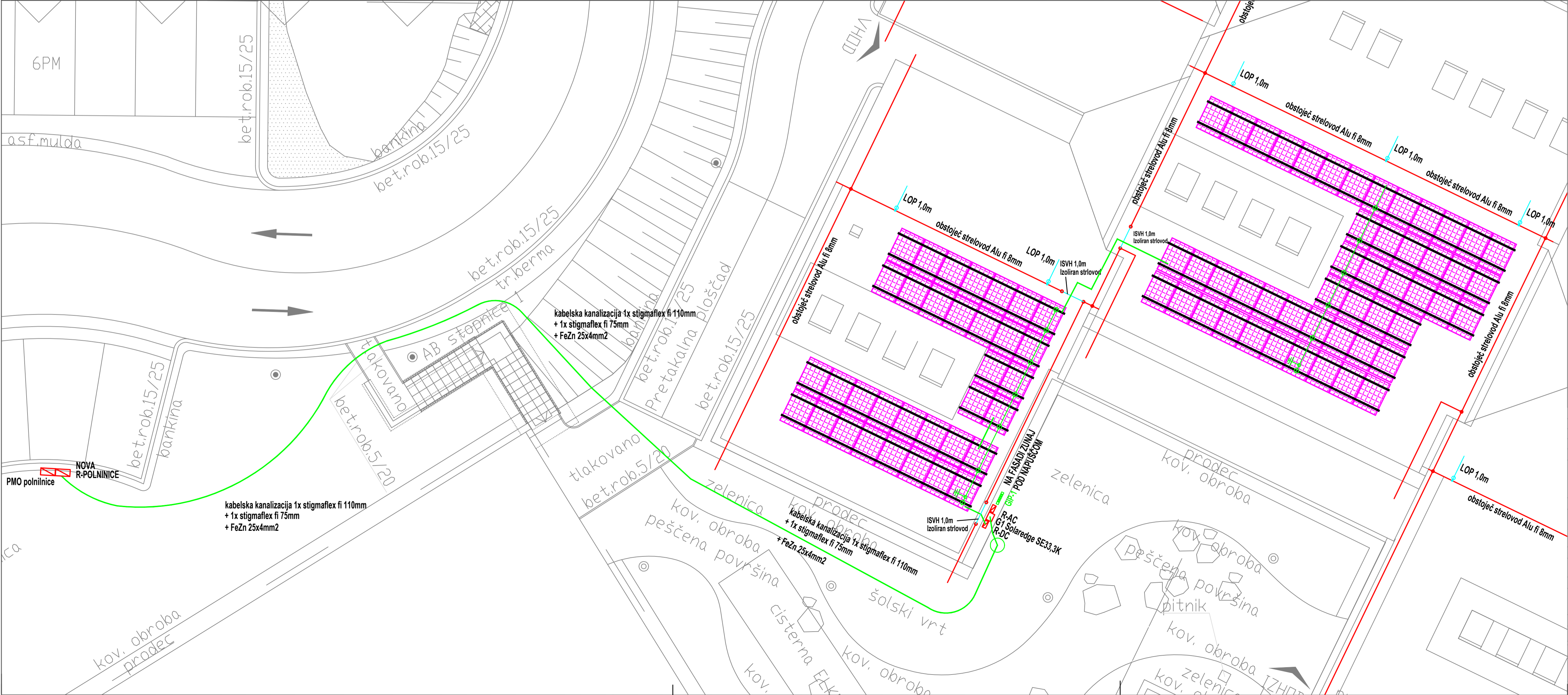
3/5 Risbe

- 01 TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV, STRELOVOD, OZEMLJITVE PANELOV IN PODKONSTRUKCIJE
- 02 TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV - POVEZAVE STRINGOV

- S1 Enopolna shema sistema FE in priklopa
- S2 Vezalna shema enosmernega razvoda za G1
- S3 Izgled namestitve DC in AC omarice in razsmernika
- S4 Komunikacija - povezava na internet
- S5 Blok shema ozemljitev
- S6 Enopolna shema PMO in izgled PMO, R-LO in R-Polnilnca
- S7 Vezalna shema R-AC
- S8 Vezalna shema - R-POLNILNICA
- S9 Vezalna shema - zaščita in signalizacija R-LO
- S10 Izgled omaric -R-DC, R-AC

Priloge:

- Poročilo izračuna sončne elektrarne Solaredge
- Poročilo določitve podkonstrukcije K2 in določitev balasta



LEGENDA:

- Fotovoltajčni panel - TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)
- Doza za označevanje potenciala dolžine 30cm na podpornikih
- priklop ozemljitvene žice 16mm2 na podkonstrukcijo, kabelske police...
- alu strelodvodna žica fi 8mm pritrjena na podkonstrukcijo panelov
- spoj alu strelodvodne žice fi 8mm z podkonstrukcijo panelov
- Osnovni profil podkonstrukcije K2 - SingleRail 36 na nosilcih SingleHook 4S
- Lovina strelodvodna palica dolžine 1m

Sprememba:	Opis spremembe:	Datum:	Podpis:
Naročnik/investitor:		Izdavalec:	
MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO		PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/924-550; E-mail: projekt.mikec@gmail.com;	
Objekt/lokacija:			
FE VRTEC STOPIČE VRTEC STOPIČE Stopiče 37, 8322 Stopiče			
Št. oznaka načrta in načrt:			
3. NAČRT IZ PODROČJA ELEKTROTEHNIKE			
Vsečina/naslov risbe:			
TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV, STRELOVOD, OZEMLJITVE PANELOV IN PODKONSTRUKCIJE			
Vrsta proj. dokumentacije:		Št. proj:	Št. načrta:
PZI	6266/2024	6266/2024-E	
Št. odseka:		Arhivska št.:	Faza/objekt:
Šifra risbe:		Črna koda arhiva:	
Datum: 04.04.2024		Merilo: 1:100	
Določila: FE Polnilnica Stopiče PZI		Ta nacrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam predajo le naročnik z vsprodnjo izjavo.	

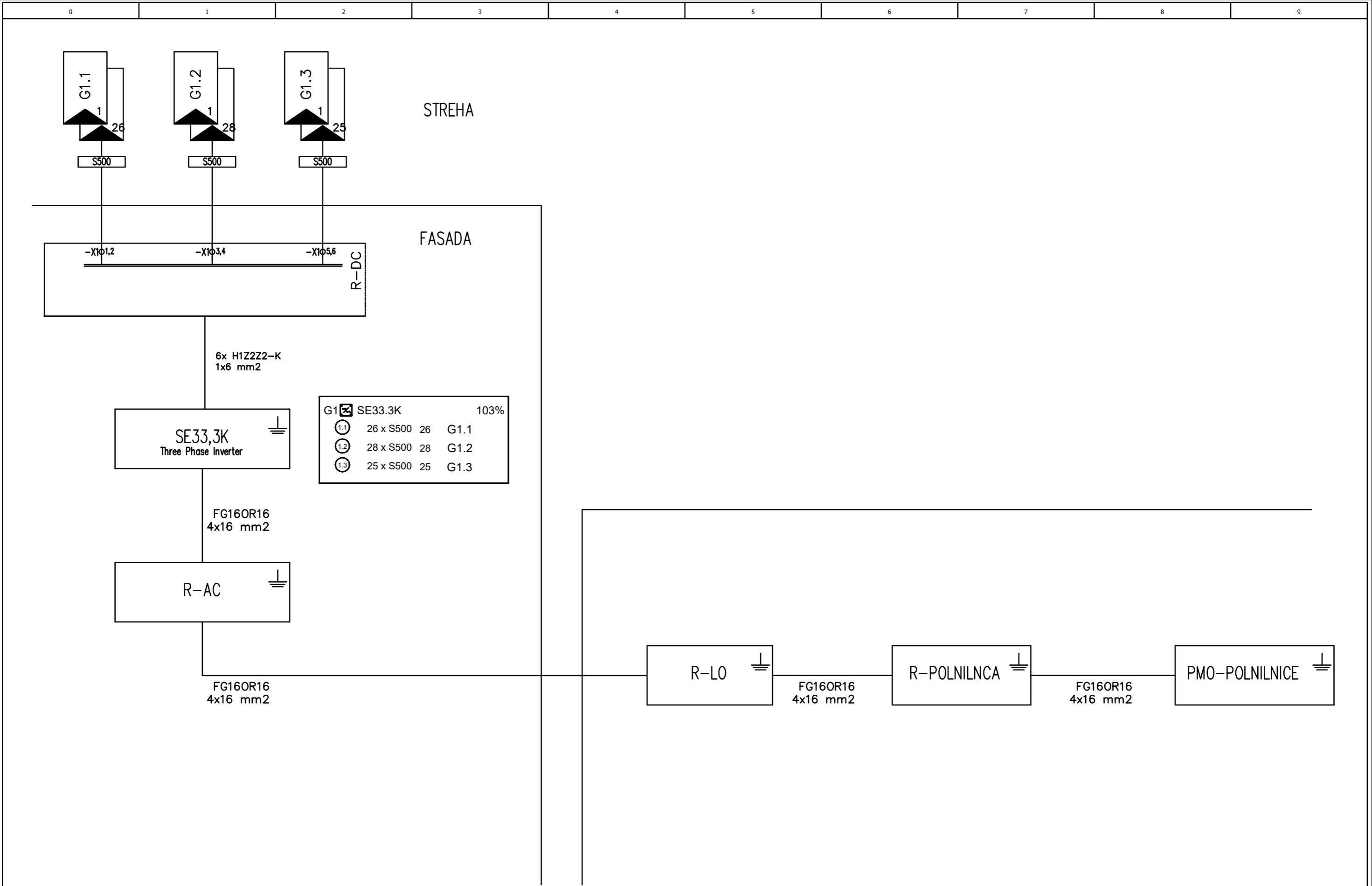
AutoCAD 2016 LT - ser. št. 396-22056094

01

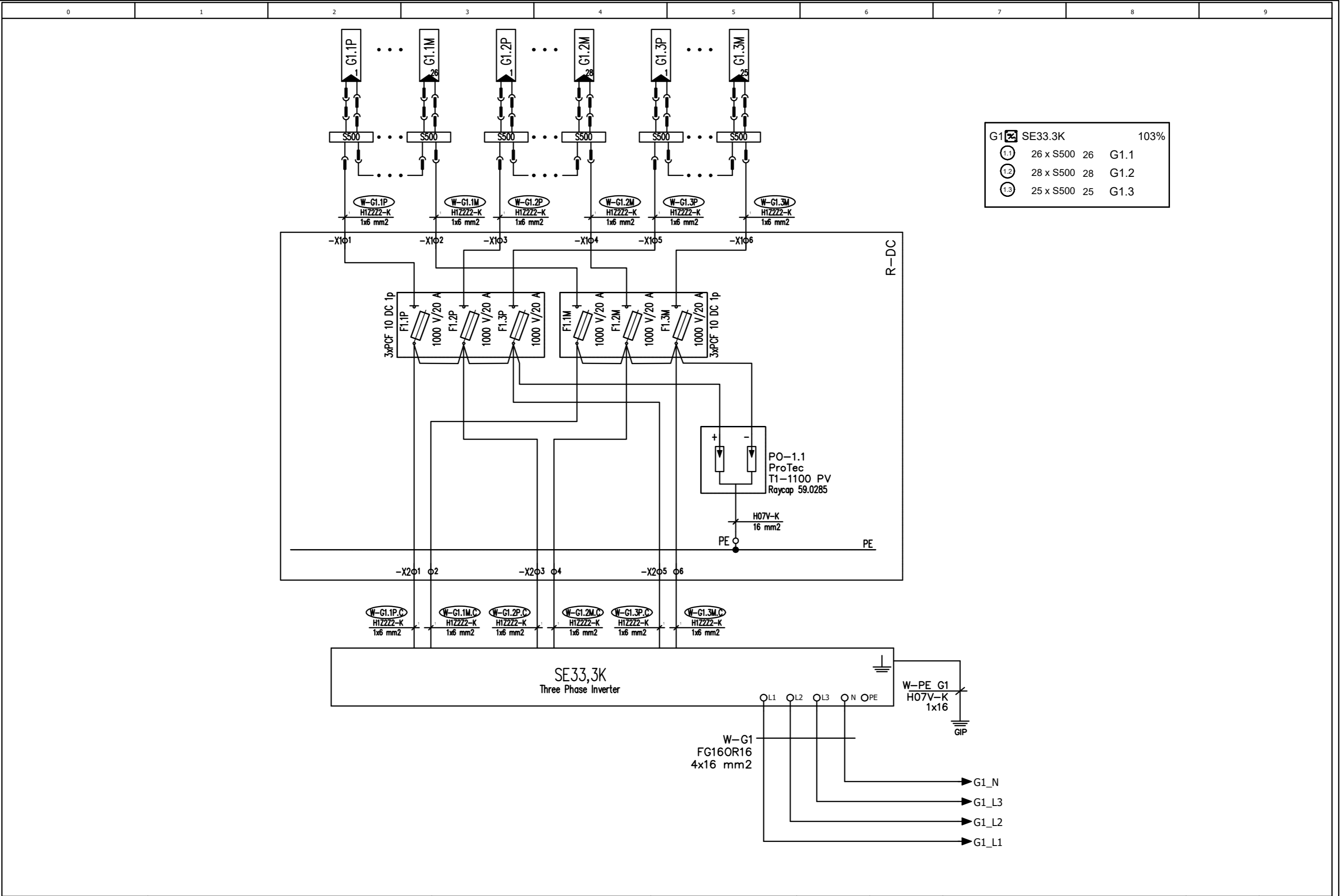


Sprememba: Opis spremembe:		Datum:		Podpis:
Naročnik/Investitor:		Izdelovalec:		
MESTNA OBČINA NOVO MESTO		PROJEKT-ECO d.o.o.		
SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO		Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO		
Objekt/lokacija:		GSM 041/924-550;		
FE POLNILNICA STOPIČE		E-mail: projekt.mikec@gmail.com;		
VRTEC STOPIČE		NAZIV:	IME IN PRIIMEK:	ID. ŠT. IZŠ:
Stopiće 37, 8322 Stopiće		ODG. VOD. PROJ.:	Boštjan MIKEC, d.i.e.	E-1739
Št. oznaka načrta in načrt:		ODG. PROJ.:	Boštjan MIKEC, d.i.e.	E-1739
3. NAČRT IZ PODROČJA ELEKTROTEHNIKE		SODELAVCI:	Robert MIKLJIČ, inž.el.	E-1449
Vsebina/naslov risbe:				
TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV- POVEZAVE				
STRINGOV				
Vrsta proj. dokumentacije:	Št. proj.:	Št. načrta:	Šifra CC:	Datum:
PZI	6266/2024	6266/2024-E		APRIL 2024
Št. odseka:	Arhivsko št.:	Faza/objekt:	Šifra risbe:	Črtna koda arhiva:
Datum: FE Polnilnica Stopiće PZI		Ta načrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjih oseb ni dovoljeno.		14. št. risbe
				02

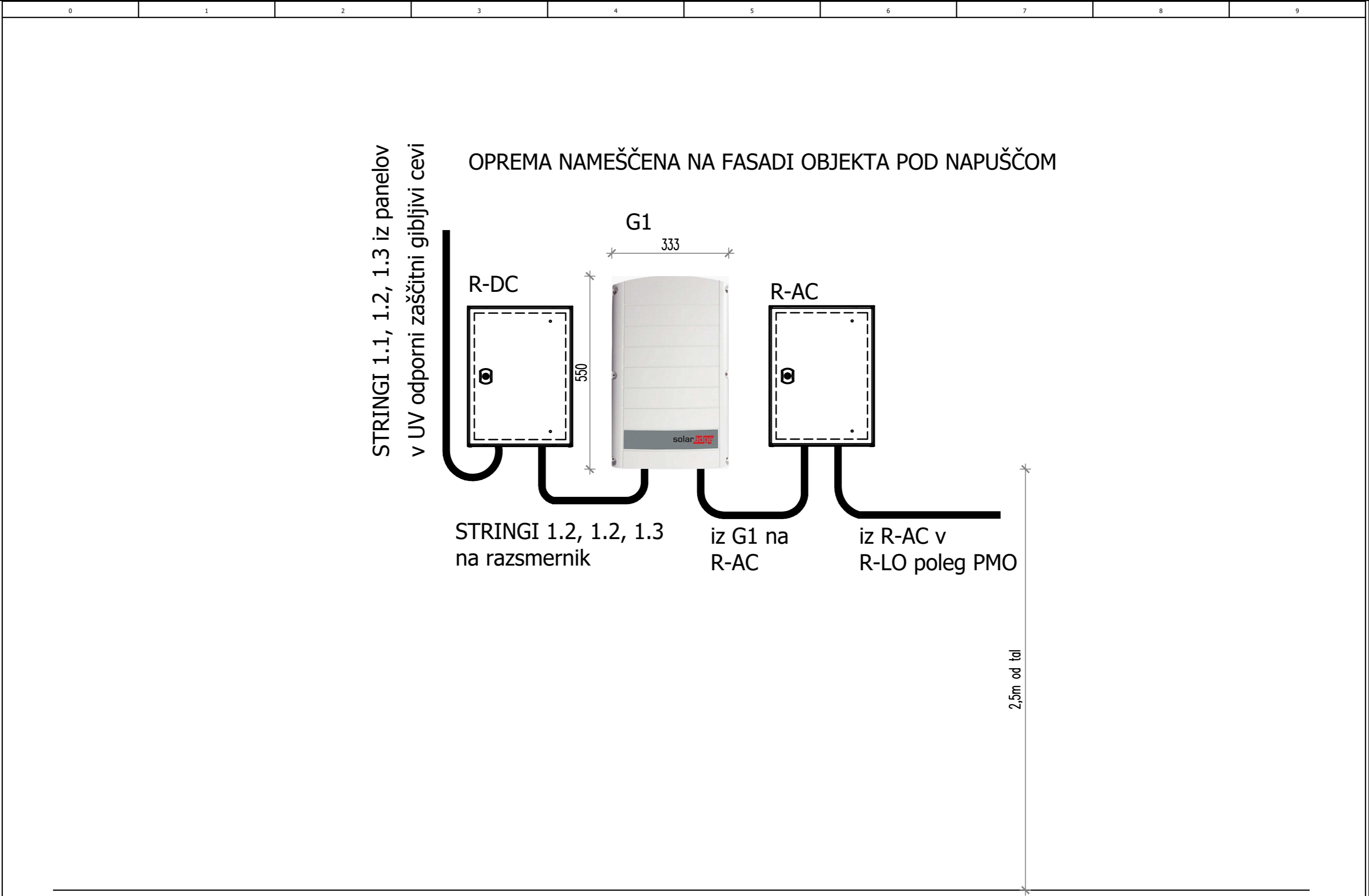
AutoCAD 2016 LT - ser. št. 396-22056094



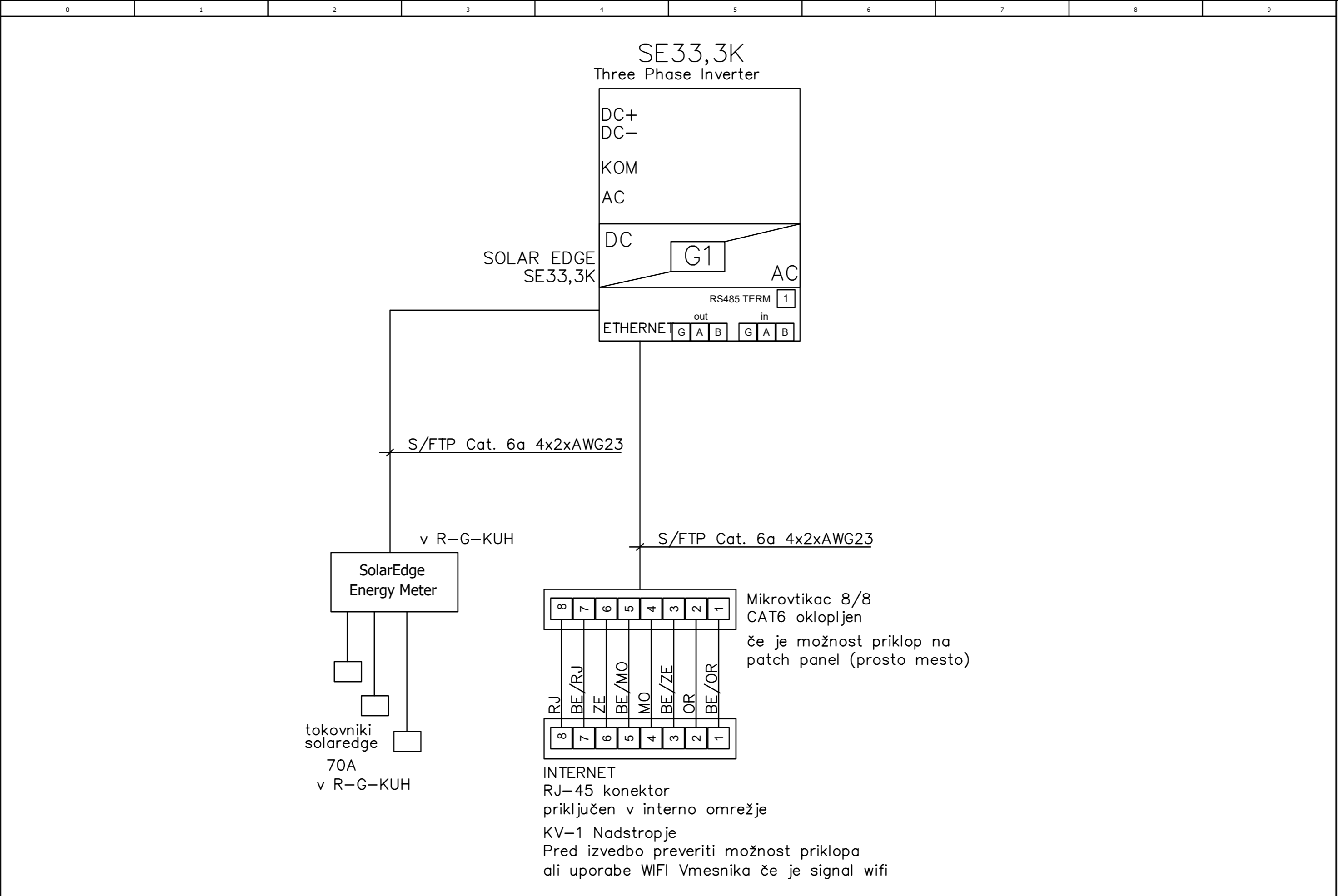
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA...DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna – PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Enopolna shema sistema FE in priklopa FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S1, 1/1	Revizija: 0



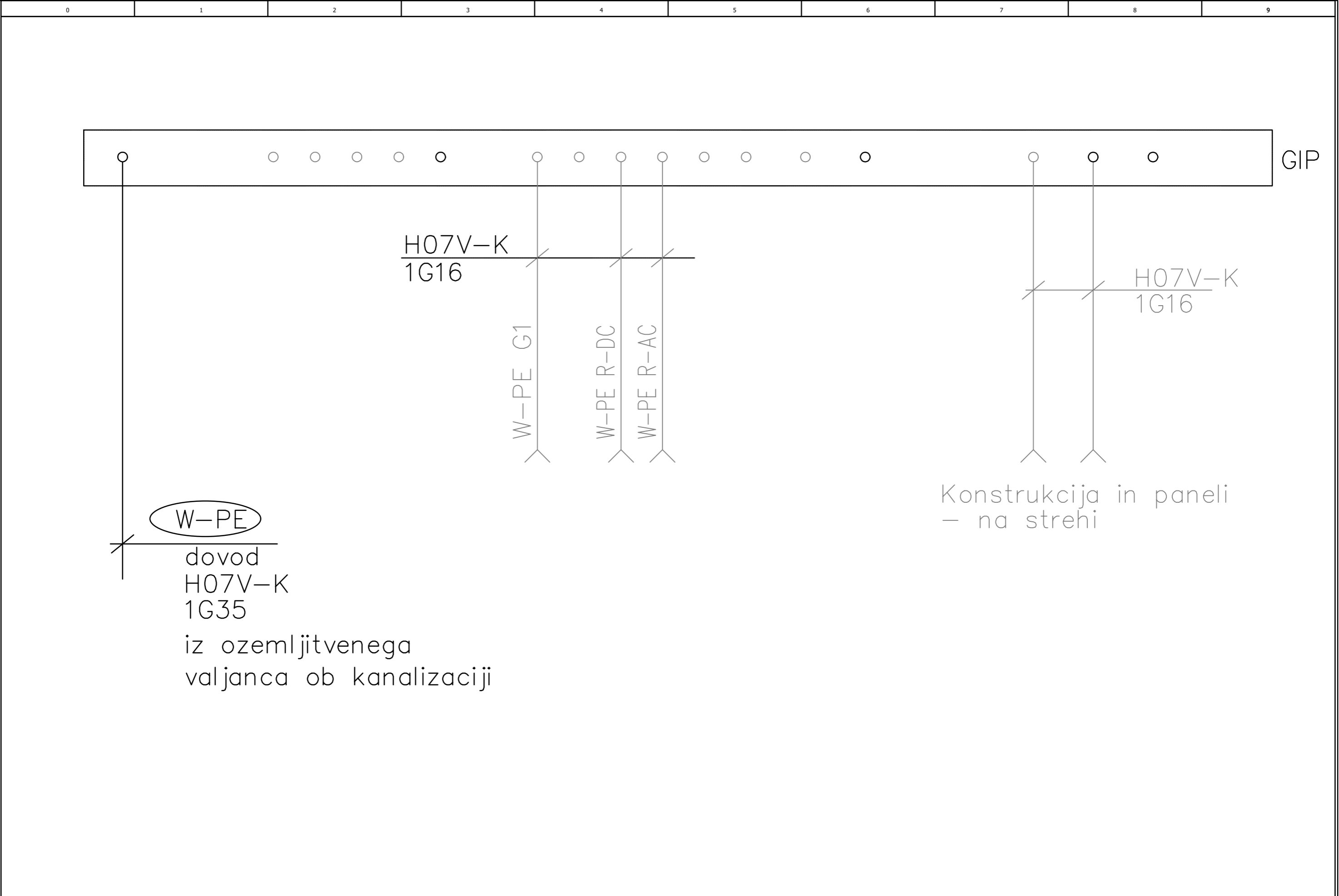
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI	Številka projekta: 6266/2024	Merilo: M 1:x
Datum: april 2024			Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna – PS.3A	Številka načrta: 6266/2024-E	
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Projektant: Robert MIKLJIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Vezalna shema enosmernega razvoda za G1 FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S2, 1/1	Revizija: 0



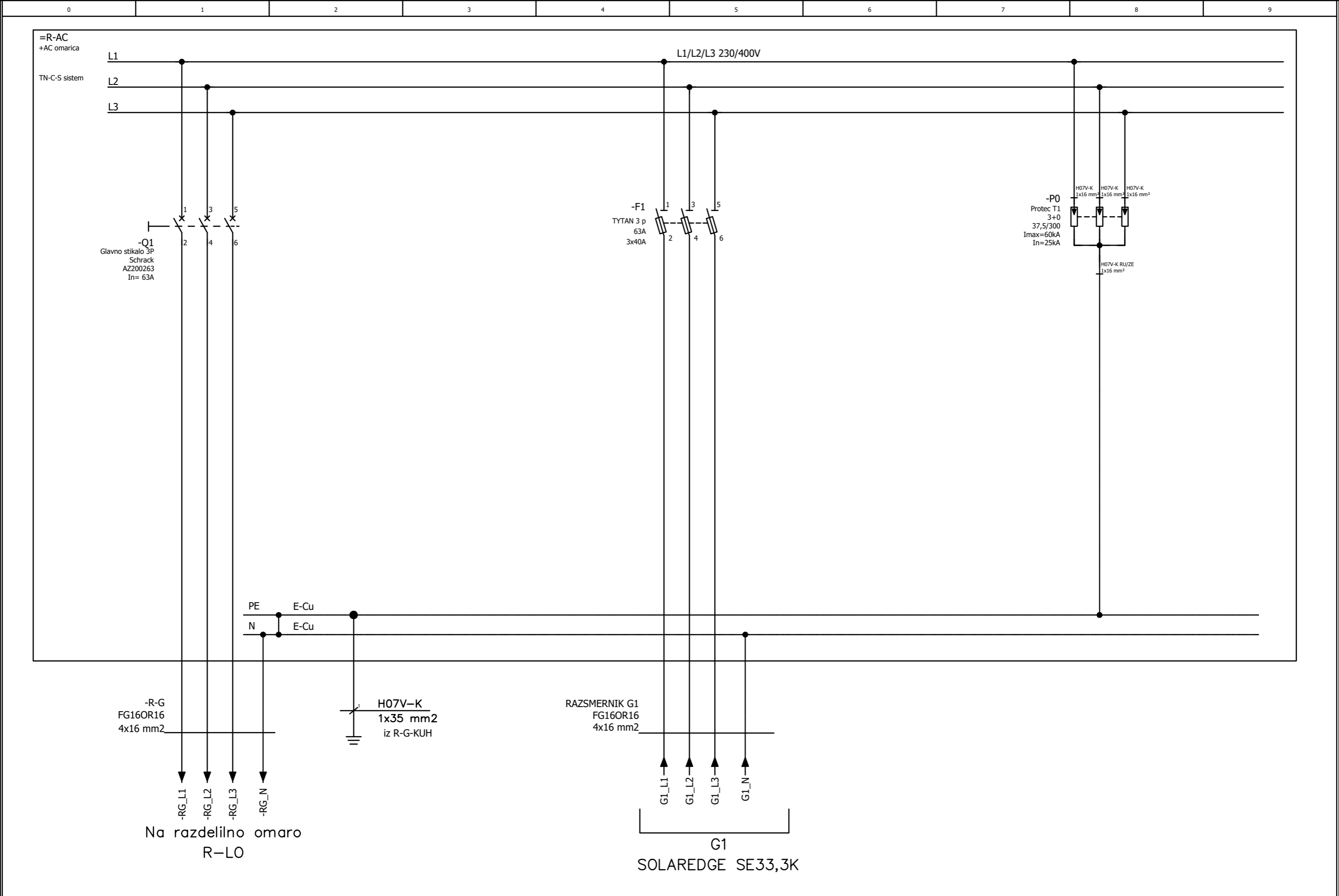
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna – PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Izgled namestitve DC in AC omarice in razsmernika FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S3, 1/1	Revizija: 0




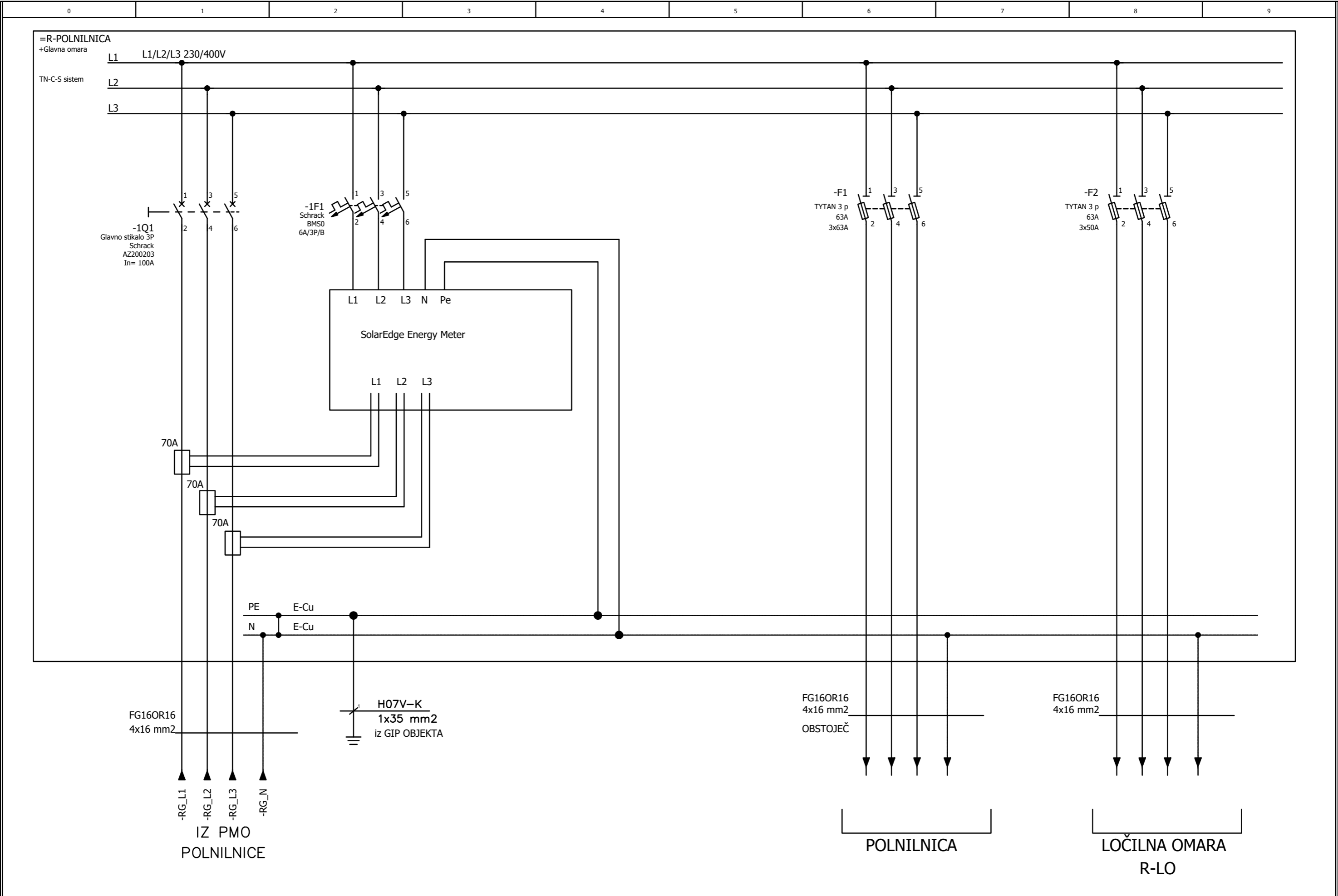
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna - PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	Revizija: 0
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Komunikacija - povezava na internet FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S4 1/1	



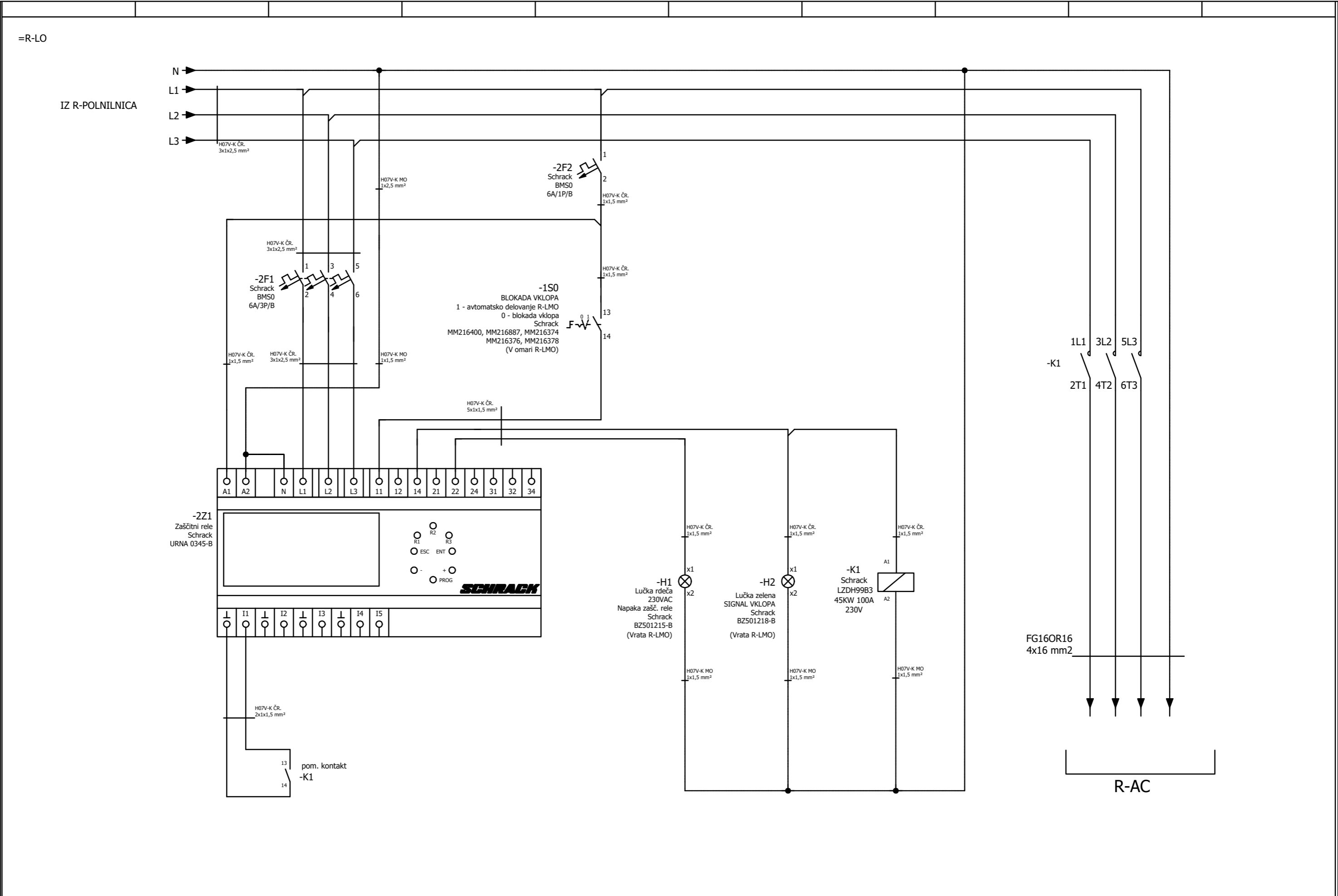
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna - PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Blok shema ozemljitev FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S5, 1/1	Revizija: 0




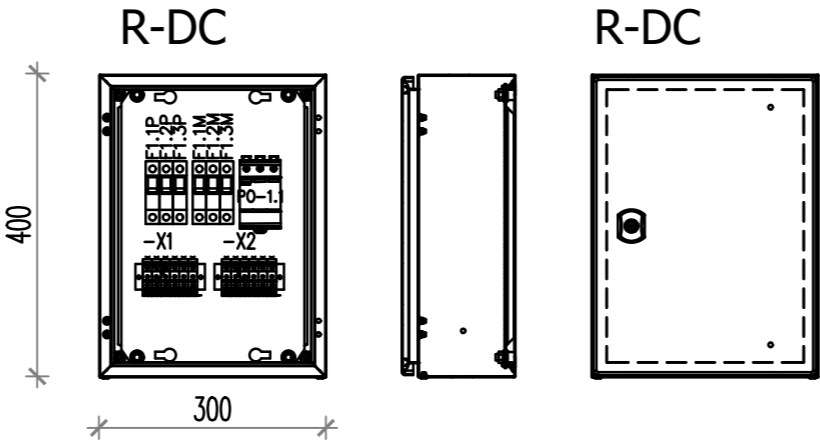
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor:	Objekt:	Odgovorni vodja projekta:	Ident. številka:	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije:		Merilo:
Datum: april 2024	MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Boštjan Mikec, d.i.e.	E-1739		PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI		M 1:x
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna - PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Vezalna shema R-AC FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S7, 1/1	Revizija: 0



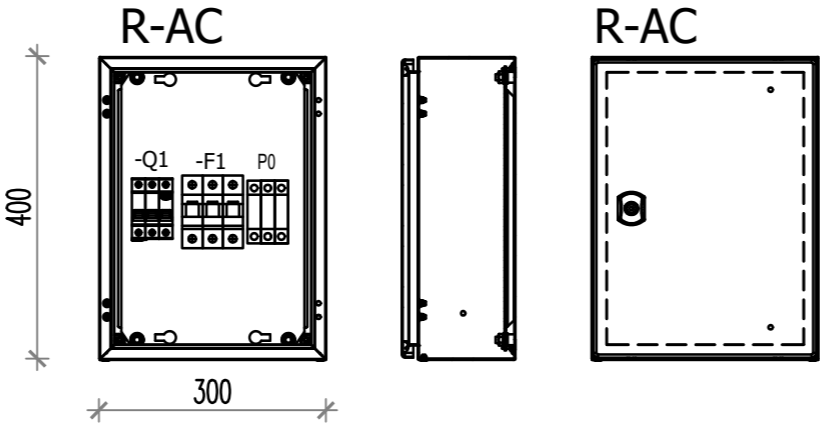
Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024			Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna - PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Vezalna shema - R-POLNILNICA FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S8, 1/1	Revizija: 0



Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna – PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	Revizija: 0
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Vezalna shema – zaščita in signalizacija R-LO FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S09, 1/1	



Schrack - WSA4030150
Zidna omara 1-krilna IP66 V=400 Š=300 G=150mm jeklena ploč.



Schrack - WSA4030150
Zidna omara 1-krilna IP66 V=400 Š=300 G=150mm jeklena ploč.

Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG	Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1 8000 Novo mesto	Objekt: OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA Stopiče 37 8322 Stopiče	Odgovorni vodja projekta: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta projektne dokumentacije: PROJEKT ZA IZVEDBO - PZI		Merilo: M 1:x
Datum: april 2024								
PROJEKT-ECO d.o.o. Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO GSM 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com;								
	Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO SEIDLOVA CESTA 1	Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA	Odgovorni projektant: Boštjan Mikec, d.i.e.	Ident. številka: E-1739	Podpis:	Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE fotonapetostna elektrarna - PS.3A	Številka projekta: 6266/2024	
			Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.	Ident. številka: E-1443	Podpis:	Vsebina risbe: Izgled omaric R-DC in R-AC FE OŠ STOPIČE POLNILNA POSTAJA	Številka risbe, list/listov: S10, 1/1	Revizija: 0

Projekt-eco d.o.o., Na Lazu 25, 8000 Novo mesto
GSM: 041/773-457; E-mail: gepr.projekt@gmail.com

Priloga: **Poročilo izračuna sončne elektrarne Solaredge**

OŠ STOPIČE POLNILNICA

Stopiče 37, Stopiče, 8322, Slovenia | 6 Apr 2024



SYSTEM OVERVIEW

 79 PV modules

 1 Inverter

 79 Optimizers

SIMULATION RESULTS



Installed DC Power

34.37 kWp



Max Achieved AC Power

33.30 kW



Annual Energy Production

39.32 MWh



CO2 Emission Saved
(Annually)

9.99 t



Equivalent Trees Planted
(Annually)

459



Max Achieved DC Power

34.37 kW



DC/AC Oversizing

103 %



Max Active AC Power

33.30 kW



Performance Ratio

85 %



Performance Index

1,144 kWh/kWp

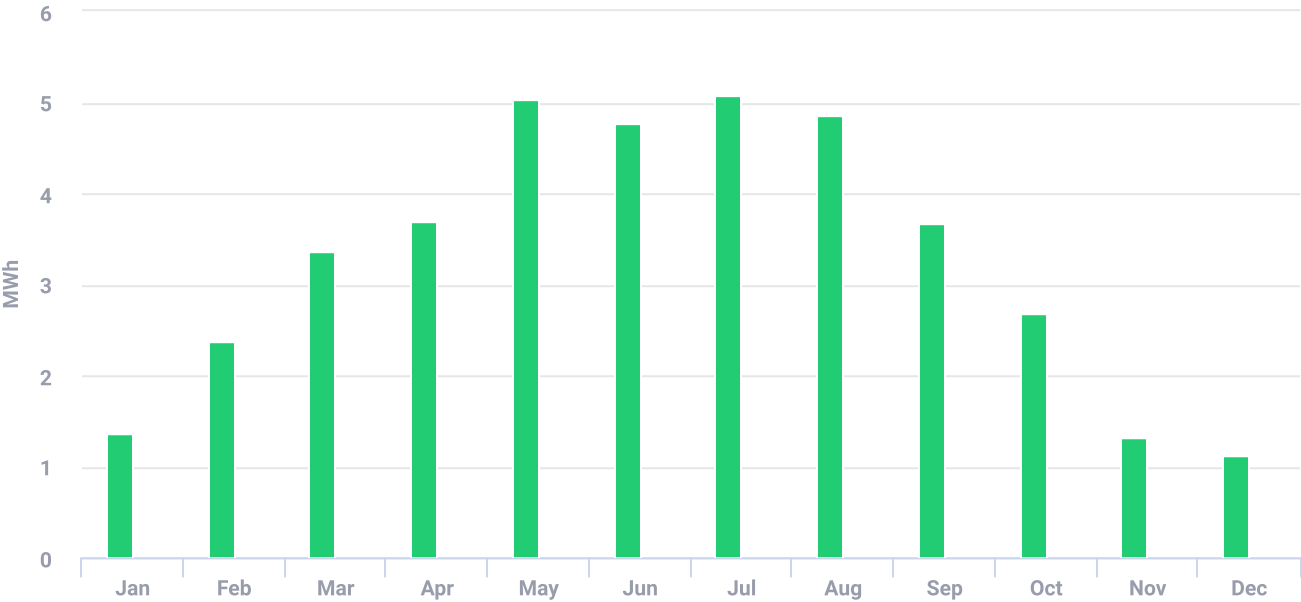
OŠ STOPIČE POLNILNICA

Stopiče 37, Stopiče, 8322, Slovenia | 6 Apr 2024

ESTIMATED MONTHLY ENERGY

Solar Production

Clipped Energy



Total clipped energy: 0%

Month	Solar Production (kWh)	Consumption (kWh)	Self-consumption (kWh)	Clipped Energy (kWh)
Jan	1,362	-	-	-
Feb	2,376	-	-	-
Mar	3,353	-	-	-
Apr	3,694	-	-	-
May	5,028	-	-	-
Jun	4,779	-	-	1
Jul	5,088	-	-	-
Aug	4,851	-	-	-
Sep	3,679	-	-	-
Oct	2,672	-	-	-
Nov	1,324	-	-	-
Dec	1,118	-	-	-

PV MODULES

# Module	Model	Peak power	Racking type	Orientation	Azimuth	Tilt
32	Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)	13.9 kWp			206°	35°

OŠ STOPIČE POLNILNICA

Stopiče 37, Stopiče, 8322, Slovenia | 6 Apr 2024

PV MODULES (CONTINUED)

# Module	Model	Peak power	Racking type	Orientation	Azimuth	Tilt
47	Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)	20.4 kWp			206°	35°
Total:	79	34.4 kWp				

BILL OF MATERIALS (BOM)

Items	Part Number	Quantity
	SE33.3K	1
	S500	79
	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)	79

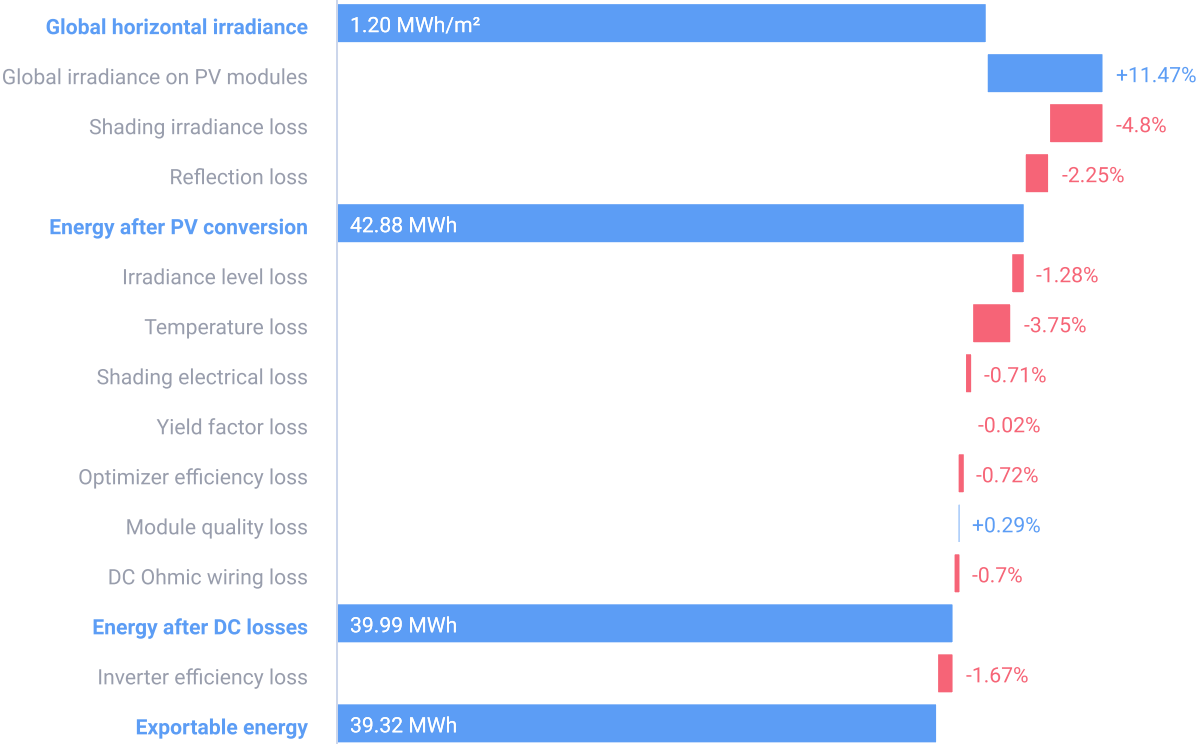
ELECTRICAL DESIGN

Inverters & Storage	Strings per inverter	Optimizers per string	PV modules per string
1 xSE33.3K 34.37kW 103% Oversizing	1 x string	26 x S500	26
	1 x string	25 x S500	25
	1 x string	28 x S500	28

OŠ STOPIČE POLNILNICA

Stopiče 37, Stopiče, 8322, Slovenia | 6 Apr 2024

SYSTEM LOSS DIAGRAM



SIMULATION PARAMETERS



LOCATION & GRID

Time zone	CEST (Ljubljana)
Weather station	Zagreb (60.05 km away)
Station altitude	114 m
Station data source	Meteonorm 7.1
Grid	400V L-L, 230V L-N



LOSS FACTORS

Near shading	Enabled
Albedo	0.20
Bi-Facial Albedo	0.30
Soiling/Snow	0%
Incidence angle modifier (IAM), ASHRAE b0 param.	0.05
Thermal loss factor Uc (const) Flush mount	20
Thermal loss factor Uc (const) Tilted	29
LID loss factor	0%
System unavailability	0%


Priloga: **Poročilo določitve podkonstrukcije K2 in določitev balasta**



| Connecting Strength

K2 Base poročilo

OŠ Stopiče -Polnilnica

Predviden datum namestitve	2025/02/22
Naslov projekta	Stopiče 37, 8322 Stopiče, 
Podjetje	Projekt-eco d.o.o.
Obdelal(-a)	bostjan mikec
Datum izdaje in različica	2024/04/06 K2 Base Različica 3.1.122.1



Vsebina

Pregled projekta	4
Streha 1	7
Načrt vgradnje	9
Rezultati	17
Poročilo o statiki	20
Kosovnica	25
Streha 2	26
Načrt vgradnje	28
Rezultati	34
Poročilo o statiki	37
Kosovnica	42
Kosovnica	43

0 nas

K2 Systems. Inovativen sistem pritrditve iz močne ekipe.

Od leta 2004 razvijamo pionirske in zelo funkcionalne rešitve montažnih sistemov za fotovoltaične instalacije po vsem svetu. Naši sistemi so zasnovani v lastnem oddelku za razvoj izdelkov, kjer nenehno optimiziramo in prilagajamo montažne sisteme nenehno spreminjajočemu se trgu.

Strokovna in prijazna ekipa

Tako kot alpinistična ekipa tudi K2 Systems temelji na medsebojnem zaupanju. To velja tako za naše storitve za stranke kot tudi za samo podjetje, saj verjamemo, da zaupljivo partnerstvo vodi do uspešnih fotovoltaičnih projektov.

Naši zaposleni se v celoti osredotočajo na potrebe in želje strank. To velja za vse oddelke podjetja.

10 lokacij in svetovna prodajna mreža

V naši mednarodni ekipi vsi delajo skupaj, da bi strankam zagotovili kompetentne, celovite in popolnoma prilagojene storitve.

To še posebej velja za nenehna izobraževanja naših zaposlenih na področju optimizacije izdelkov, zagotavljanja kakovosti ali novosti v tehnikah gradnje.

Upravljanje kakovosti in certifikati

K2 Systems pomeni varne spoje, najvišjo kakovost ter natančno izdelane in prilagojene komponente. Naše stranke in poslovni partnerji vse to zelo cenijo. Trije neodvisni organi so preizkusili, potrdili in certificirali naše spretnosti in komponente. Zunanji organi niso edini, ki so preizkusili sistem K2 Systems. Naš notranji nadzor kakovosti zagotavlja, da so vsi naši izdelki podvrženi stalnemu procesu pregledovanja.

Vsi ti ukrepi zagotavljajo izjemne standarde kakovosti izrednih izdelkov iz K2 Systems, ki jih vzdržujemo z večinoma ekskluzivnimi praksami 'Made in Germany' ali 'Made in Europe'. Naše stranke se lahko zanesejo na našo visoko kakovost in cenijo dejstvo, da nudimo 12-letno garancijo za vse naše komponente.



Garancija na izdelek

K2 Systems nudi 12-letno garancijo za vse izdelke v svoji integrirani ponudbi. Uporaba visokokakovostnih materialov in tristopenjski nadzor kakovosti zagotavljata te standarde.

Na kratko



Kot specialisti za strehe ponujamo učinkovite in ekonomične rešitve za strehe po vsem svetu ter zagotavljamo strokovno, hitro in zanesljivo podporo našim strankam v solarni industriji.

Statično poročilo ne vključuje preverjanja modulov in zgradb.




Pregled projekta

Strehe

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
<u>Streha 1</u>  Strešniki	<u>SingleRail</u>	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) 1,762×1,134×30 mm 435 Wp	9.00 m	47	20.445 kWp
<u>Streha 2</u>  Strešniki	<u>SingleRail</u>	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) 1,762×1,134×30 mm 435 Wp	10.00 m	32	13.92 kWp
Vsota				79	34.37 kWp

Informacije o projektu

Naslov	Stopiče 37, 8322 Stopiče, 
Predviden datum namestitve	2025/02/22
Obdelal(-a)	bostjan mikec

Naloži nastavitve

Dimenzioniranje	SIST EN
Razred posledic ob škodi	CC3
Trajanje uporabe	25 let
Kategorija terena	II - Ravno polje s posameznimi ovirami
Okolica	Običajen teren
Območje vetrne obremenitve	1
Območje snežne obremenitve	A2
Talna snežna obremenitev	1.42 kN/m ²

Materialne vrednosti

Aluminij EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

Elastični modul	E = 70.000 N/mm ²
Strižni modul	G = 26.923 N/mm ²
Gostota	g = 2.700 kg/m ³
Toplotni koeficient	$\alpha_T = 2.3e^{-5}$
Popustna trdnost	$f_{o,k} = 200 \text{ N/mm}^2$
Končna moč	$f_{u,k} = 245 \text{ N/mm}^2$

PROJEKT JE VERIFICIRAN.

Izbrani vgradni sistem je mogoče zgraditi skladno z načrtom.



Pregled projekta



Zahvaljujemo se vam za izbiro montažnega sistema K2.

OŠ Stopiče -Polnilnica

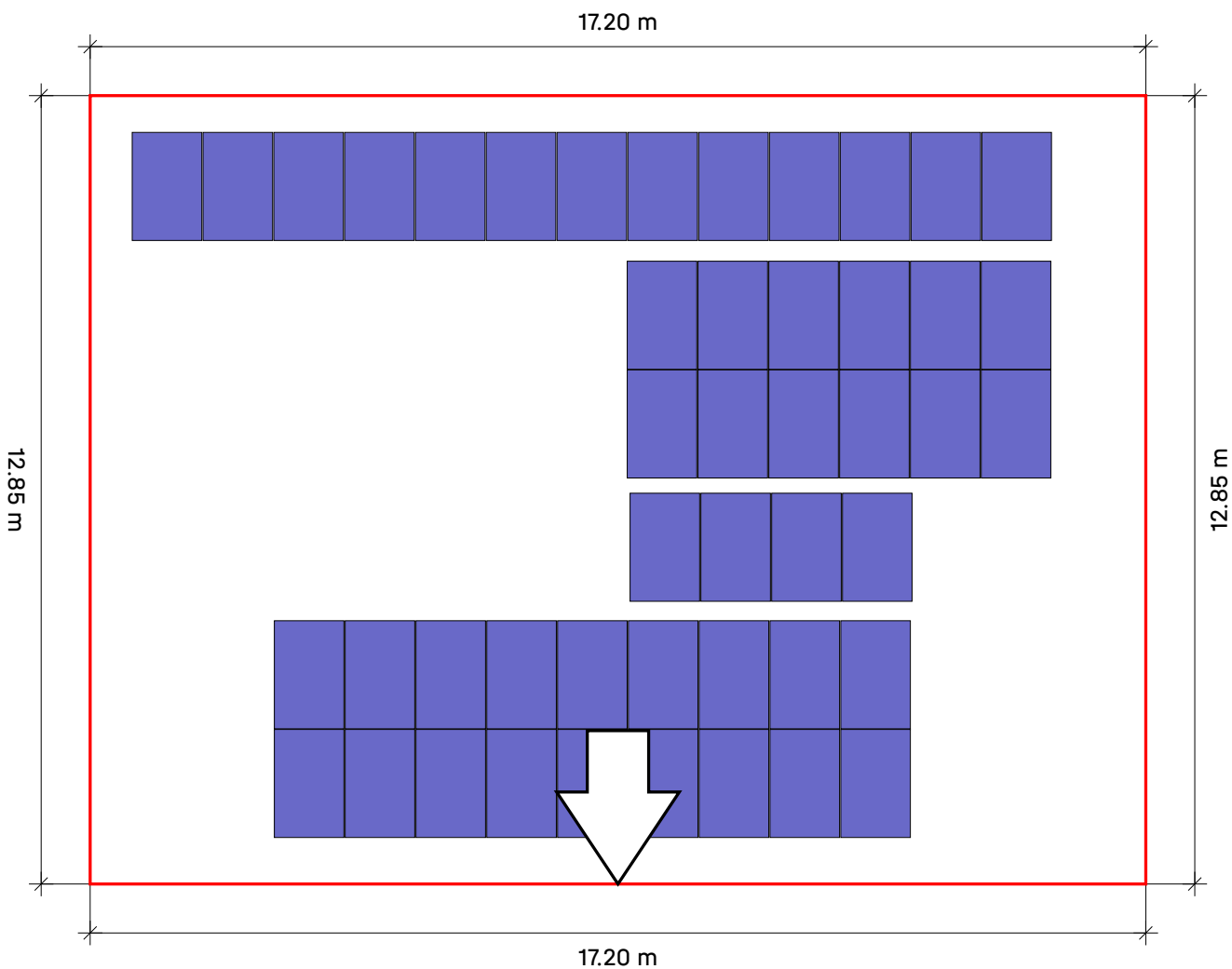



Informacije o projektu

Naslov	Stopiče 37, 8322 Stopiče, //////////////
Predviden datum namestitve	2025/02/22
Obdelal(-a)	bostjan mikec



Strehe | Streha 1



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1	SingleRail	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) 1,762×1,134×30 mm 435 Wp	9.00 m	47	20.445 kWp
 Strešniki					



Strehe | Streha 1 | Načrt vgradnje

Osnovno vodilo

Tip	Cela vodila		Rezanje vodil		
	Skupna dolžina	Število 4.40 m	Del vodila	Dolžina	Ostanek
4*A	7.302	1*4.40 m	4.400	2.902 od 4.400	<u>1.488</u>
1*B	4.893	1*4.40 m	<u>1.488</u>	0.700 od 1.488	<u>0.778</u>
1*C	4.893	1*4.40 m	<u>0.778</u>	0.700 od 0.778	0.068
2*D	15.405	3*4.40 m	4.400	2.205 od 4.400	<u>2.185</u>
2*E	10.466	2*4.40 m	<u>2.185</u>	1.666 od 2.185	0.509
1*F	10.466	2*4.40 m	4.400	1.666 od 4.400	<u>2.724</u>
1*G	10.466	2*4.40 m	<u>2.724</u>	1.666 od 2.724	1.048

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

Rdeče številke so ostanki tirnic, ki jih ne boste več uporabljali

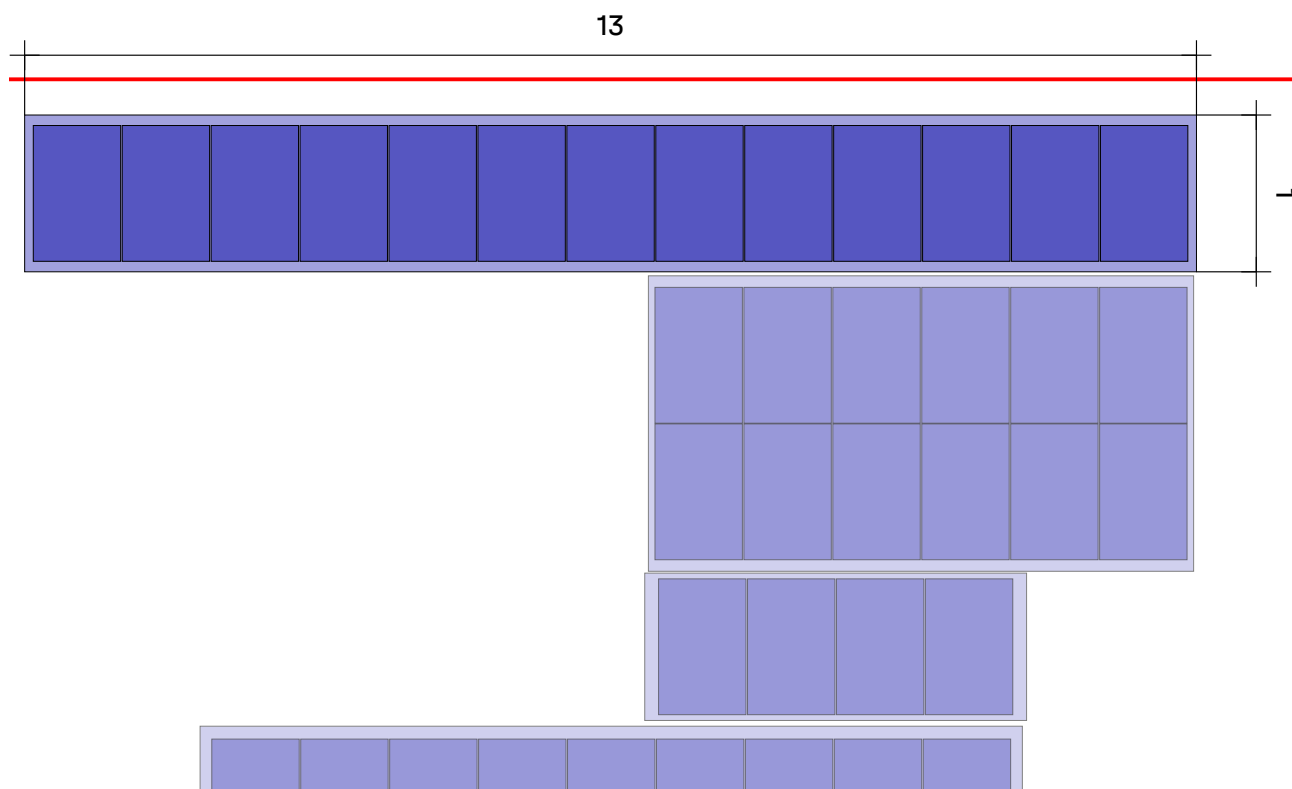
Razdalja med pritrditvami

Modul	Območje	Razdalja	Maksimalna dolžina nosilne roke	Maksimalna razdalja med pritrditvami
1	Območje polja	0.90 m	0.527	1.050
1	Rob slemena	0.90 m	0.527	1.050
1	Napušč	0.90 m	0.527	1.050
2	Območje polja	0.90 m	0.527	1.050
2	Napušč	0.90 m	0.527	1.050
3	Območje polja	0.90 m	0.527	1.050
3	Kotno območje (kap)	0.90 m	0.516	0.970
3	Rob kapa	0.90 m	0.516	0.970
4	Območje polja	0.90 m	0.527	1.050

Napaka modula

Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	14.98	1.76	13	1
2	6.90	3.53	6	2
3	10.37	3.53	9	2
4	4.60	1.76	4	1

Strehe | Streha 1 | Polje modulov 1



Streha ① Polje modulov ①

Vgradni sistem

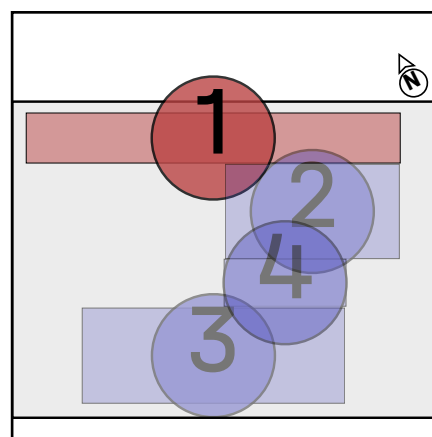
Modul

Razdalja med vrstami

[SingleRail](#)

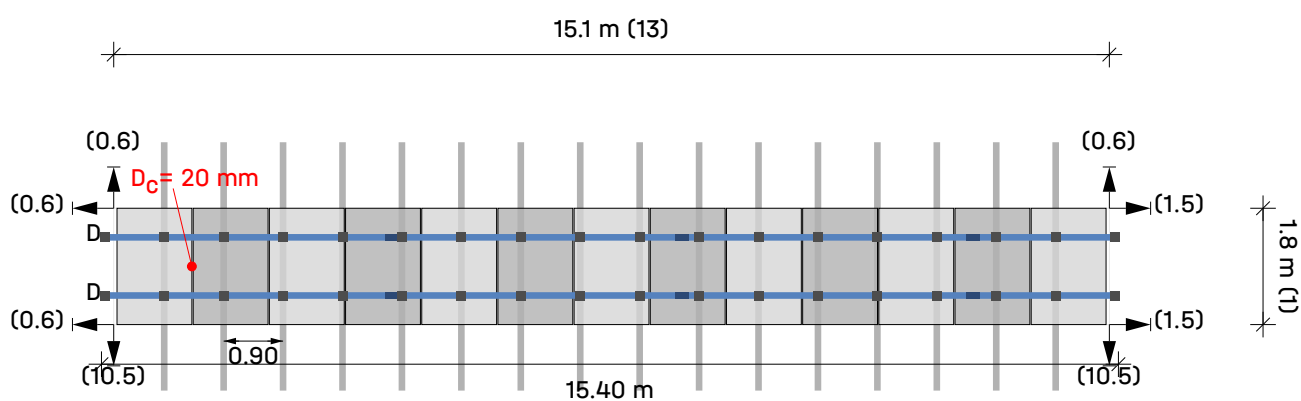
13(5.655 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m





Strehe | Streha 1 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

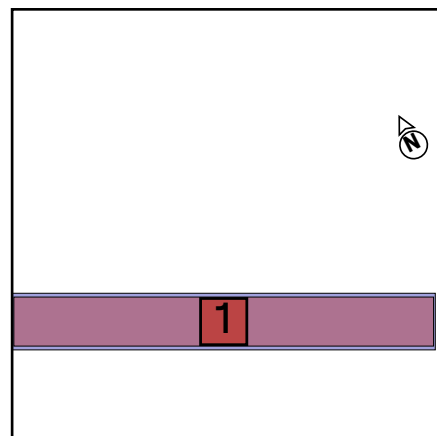


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 1

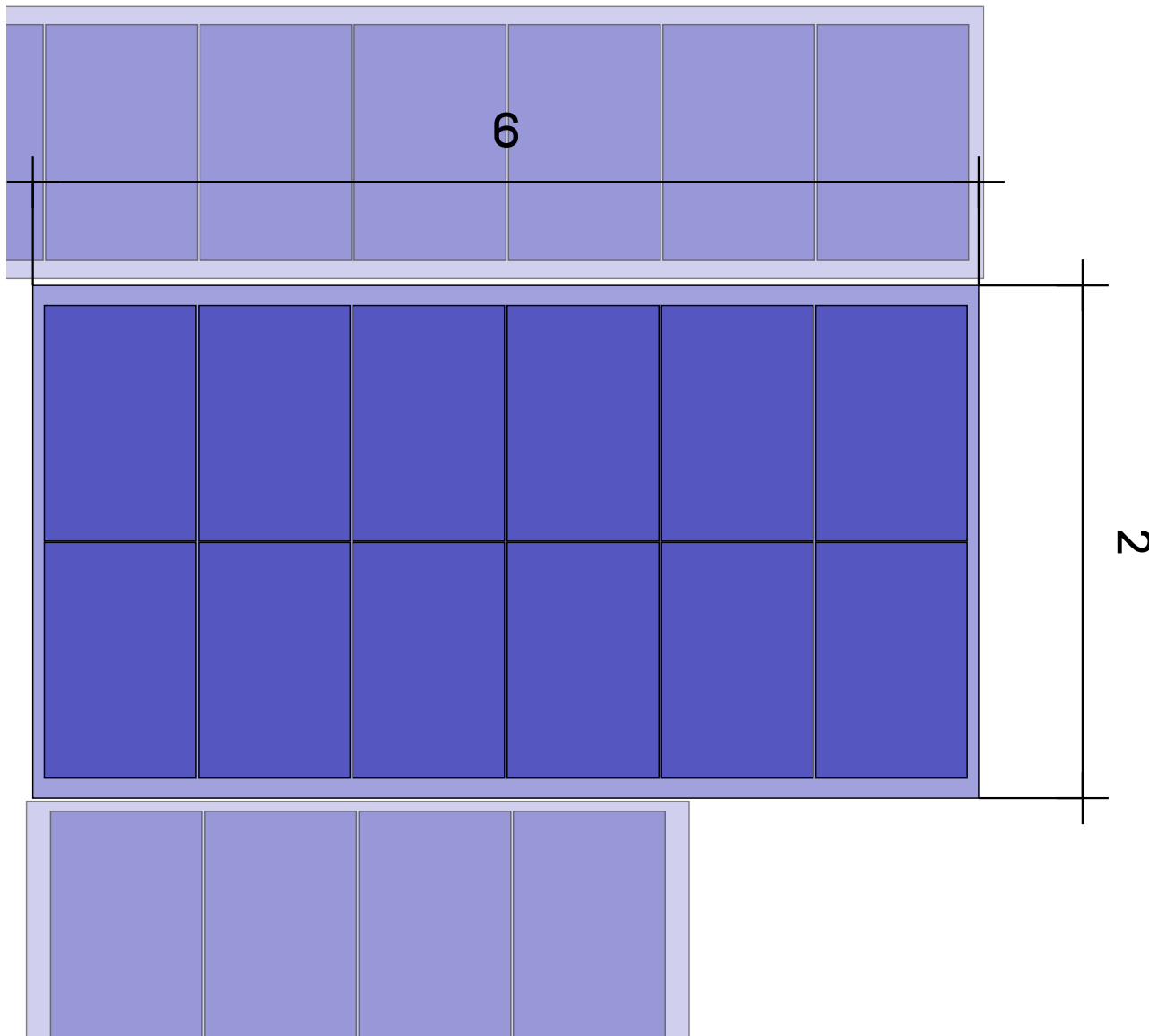
Moduli 13 × 1 = 13

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- Razdalja do roba strehe [m]
- Dc Razdalja za vpenjanje med moduli
- Dm Razdalja med moduli



Strehe | Streha 1 | Polje modulov 2



Streha ① Polje modulov ②

Vgradni sistem

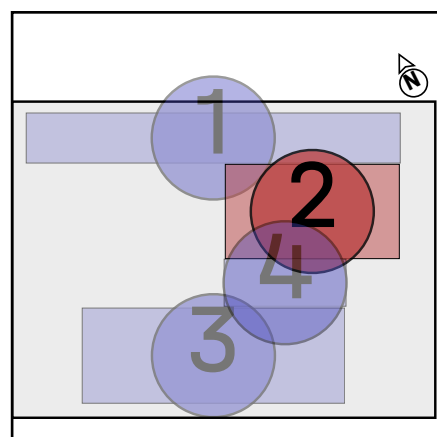
Modul

Razdalja med vrstami

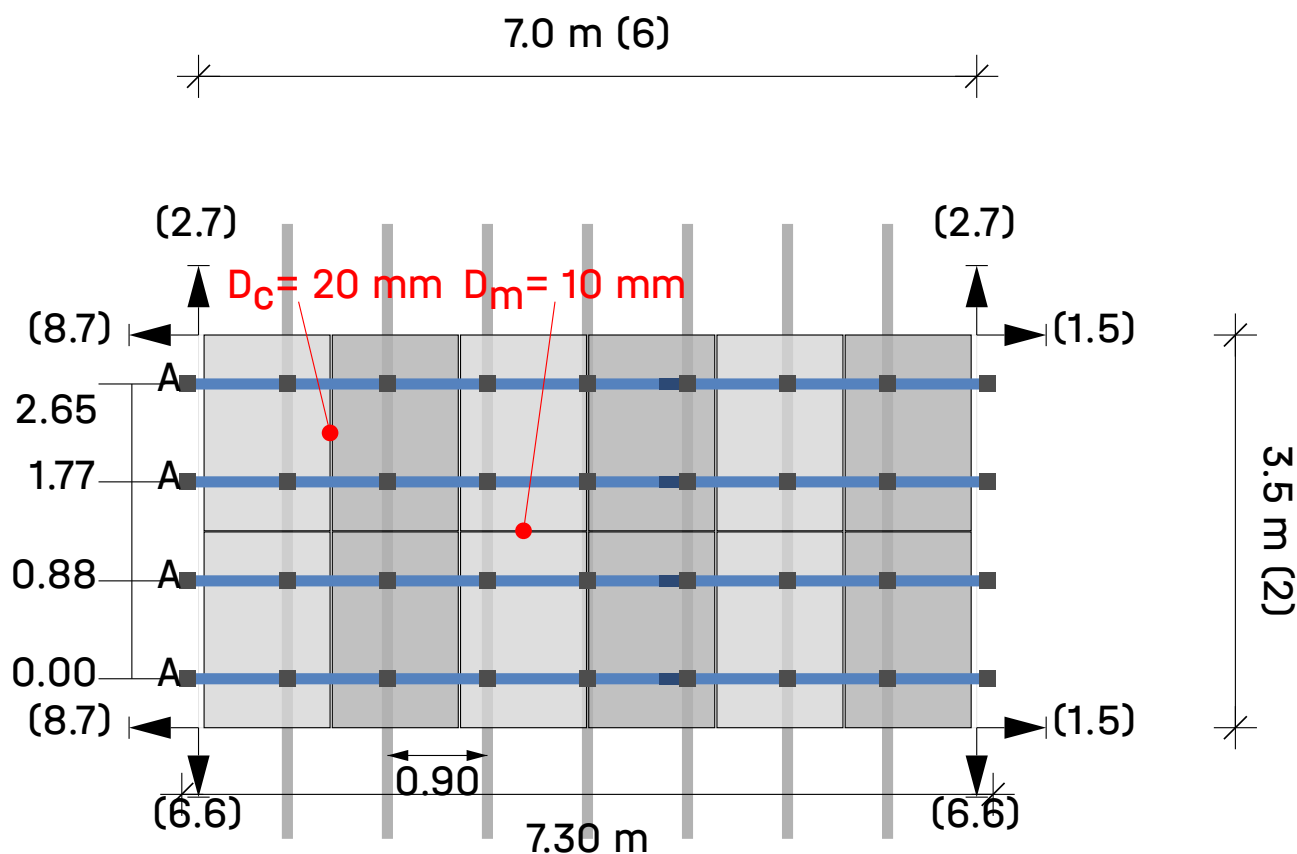
[SingleRail](#)

12(5.22 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m



Strehe | Streha 1 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

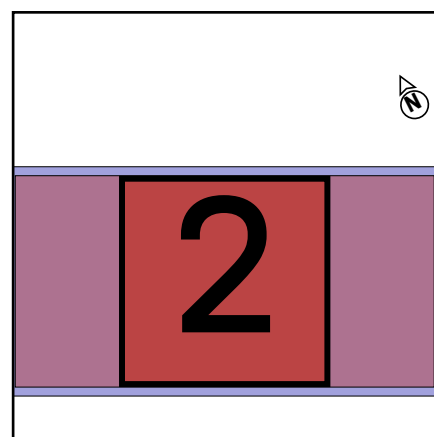


Streha ① Polje modulov ② Blok modulov 2

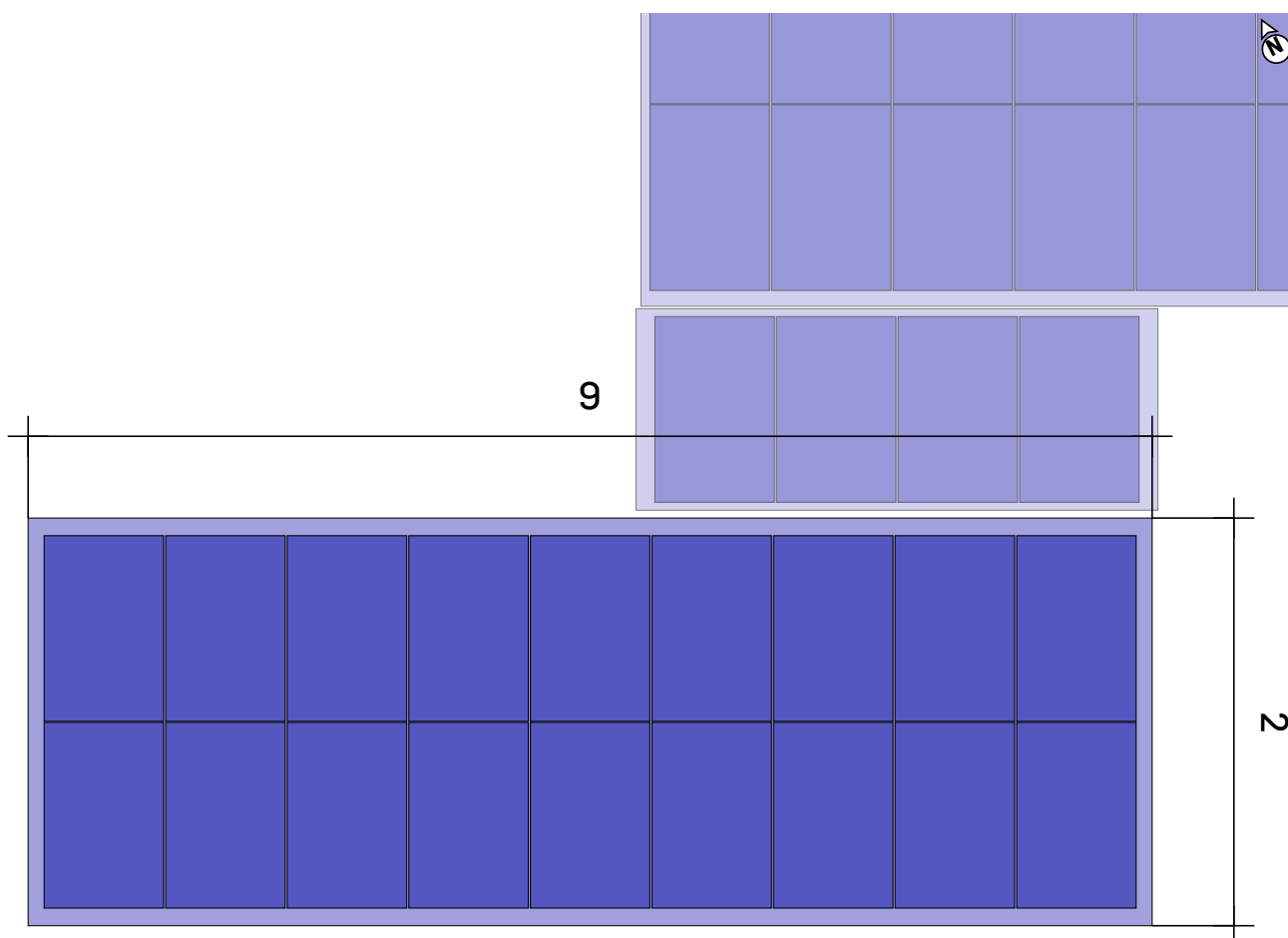
Moduli 6 × 2 = 12

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➔ Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli



Strehe | Streha 1 | Polje modulov 3



Streha ① Polje modulov ③

Vgradni sistem

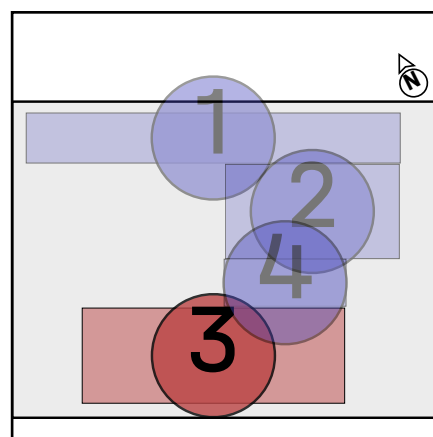
Modul

Razdalja med vrstami

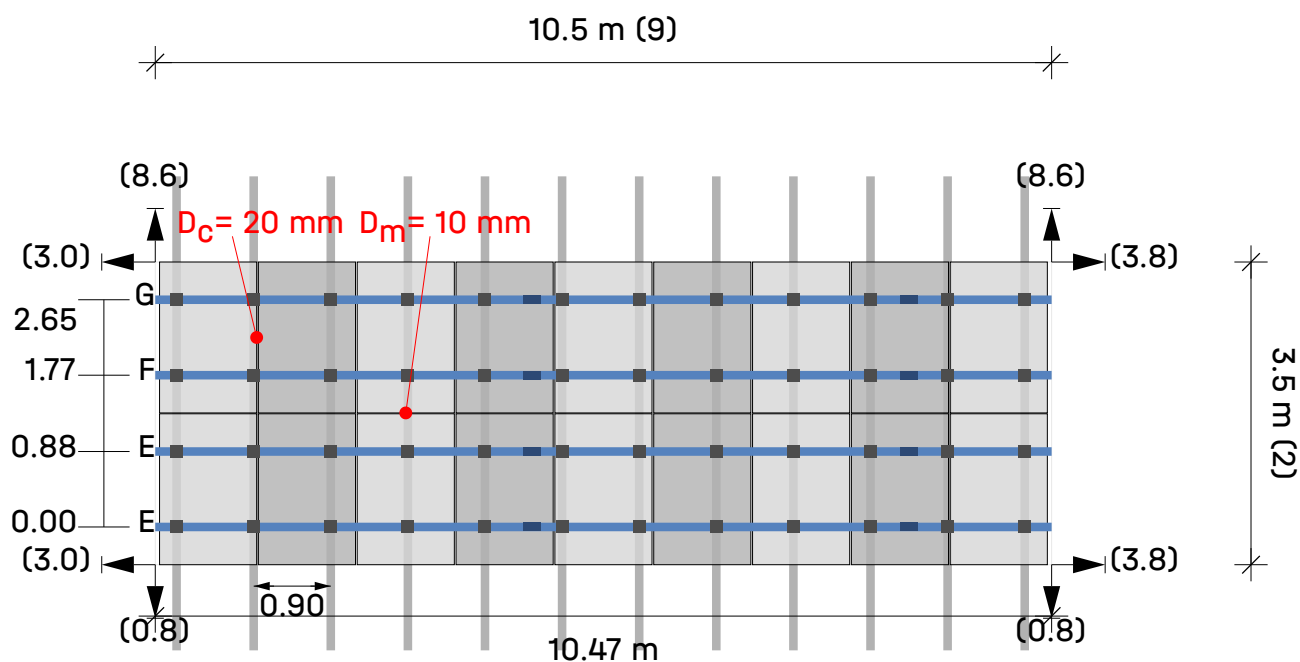
[SingleRail](#)

18(7.83 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m



Strehe | Streha 1 | Polje modulov 3 | Bloki modulov

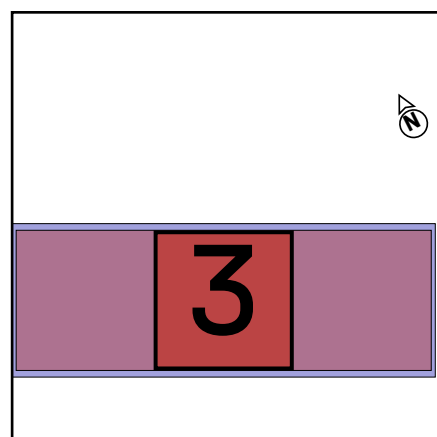


Streha ① Polje modulov ③ Blok modulov 3

Moduli 9 × 2 = 18

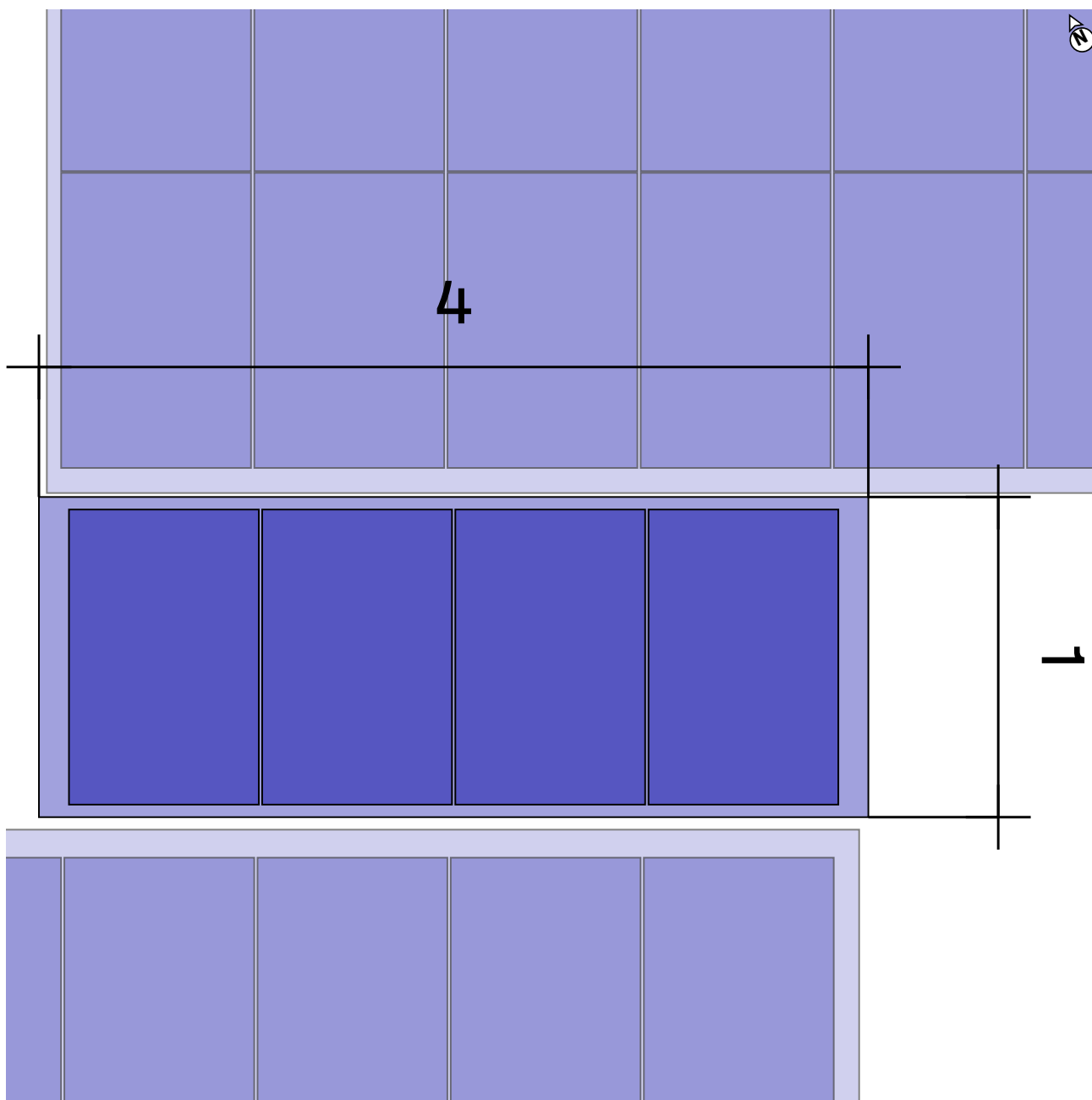
Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➡ Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli





Strehe | Streha 1 | Polje modulov 4



Streha ① Polje modulov ④

Vgradni sistem

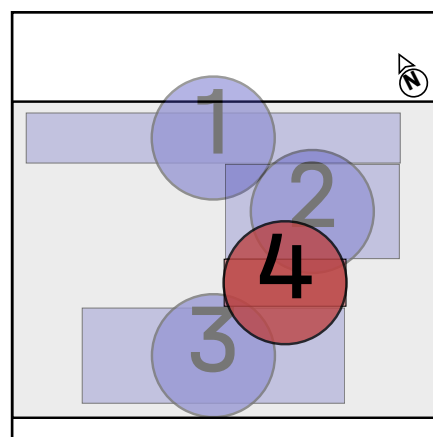
Modul

Razdalja med vrstami

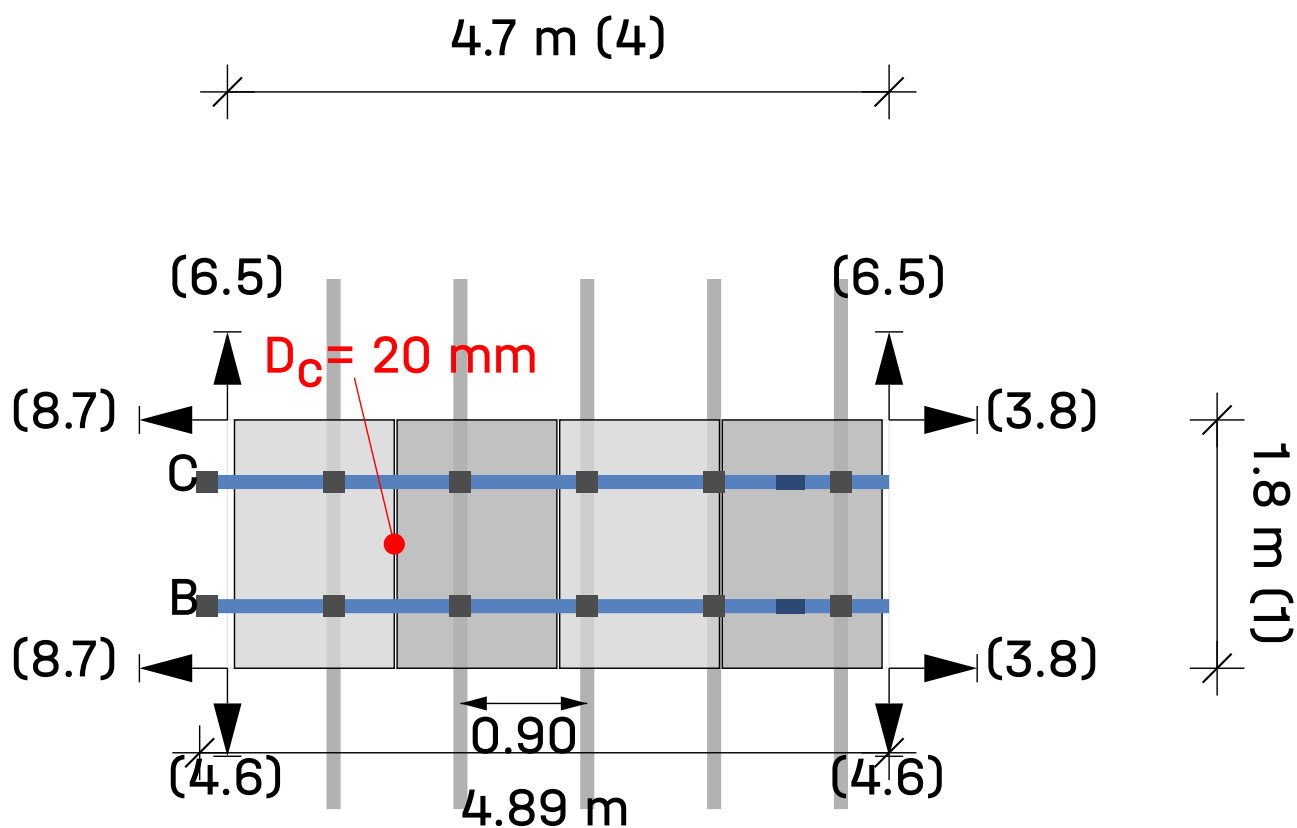
SingleRail

4(1.74 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m



Strehe | Streha 1 | Polje modulov 4 | Bloki modulov

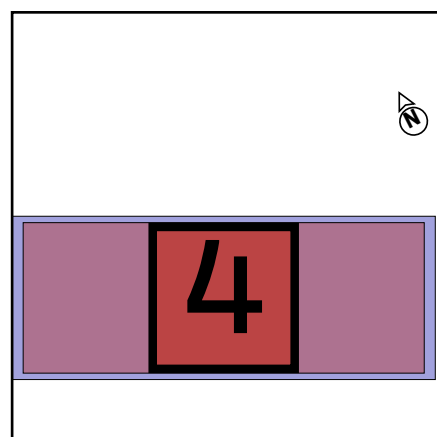


Streha ① Polje modulov ④ Blok modulov 4


Moduli $4 \times 1 = 4$

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➔ Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli



Rezultati | Streha 1

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1  Strešniki	SingleRail	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) 1,762×1,134×30 mm 435 Wp	9.00 m	47	20.445 kWp

Modul

Ime	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)
Proizvajalec	Trina Solar Energy
Uspešnost	435 Wp
Mere	1,762×1,134×30 mm
Masa	21.0 kg

Deli

Pritrditev	SingleHook 4S
Osnovna vodila	K2 SingleRail 36

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Območje	A-TrA [m²]	Dokazilo o nosilnosti [Pa]				Dokazilo o primernosti za uporabo [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig	Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig
Območje polja	2.00	1,358.6	781.0	-851.9	66.2	832.8	480.0	-479.1	66.2
Rob slemena	2.00	1,358.6	781.0	-851.9	66.2	832.8	480.0	-479.1	66.2
Napušč	2.00	1,358.6	781.0	-1,485.6	66.2	832.8	480.0	-863.2	66.2
Območje polja	2.00	1,358.6	781.0	-851.9	66.2	832.8	480.0	-479.1	66.2
Napušč	2.00	1,358.6	781.0	-1,485.6	66.2	832.8	480.0	-863.2	66.2
Območje polja	2.00	1,358.6	781.0	-851.9	66.2	832.8	480.0	-479.1	66.2
Kotno območje (kap)	2.00	1,480.1	781.0	-1,103.7	66.2	906.5	480.0	-631.7	66.2
Rob kapa	2.00	1,480.1	781.0	-851.9	66.2	906.5	480.0	-479.1	66.2
Območje polja	2.00	1,358.6	781.0	-851.9	66.2	832.8	480.0	-479.1	66.2



Rezultati | Streha 1

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št.	Območja strehe	Nosilnost			Uporabnost		Razdalje		Maksimalne vrednosti	
		Pr	CL	Fst	Pr		Fst	BR	CL	Fst
	Polje modulov	σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Območje polja	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
1	Rob slemena	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
1	Napušč	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
2	Območje polja	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
2	Napušč	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
3	Območje polja	34.8	21.2	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
3	Kotno območje (kap)	37.1	22.6	92.8	14.8		0.900	---	0.516	0.970
3	Rob kapa	37.1	0.0	92.8	14.8		0.900	---	0.516	0.970
4	Območje polja	34.8	25.1	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050

Pr	Profil	Fst D_{max}	Maksimalna razdalja med pritrditvami
Fst	Pritrditev	BR	Osnovno vodilo
σ	Napetost	Usab.	Primernost za uporabo
f	Upogib	CL	Nosilna roka
F	Sila		
CL/ L_{max}	Maksimalna dolžina nosilne roke		

Rezultati | Streha 1

Beleške

- Dimenzioniranje vijakov za lesene konstrukcije ni del te konstrukcijske analize. Dimenzioniranje in namestitve vijakov za lesene konstrukcije, ki jih je treba uporabiti, je treba izvesti v skladu z ustreznimi veljavnimi pravili ravnanja.
- Konstrukcija je bila statično preverjena v skladu z Evrokodom 9: Projektiranje aluminijastih konstrukcij (prEN 1999-1-1:2021) in nudi zadostno nosilnost in stabilnost za obremenitve, navedene v poglavju »Maksimalni vplivi na komponente«.
- Prilagoditveni faktor za obremenitev vetra glede na življenjsko dobo f_W je v skladu z DIN EN 1991-1-4/NA, NDP za 4,2 (2P) opomba 5, tabela 3
- Prilagoditveni faktor za snežno obremenitev glede na življenjsko dobo, f_S , je v skladu z DIN EN 1991-1-3/ priloga D, tabela 4.
- Načrtovanje nosilne konstrukcije je skladno s standardom SIST EN 1990:2004/A1:2006/A101:2009 – osnove načrtovanja nosilne konstrukcije.
- Določitev vetrnih obremenitev je opravljena po standardu SIST EN 1991-1-4:2005/A101:2008 – vetrne obremenitve.
- Določitev snežnih obremenitev je opravljena po SIST EN 1991-1-3:2004/A101:2008 – snežne obremenitve.
- Življenjska doba je priznana v skladu z „Eurocode EN 1991 - Ukrepi na konstrukcije, snežne obremenitve“ in „Eurocode EN 1991 - Ukrepi na konstrukcijah, Vetrna dejanja“. V skladu z gradbenimi predpisi in iz varnostnih razlogov je treba namestitev po koncu življenjske dobe razstaviti.
- Razred posledic okvare se obravnava v skladu z „Eurocode EN 1990 - Osnove konstrukcijske zasnove“.
- Podatke in rezultate morate preveriti glede na krajevne posebnosti ter jih mora potrditi ustrezno strokovno usposobljena oseba. Upoštevajte naše na naslovu <http://k2-systems.com/de/base-anb> dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).




Poročilo o statiki | Streha 1

Splošne informacije

Ime	OŠ Stopiče -Polnilnica
Vgradni sistem	SingleRail
Obdelal(-a)	bostjan mikec

Informacije o lokaciji

Naslov	Stopiče 37, 8322 Stopiče, 
Višina terena	230.01 m

Informacije o strehi

Višina zgradbe	9.00 m
Vrsta strehe	Dvokapnica
Naklon strehe	35°
Kritina	Strešniki
Minimalna robna razdalja	0.00 m
Razdalja med špirovci	0.900 m
Širina špirovcev	150.0 mm
Nastavi robne špirovce levo	Da
Razmik med špirovci levo	500.0 mm
Razmik špirovcev desno	Da
Razdalja med špirovci	500.0 mm
Razdalja med latami	340.0 mm

Obremenitve

Dimenzioniranje	SIST EN
Razred posledic ob škodi	CC3
Trajanje uporabe	25 let
Kategorija terena	II - Ravno polje s posameznimi ovirami

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	1
Tlak hitrosti, 50	$q_{p,50} = 0.553 \text{ kN/m}^2$
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	$f_w = 0.921$
Hitrost tlaka, 25	$q_{p,25} = 0.509 \text{ kN/m}^2$



Poročilo o statiki | Streha 1

Območja strehe

Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m ²]	maxCpe ₀	minCpe ₀	Tlak vetra [kN/m ²]	Sesalna sila vetra [kN/m ²]
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.246	-0.439
Rob slemena	10.00	0.467	-0.833	0.246	-0.439
Napušč	10.00	0.467	-1.400	0.246	-0.737
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.246	-0.439
Napušč	10.00	0.467	-1.400	0.246	-0.737
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.246	-0.439
Kotno območje (kap)	10.00	0.700	-1.100	0.368	-0.579
Rob kapa	10.00	0.700	-0.833	0.368	-0.439
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.246	-0.439

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	A2
Okolica	Običajen teren
Lovilna mreža za sneg	Ne
Talna snežna obremenitev	s _k = 1.422 kN/m ²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ _i = 0.667
Faktor za naklon strehe	d _i = 0.819
Snežna obremenitev strehe, 50	s _{i,50} = 0.777 kN/m ²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f _s = 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25	s _{i,25} = 0.721 kN/m ²

Lastna obremenitev

Teža modula	G _M = 21.0 kg
Teža montažnega sistema na modul	= 2.5 kg
Površina modula	A _M = 2.00 m ²
Mrtva teža modula na m ²	= 10.51 kg/m ²
Mrtva teža montažnega sistema na m ²	= 1.25 kg/m ²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m ²	= 0.12 kN/m ²

Kombinacije obremenitev



Poročilo o statiki | Streha 1

Nosilnost

Delni varnostni faktor za stalno neugodno obremenitev (STR)	$V_{G,sup} = 1.35$
Delni varnostni faktor za stalno ugodno obremenitev (STR)	$V_{G,inf} = 1.00$
Delni varnostni faktor za stalno destabilizacijsko obremenitev (EQU)	$V_{G,dst} = 1.10$
Delni varnostni faktor za stalno stabilizacijsko obremenitev (STR)	$V_{G,stab} = 0.90$
Delni varnostni faktor za n spremenljivih obremenitev	$V_Q = 1.50$
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W} = 0.60$
Kombinirani faktor za veter (daljši spremenljivi učinki)	$\psi_{1,W} = 0.20$
Kombinirani faktor za sneg	$\psi_{0,S} = 0.50$
Stalen faktor pomembnosti	$K_{Fl,G} = 1.10$
Spremenljiv faktor pomembnosti	$K_{Fl,Q} = 1.10$
Značilna mrtva teža	G_k
Značilna snežna obremenitev na strehi	$S_{i,n}$
Značilna obremenitev vetra	W_k

KO 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
KO 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
KO 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Primernost za uporabo

Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W} = 0.60$
Kombinirani faktor za sneg	$\psi_{0,S} = 0.50$

KO 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
KO 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
KO 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
KO 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
KO 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$



Poročilo o statiki | Streha 1

Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

Območje	A-TrA [m ²]	Dokazilo o nosilnosti [kN/m ²]				Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m ²]			
		Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig	Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig
Območje polja	10.00	1.359	0.781	-0.629	0.066	0.833	0.480	-0.344	0.066
Rob slemena	10.00	1.359	0.781	-0.629	0.066	0.833	0.480	-0.344	0.066
Napušč	10.00	1.359	0.781	-1.121	0.066	0.833	0.480	-0.642	0.066
Območje polja	10.00	1.359	0.781	-0.629	0.066	0.833	0.480	-0.344	0.066
Napušč	10.00	1.359	0.781	-1.121	0.066	0.833	0.480	-0.642	0.066
Območje polja	10.00	1.359	0.781	-0.629	0.066	0.833	0.480	-0.344	0.066
Kotno območje (kap)	10.00	1.480	0.781	-0.861	0.066	0.907	0.480	-0.484	0.066
Rob kapa	10.00	1.480	0.781	-0.629	0.066	0.907	0.480	-0.344	0.066
Območje polja	10.00	1.359	0.781	-0.629	0.066	0.833	0.480	-0.344	0.066

Maksimalni učinki na pritrditev

Območje	A-TrA [m ²]	Dokazilo o nosilnosti [kN]				Dokazilo o primernosti za uporabo [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig	Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig
Območje polja	10.00	1.185	0.681	-0.549	0.058	0.726	0.419	-0.300	0.058
Rob slemena	10.00	1.185	0.681	-0.549	0.058	0.726	0.419	-0.300	0.058
Napušč	10.00	1.185	0.681	-0.978	0.058	0.726	0.419	-0.560	0.058
Območje polja	10.00	1.185	0.681	-0.549	0.058	0.726	0.419	-0.300	0.058
Napušč	10.00	1.185	0.681	-0.978	0.058	0.726	0.419	-0.560	0.058
Območje polja	10.00	1.185	0.681	-0.549	0.058	0.726	0.419	-0.300	0.058
Kotno območje (kap)	10.00	1.291	0.681	-0.751	0.058	0.791	0.419	-0.423	0.058
Rob kapa	10.00	1.291	0.681	-0.549	0.058	0.791	0.419	-0.300	0.058
Območje polja	10.00	1.185	0.681	-0.549	0.058	0.726	0.419	-0.300	0.058

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2.850	4.02	6.37	2.14	3.09



Poročilo o statiki | Streha 1

Pritrditev

Pritrditev	$R_{D, \text{dvig, pravokotno}}$ [kN]	$R_{D, \text{Tlak, Pravokotno}}$ [kN]	$R_{D, \text{Tlak, Vzporedno}}$ [kN]
SingleHook 4S	1.90	1.64	2.03

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št.	Območja strehe	Nosilnost			Uporabnost		Razdalje		Maksimalne vrednosti	
		Pr	CL	Fst	Pr		Fst	BR	CL	Fst
	Polje modulov	σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Območje polja	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
1	Rob slemena	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
1	Napušč	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
2	Območje polja	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
2	Napušč	34.8	0.0	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
3	Območje polja	34.8	21.2	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050
3	Kotno območje (kap)	37.1	22.6	92.8	14.8		0.900	---	0.516	0.970
3	Rob kapa	37.1	0.0	92.8	14.8		0.900	---	0.516	0.970
4	Območje polja	34.8	25.1	85.7	13.8		0.900	---	0.527	1.050

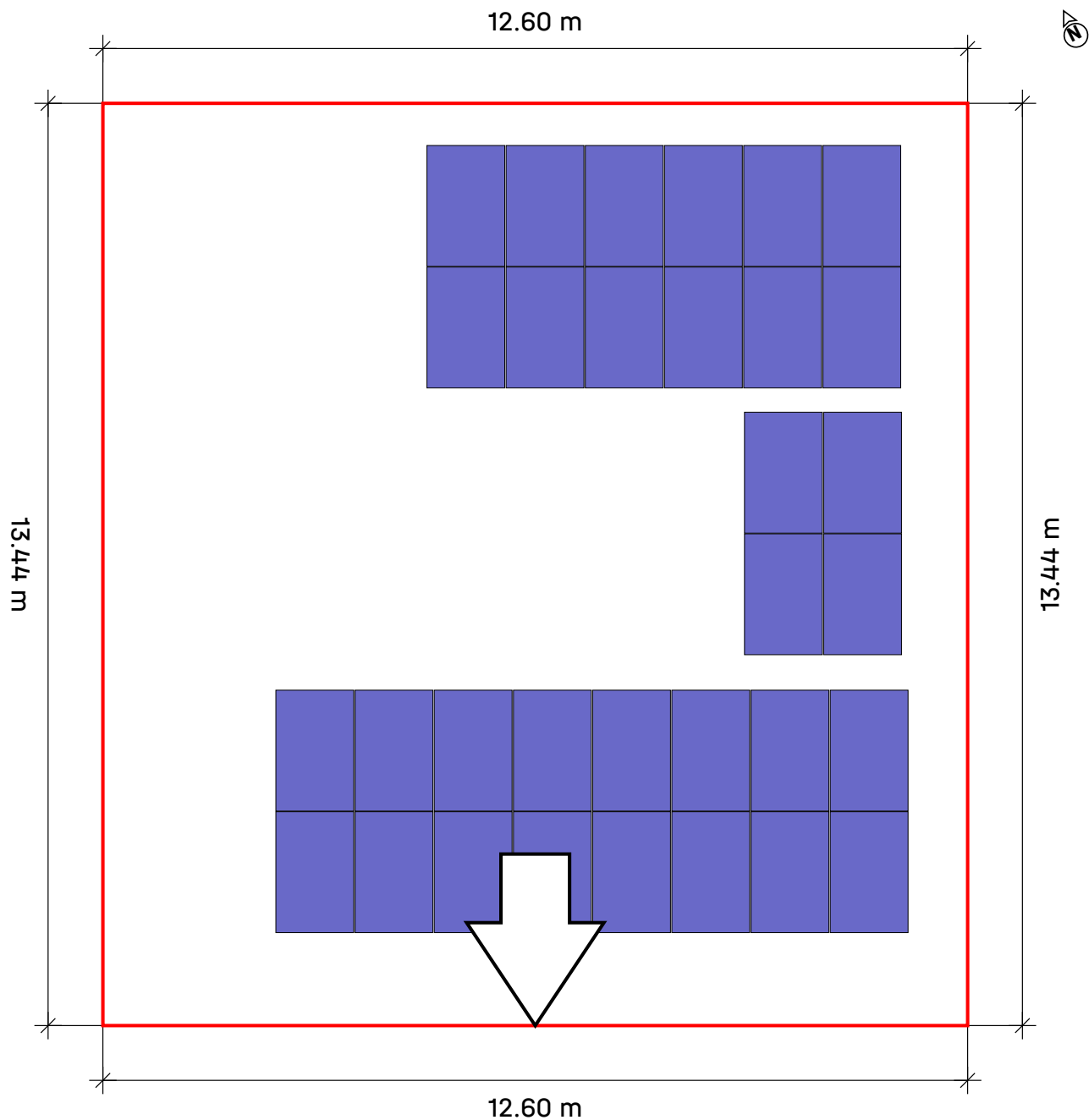
Pr	Profil	Fst D_{max}	Maksimalna razdalja med pritrditvami
Fst	Pritrditev	BR	Osnovno vodilo
σ	Napetost	Usab.	Primernost za uporabo
f	Upogib	CL	Nosilna roka
F	Sila		
CL/ L_{max}	Maksimalna dolžina nosilne roke		




Strehe | Streha 1 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004112	Wood screw 8×100	264	7.1 kg
2	2002589	OneEnd Black Set 30-42	24	2.1 kg
3	2003144	SingleHook 4S	132	73.0 kg
4	2003072	OneMid Black Set 30-42	82	6.5 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0.2 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0.6 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	47	0.1 kg
8	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	27	91.5 kg
9	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	20	7.5 kg
Vsota				188.7 kg

Streha | Streha 2



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 2	SingleRail	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)	10.00 m	32	13.92 kWp
<div>  Strešniki </div> <div> 1,762×1,134×30 mm 435 Wp </div>					



Strehe | Streha 2 | Načrt vgradnje

Osnovno vodilo

Tip	Cela vodila		Rezanje vodil		
	Skupna dolžina	Število 4.40 m	Del vodila	Dolžina	Ostanek
4*A	7.004	1*4.40 m	4.400	2.604 od 4.400	1.786
4*B	10.001	2*4.40 m	1.786	1.201 od 1.786	0.575
4*C	2.388		4.400	2.388 od 4.400	2.002

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

Rdeče številke so ostanki tirnic, ki jih ne boste več uporabljali

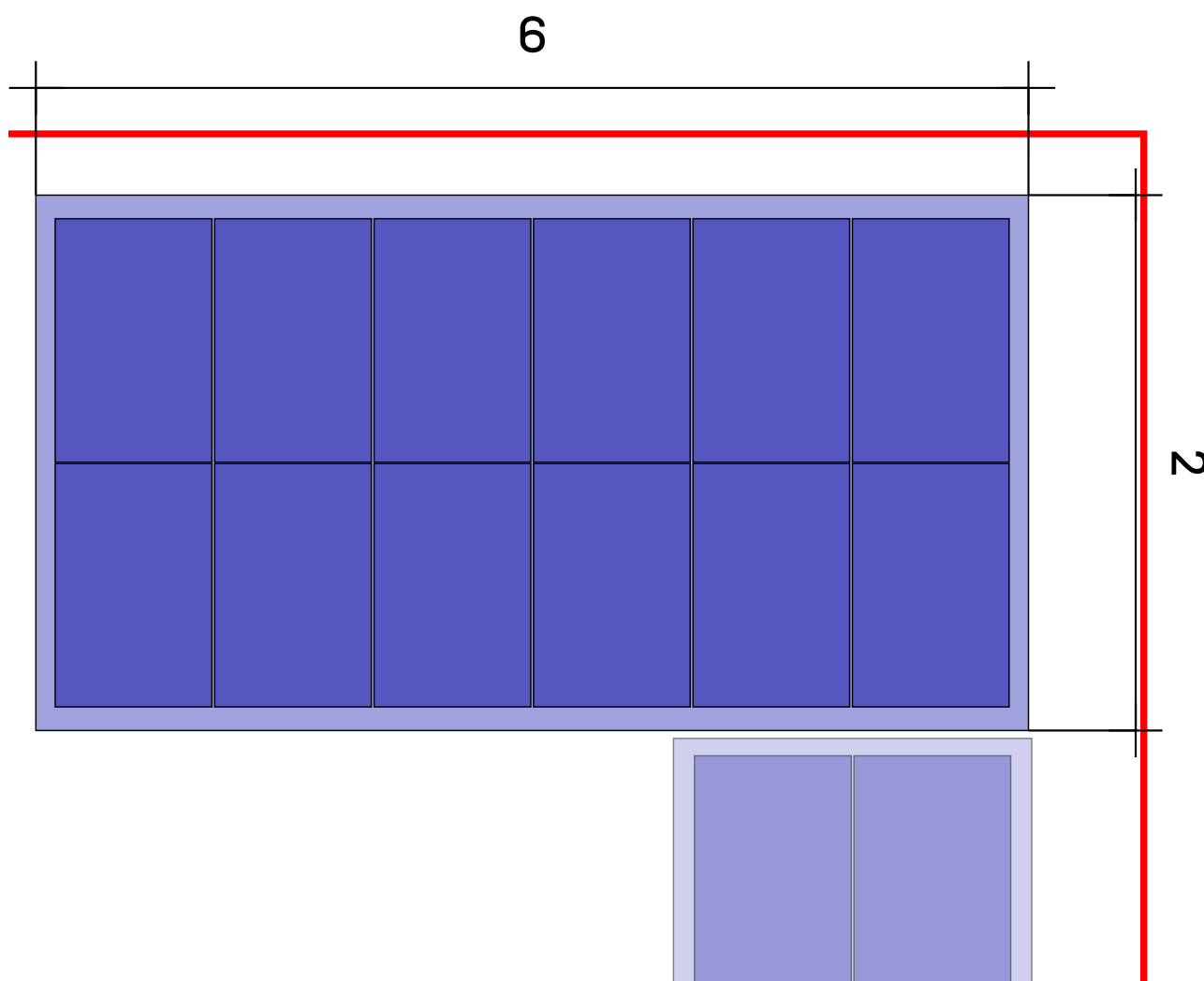
Razdalja med pritrditvami

Modul	Območje	Razdalja	Maksimalna dolžina nosilne roke	Maksimalna razdalja med pritrditvami
1	Območje polja	0.90 m	0.526	1.045
1	Rob slemena	0.90 m	0.526	1.045
1	Napušč	0.90 m	0.526	1.045
2	Območje polja	0.90 m	0.526	1.045
2	Napušč	0.90 m	0.526	1.045
2	Kotno območje (kap)	0.90 m	0.515	0.963
3	Območje polja	0.90 m	0.526	1.045
3	Kotno območje (kap)	0.90 m	0.515	0.963
3	Rob kapa	0.90 m	0.515	0.963

Napaka modula

Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	6.90	3.53	6	2
2	2.29	3.53	2	2
3	9.21	3.53	8	2

Strehe | Streha 2 | Polje modulov 1



Streha ② Polje modulov ①

Vgradni sistem

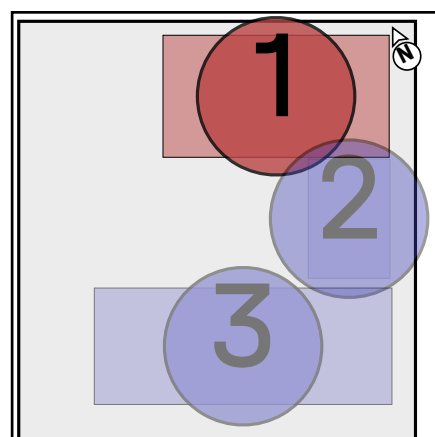
Modul

Razdalja med vrstami

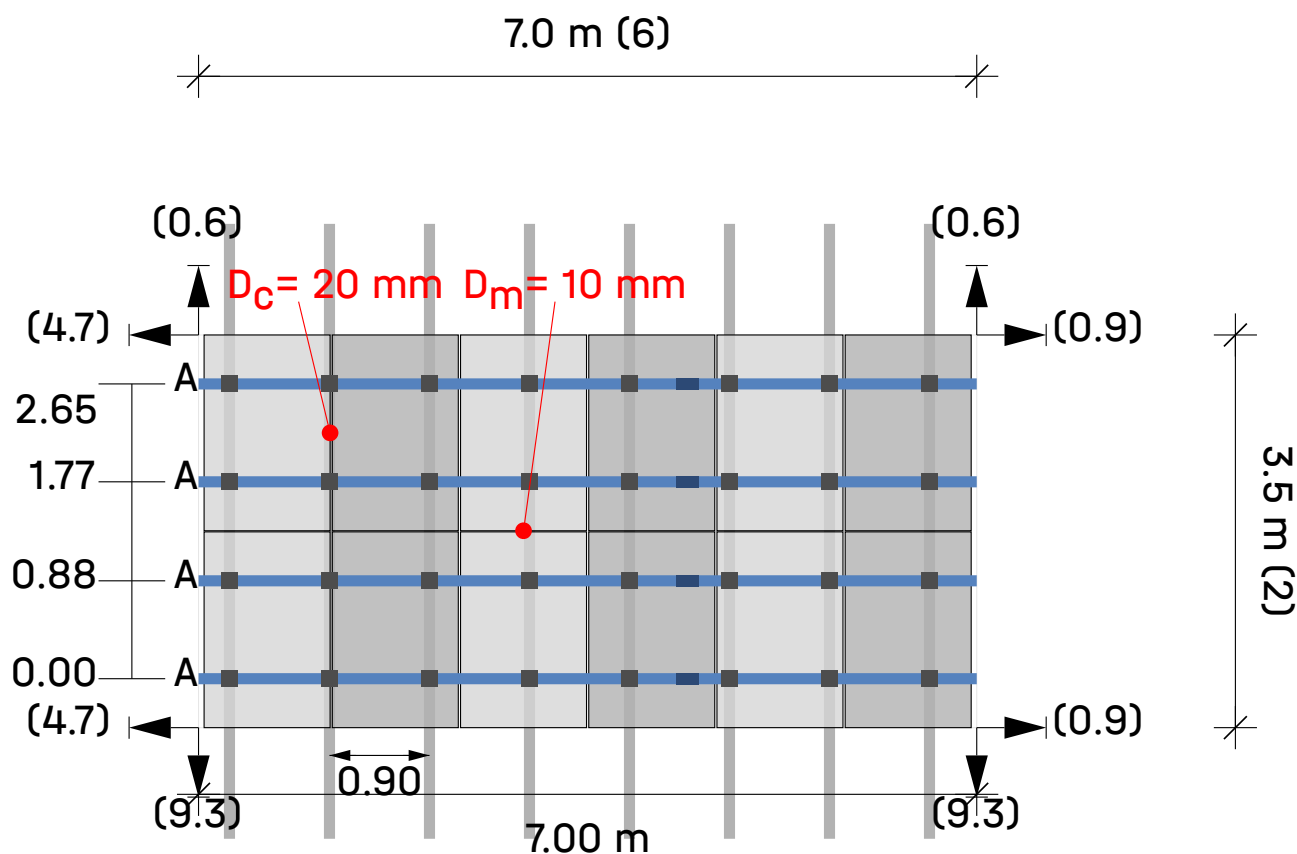
[SingleRail](#)

12(5.22 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m



Strehe | Streha 2 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

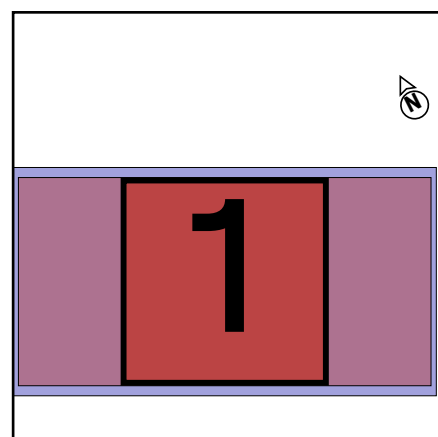


Streha ② Polje modulov ① Blok modulov 1

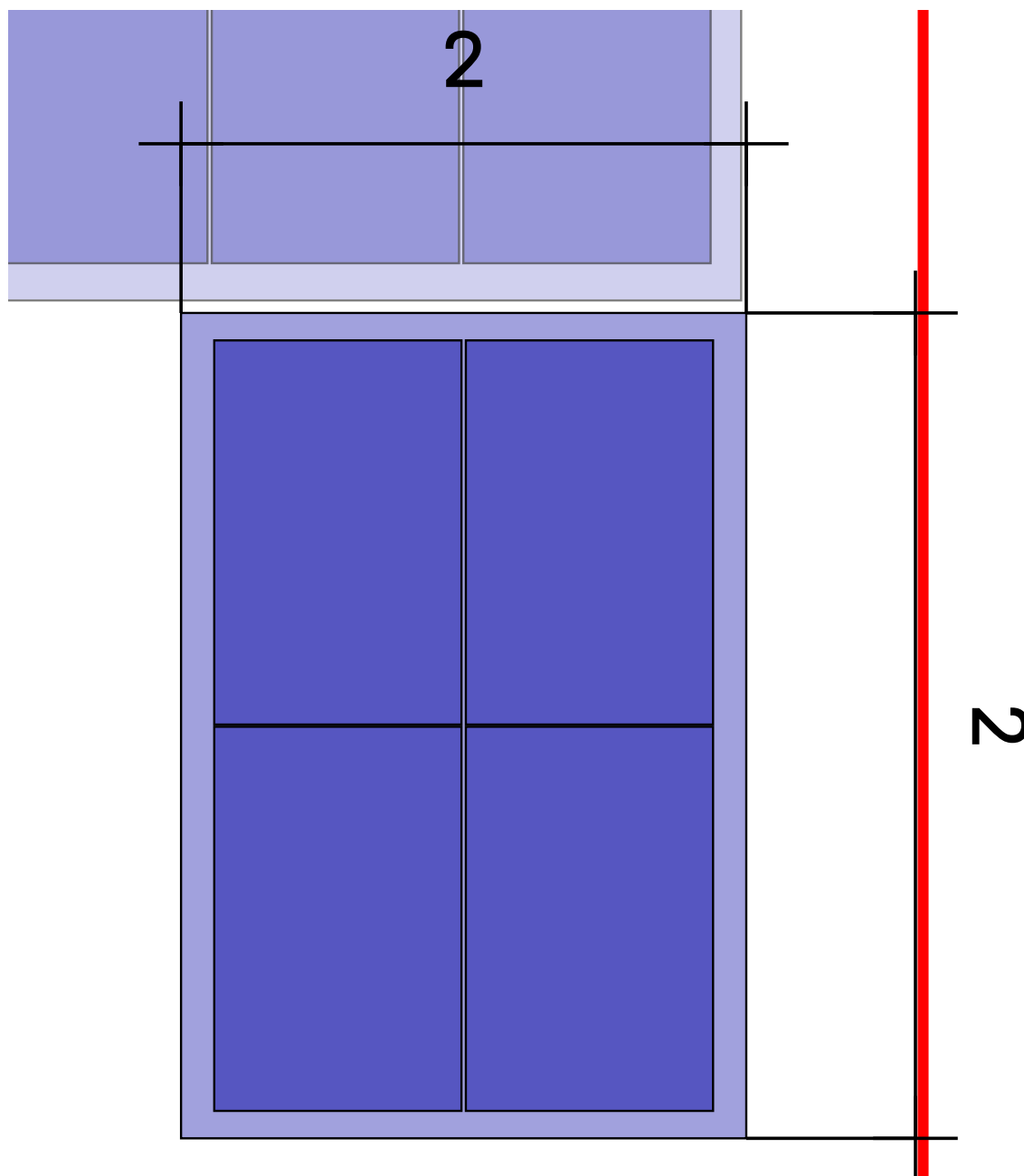
Moduli $6 \times 2 = 12$

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➡ Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli



Strehe | Streha 2 | Polje modulov 2



Streha ② Polje modulov ②

Vgradni sistem

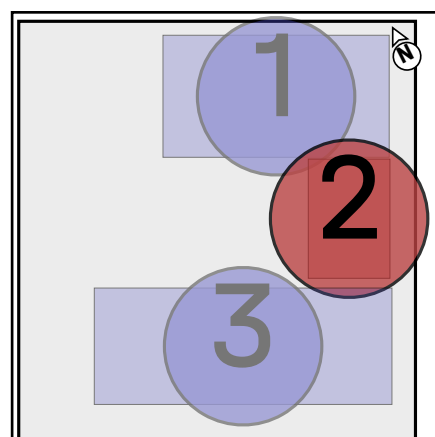
Modul

[SingleRail](#)

4(1.74 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

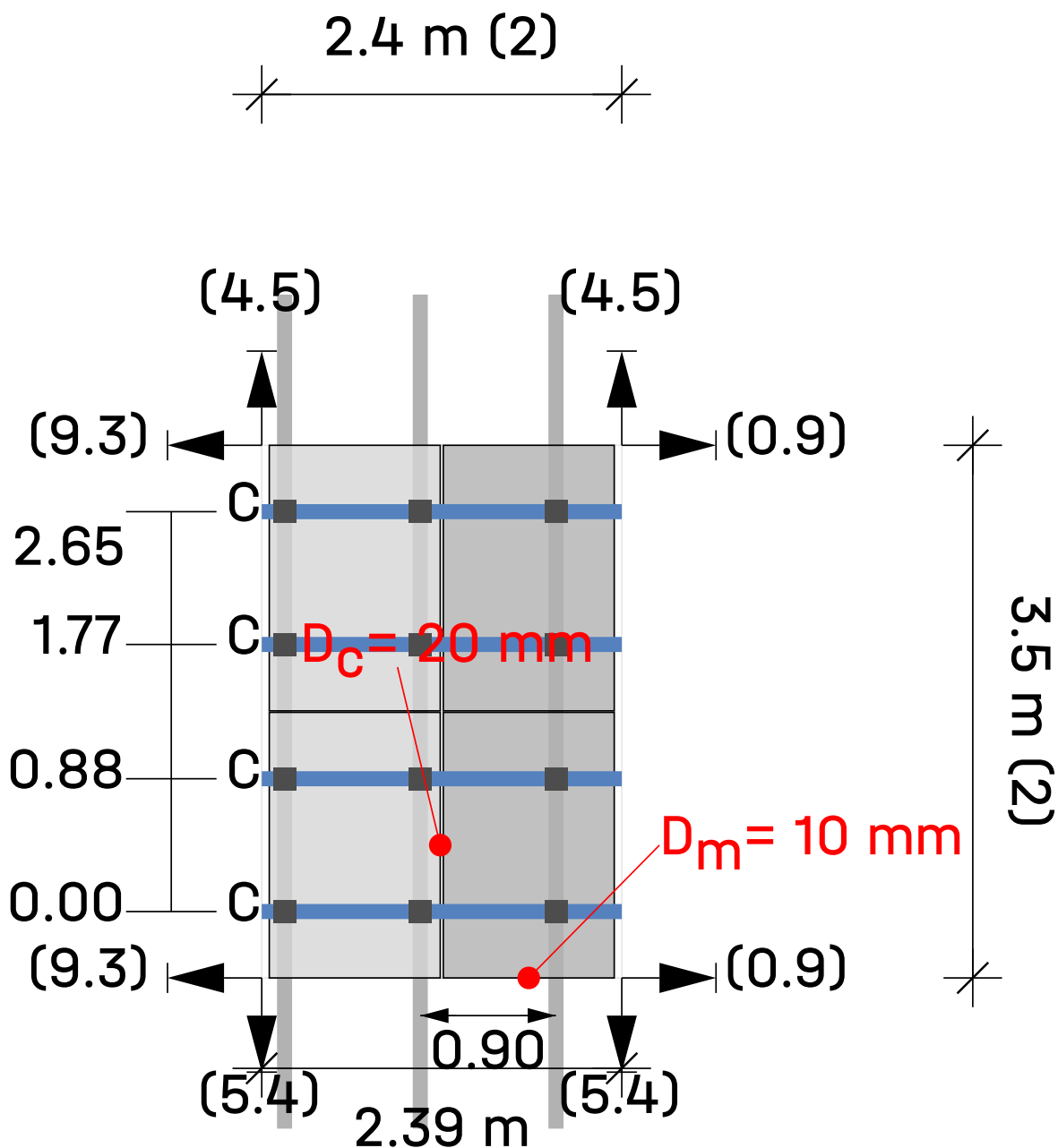
Razdalja med vrstami

1.77 m





Strehe | Streha 2 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

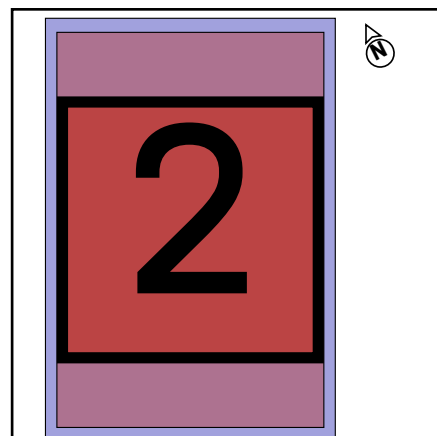


Streha ② Polje modulov ② Blok modulov 2

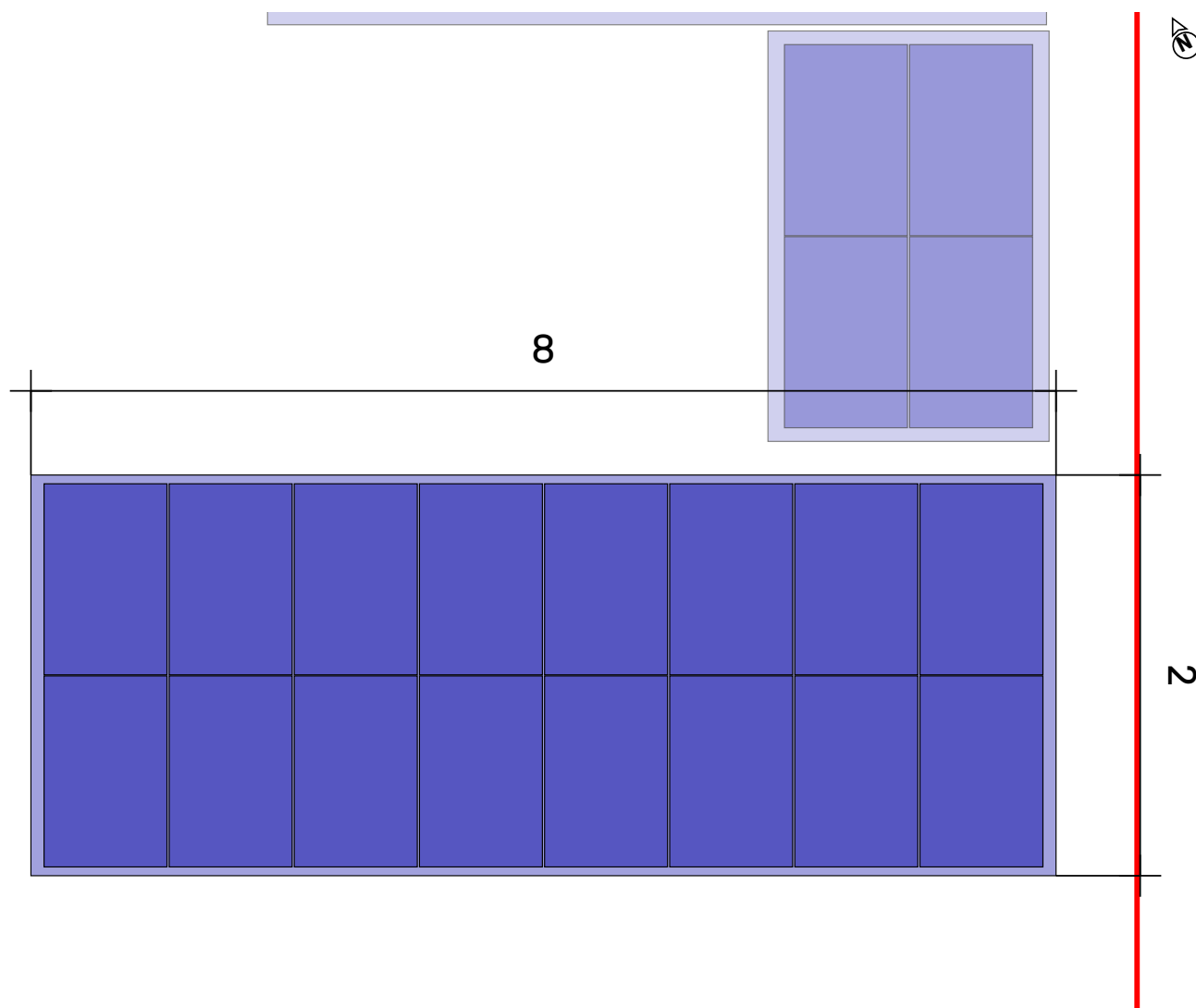
Moduli $2 \times 2 = 4$

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli



Strehe | Streha 2 | Polje modulov 3



Streha ② Polje modulov ③

Vgradni sistem

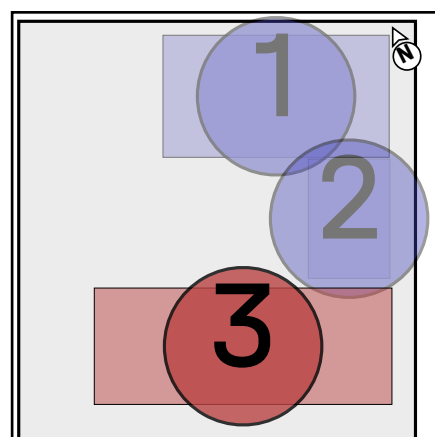
Modul

Razdalja med vrstami

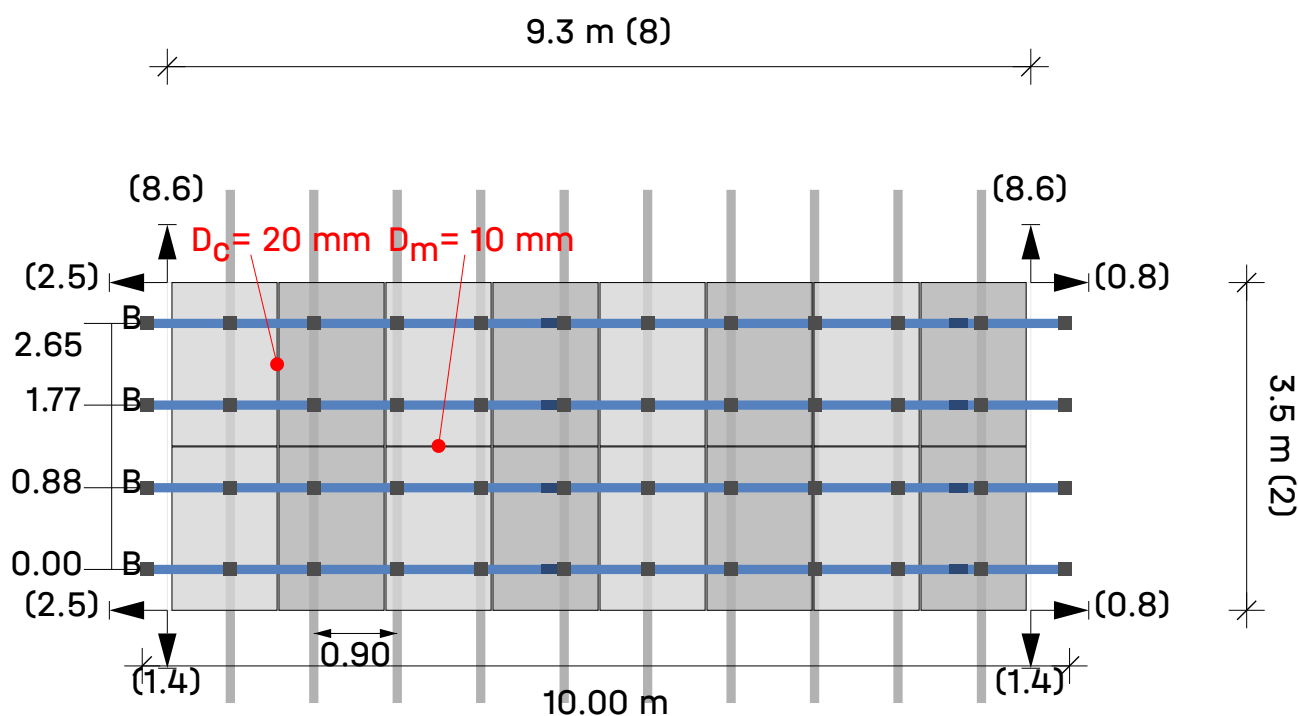
SingleRail

16(6.96 kWp) x
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex
S+)

1.77 m



Strehe | Streha 2 | Polje modulov 3 | Bloki modulov

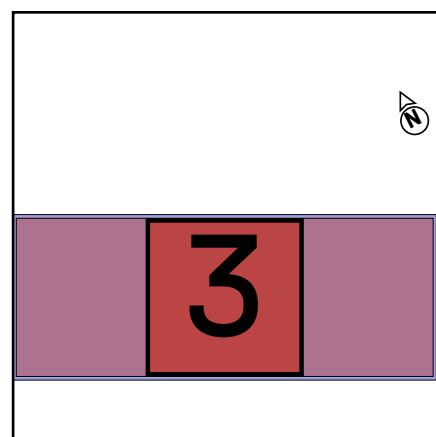


Streha ② Polje modulov ③ Blok modulov 3

Moduli 8 × 2 = 16


Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➔ Razdalja do roba strehe [m]
- D_c Razdalja za vpenjanje med moduli
- D_m Razdalja med moduli





Rezultati | Streha 2

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
<u>Streha 2</u>  Strešniki	<u>SingleRail</u>	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) 1,762×1,134×30 mm 435 Wp	10.00 m	32	13.92 kWp

Modul

Ime	TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)
Proizvajalec	Trina Solar Energy
Uspešnost	435 Wp
Mere	1,762×1,134×30 mm
Masa	21.0 kg

Deli

Pritrditev	SingleHook 4S
Osnovna vodila	K2 SingleRail 36

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Območje	A-TrA [m²]	Dokazilo o nosilnosti [Pa]				Dokazilo o primernosti za uporabo [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig	Tlak ⊥	Tlak	Dvig ⊥	Dvig
Območje polja	2.00	1,365.6	781.0	-879.4	66.2	837.1	480.0	-495.7	66.2
Rob slemena	2.00	1,365.6	781.0	-879.4	66.2	837.1	480.0	-495.7	66.2
Napušč	2.00	1,365.6	781.0	-1,531.6	66.2	837.1	480.0	-891.0	66.2
Območje polja	2.00	1,365.6	781.0	-879.4	66.2	837.1	480.0	-495.7	66.2
Napušč	2.00	1,365.6	781.0	-1,531.6	66.2	837.1	480.0	-891.0	66.2
Kotno območje (kap)	2.00	1,490.8	781.0	-1,138.5	66.2	912.9	480.0	-652.8	66.2
Območje polja	2.00	1,365.6	781.0	-879.4	66.2	837.1	480.0	-495.7	66.2
Kotno območje (kap)	2.00	1,490.8	781.0	-1,138.5	66.2	912.9	480.0	-652.8	66.2
Rob kapa	2.00	1,490.8	781.0	-879.4	66.2	912.9	480.0	-495.7	66.2



Rezultati | Streha 2

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št.	Območja strehe	Nosilnost			Uporabnost	Razdalje		Maksimalne vrednosti	
		Pr	CL	Fst		Fst	BR	CL	Fst
	Polje modulov	σ [%]	σ [%]	F[%]		[m]	[m]	L_{\max} [m]	Fst D_{\max} [m]
1	Območje polja	35.0	16.7	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
1	Rob slemena	35.0	16.7	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
1	Napušč	35.0	39.0	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
2	Območje polja	35.0	4.9	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
2	Napušč	35.0	41.1	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
2	Kotno območje (kap)	37.3	43.8	93.5	14.9	0.900	---	0.515	0.963
3	Območje polja	35.0	0.0	86.1	13.8	0.900	---	0.526	1.045
3	Kotno območje (kap)	37.3	0.0	93.5	14.9	0.900	---	0.515	0.963
3	Rob kapa	37.3	0.0	93.5	14.9	0.900	---	0.515	0.963

Pr	Profil	Fst D_{\max}	Maksimalna razdalja med pritrditvami
Fst	Pritrditev	BR	Osnovno vodilo
σ	Napetost	Usab.	Primernost za uporabo
f	Upogib	CL	Nosilna roka
F	Sila		
CL/ L_{\max}	Maksimalna dolžina nosilne roke		

Rezultati | Streha 2

Beleške

- Dimenzioniranje vijakov za lesene konstrukcije ni del te konstrukcijske analize. Dimenzioniranje in namestitve vijakov za lesene konstrukcije, ki jih je treba uporabiti, je treba izvesti v skladu z ustreznimi veljavnimi pravili ravnanja.
- Konstrukcija je bila statično preverjena v skladu z Evrokodom 9: Projektiranje aluminijastih konstrukcij (prEN 1999-1-1:2021) in nudi zadostno nosilnost in stabilnost za obremenitve, navedene v poglavju »Maksimalni vplivi na komponente«.
- Prilagoditveni faktor za obremenitev vetra glede na življenjsko dobo f_W je v skladu z DIN EN 1991-1-4/NA, NDP za 4,2 (2P) opomba 5, tabela 3
- Prilagoditveni faktor za snežno obremenitev glede na življenjsko dobo, f_S , je v skladu z DIN EN 1991-1-3/ priloga D, tabela 4.
- Načrtovanje nosilne konstrukcije je skladno s standardom SIST EN 1990:2004/A1:2006/A101:2009 – osnove načrtovanja nosilne konstrukcije.
- Določitev vetrnih obremenitev je opravljena po standardu SIST EN 1991-1-4:2005/A101:2008 – vetrne obremenitve.
- Določitev snežnih obremenitev je opravljena po SIST EN 1991-1-3:2004/A101:2008 – snežne obremenitve.
- Življenjska doba je priznana v skladu z „Eurocode EN 1991 - Ukrepi na konstrukcije, snežne obremenitve“ in „Eurocode EN 1991 - Ukrepi na konstrukcijah, Vetrna dejanja“. V skladu z gradbenimi predpisi in iz varnostnih razlogov je treba namestitev po koncu življenjske dobe razstaviti.
- Razred posledic okvare se obravnava v skladu z „Eurocode EN 1990 - Osnove konstrukcijske zasnove“.
- Podatke in rezultate morate preveriti glede na krajevne posebnosti ter jih mora potrditi ustrezno strokovno usposobljena oseba. Upoštevajte naše na naslovu <http://k2-systems.com/de/base-anb> dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).




Poročilo o statiki | Streha 2

Splošne informacije

Ime	OŠ Stopiče -Polnilnica
Vgradni sistem	SingleRail
Obdelal(-a)	bostjan mikec

Informacije o lokaciji

Naslov	Stopiče 37, 8322 Stopiče, 
Višina terena	230.01 m

Informacije o strehi

Višina zgradbe	10.00 m
Vrsta strehe	Dvokapnica
Naklon strehe	35°
Kritina	Strešniki
Minimalna robna razdalja	0.00 m
Razdalja med špirovci	0.900 m
Širina špirovcev	120.0 mm
Nastavi robne špirovce levo	Da
Razmik med špirovci levo	450.0 mm
Razmik špirovcev desno	Da
Razdalja med špirovci	450.0 mm
Razdalja med latami	340.0 mm

Obremenitve

Dimenzioniranje	SIST EN
Razred posledic ob škodi	CC3
Trajanje uporabe	25 let
Kategorija terena	II - Ravno polje s posameznimi ovirami

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	1
Tlak hitrosti, 50	$q_{p,50} = 0.553 \text{ kN/m}^2$
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	$f_w = 0.921$
Hitrost tlaka, 25	$q_{p,25} = 0.509 \text{ kN/m}^2$



Poročilo o statiki | Streha 2

Območja strehe

Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m ²]	maxCpe ₁ ₀	minCpe ₁ ₀	Tlak vetra [kN/m ²]	Sesalna sila vetra [kN/m ²]
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.253	-0.451
Rob slemena	10.00	0.467	-0.833	0.253	-0.451
Napušč	10.00	0.467	-1.400	0.253	-0.758
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.253	-0.451
Napušč	10.00	0.467	-1.400	0.253	-0.758
Kotno območje (kap)	10.00	0.700	-1.100	0.379	-0.596
Območje polja	10.00	0.467	-0.833	0.253	-0.451
Kotno območje (kap)	10.00	0.700	-1.100	0.379	-0.596
Rob kapa	10.00	0.700	-0.833	0.379	-0.451

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	A2
Okolica	Običajen teren
Lovilna mreža za sneg	Ne
Talna snežna obremenitev	s _k = 1.422 kN/m ²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ _i = 0.667
Faktor za naklon strehe	d _i = 0.819
Snežna obremenitev strehe, 50	s _{i,50} = 0.777 kN/m ²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f _s = 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25	s _{i,25} = 0.721 kN/m ²

Lastna obremenitev

Teža modula	G _M = 21.0 kg
Teža montažnega sistema na modul	= 2.5 kg
Površina modula	A _M = 2.00 m ²
Mrtva teža modula na m ²	= 10.51 kg/m ²
Mrtva teža montažnega sistema na m ²	= 1.25 kg/m ²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m ²	= 0.12 kN/m ²

Kombinacije obremenitev



Poročilo o statiki | Streha 2

Nosilnost

Delni varnostni faktor za stalno neugodno obremenitev (STR)	$V_{G,sup} = 1.35$
Delni varnostni faktor za stalno ugodno obremenitev (STR)	$V_{G,inf} = 1.00$
Delni varnostni faktor za stalno destabilizacijsko obremenitev (EQU)	$V_{G,dst} = 1.10$
Delni varnostni faktor za stalno stabilizacijsko obremenitev (STR)	$V_{G,stab} = 0.90$
Delni varnostni faktor za n spremenljivih obremenitev	$V_Q = 1.50$
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W} = 0.60$
Kombinirani faktor za veter (daljši spremenljivi učinki)	$\psi_{1,W} = 0.20$
Kombinirani faktor za sneg	$\psi_{0,S} = 0.50$
Stalen faktor pomembnosti	$K_{Fl,G} = 1.10$
Spremenljiv faktor pomembnosti	$K_{Fl,Q} = 1.10$
Značilna mrtva teža	G_k
Značilna snežna obremenitev na strehi	$S_{i,n}$
Značilna obremenitev vetra	W_k

KO 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
KO 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
KO 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Primernost za uporabo

Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W} = 0.60$
Kombinirani faktor za sneg	$\psi_{0,S} = 0.50$

KO 01	$LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$
KO 02	$LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$
KO 03	$LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
KO 04	$LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
KO 06	$LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$



Poročilo o statiki | Streha 2

Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

Območje	A-TrA [m ²]	Dokazilo o nosilnosti [kN/m ²]				Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m ²]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Dvig ⊥	Dvig II	Tlak ⊥	Tlak II	Dvig ⊥	Dvig II
Območje polja	10.00	1.366	0.781	-0.650	0.066	0.837	0.480	-0.357	0.066
Rob slemena	10.00	1.366	0.781	-0.650	0.066	0.837	0.480	-0.357	0.066
Napušč	10.00	1.366	0.781	-1.157	0.066	0.837	0.480	-0.664	0.066
Območje polja	10.00	1.366	0.781	-0.650	0.066	0.837	0.480	-0.357	0.066
Napušč	10.00	1.366	0.781	-1.157	0.066	0.837	0.480	-0.664	0.066
Kotno območje (kap)	10.00	1.491	0.781	-0.889	0.066	0.913	0.480	-0.501	0.066
Območje polja	10.00	1.366	0.781	-0.650	0.066	0.837	0.480	-0.357	0.066
Kotno območje (kap)	10.00	1.491	0.781	-0.889	0.066	0.913	0.480	-0.501	0.066
Rob kapa	10.00	1.491	0.781	-0.650	0.066	0.913	0.480	-0.357	0.066

Maksimalni učinki na pritrditev

Območje	A-TrA [m ²]	Dokazilo o nosilnosti [kN]				Dokazilo o primernosti za uporabo [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Dvig ⊥	Dvig II	Tlak ⊥	Tlak II	Dvig ⊥	Dvig II
Območje polja	10.00	1.191	0.681	-0.567	0.058	0.730	0.419	-0.311	0.058
Rob slemena	10.00	1.191	0.681	-0.567	0.058	0.730	0.419	-0.311	0.058
Napušč	10.00	1.191	0.681	-1.009	0.058	0.730	0.419	-0.579	0.058
Območje polja	10.00	1.191	0.681	-0.567	0.058	0.730	0.419	-0.311	0.058
Napušč	10.00	1.191	0.681	-1.009	0.058	0.730	0.419	-0.579	0.058
Kotno območje (kap)	10.00	1.300	0.681	-0.775	0.058	0.796	0.419	-0.437	0.058
Območje polja	10.00	1.191	0.681	-0.567	0.058	0.730	0.419	-0.311	0.058
Kotno območje (kap)	10.00	1.300	0.681	-0.775	0.058	0.796	0.419	-0.437	0.058
Rob kapa	10.00	1.300	0.681	-0.567	0.058	0.796	0.419	-0.311	0.058

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2.850	4.02	6.37	2.14	3.09



Poročilo o statiki | Streha 2

Pritrditev

Pritrditev	$R_{D, \text{dvig, pravokotno}}$ [kN]	$R_{D, \text{Tlak, Pravokotno}}$ [kN]	$R_{D, \text{Tlak, Vzporedno}}$ [kN]
SingleHook 4S	1.90	1.64	2.03

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št.	Območja strehe	Nosilnost			Uporabnost		Razdalje		Maksimalne vrednosti	
		Pr	CL	Fst	Pr		Fst	BR	CL	Fst
	Polje modulov	σ [%]	σ [%]	F[%]	f[%]		[m]	[m]	L_{max} [m]	Fst D_{max} [m]
1	Območje polja	35.0	16.7	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
1	Rob slemena	35.0	16.7	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
1	Napušč	35.0	39.0	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
2	Območje polja	35.0	4.9	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
2	Napušč	35.0	41.1	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
2	Kotno območje (kap)	37.3	43.8	93.5	14.9		0.900	---	0.515	0.963
3	Območje polja	35.0	0.0	86.1	13.8		0.900	---	0.526	1.045
3	Kotno območje (kap)	37.3	0.0	93.5	14.9		0.900	---	0.515	0.963
3	Rob kapa	37.3	0.0	93.5	14.9		0.900	---	0.515	0.963

Pr	Profil	Fst D_{max}	Maksimalna razdalja med pritrditvami
Fst	Pritrditev	BR	Osnovno vodilo
σ	Napetost	Usab.	Primernost za uporabo
f	Upogib	CL	Nosilna roka
F	Sila		
CL/ L_{max}	Maksimalna dolžina nosilne roke		



Strehe | Streha 2 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004112	Wood screw 8×100	184	5.0 kg
2	2002589	OneEnd Black Set 30-42	24	2.1 kg
3	2003144	SingleHook 4S	92	50.9 kg
4	2003072	OneMid Black Set 30-42	52	4.1 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	24	0.2 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	24	0.6 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	32	0.1 kg
8	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	20	67.8 kg
9	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	12	4.5 kg
Vsota				135.2 kg



Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004112	Wood screw 8×100	450	12.2 kg
2	2002589	OneEnd Black Set 30-42	60	5.2 kg
3	2003144	SingleHook 4S	240	132.7 kg
4	2003072	OneMid Black Set 30-42	140	11.1 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	100	0.7 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	48	1.2 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	100	0.3 kg
8	2003222	SingleRail 36; 4.40 m	60	203.4 kg
9	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	40	15.0 kg
Vsota				381.8 kg



Zahvaljujemo se vam za izbiro montažnega sistema K2.

Sisteme podjetja K2 Systems je mogoče hitro in enostavno namestiti. Upamo, da so vam ta navodila pomagala. Obrnite se na nas s kakršnimi koli vprašanji ali predlogi za izboljšave.

Naši kontaktni podatki:

k2-systems.com/en/contact

Veljajo naši splošni pogoji poslovanja. Prosimo, glejte k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com