
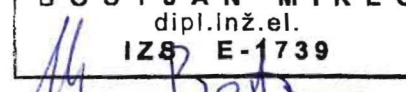


## PRILOGA 1C

NASLOVNA STRAN  
NAČRTA

|   |  |
|---|--|
|   |  |
| <b>PODATKI O GRADNJI</b>  | <b>FOTONAPETOSTNA ELEKTRARNA</b>   |
| naziv gradnje   | SE OŠ DRAGOTINA KETTEJA - KUHINJA  |
| kratak opis gradnje   | <i>Predvidena je gradnja fotonapetostne elektarne objektu na parc. št. 470/7, k.o. 1484 Šmihel pri Novem mestu. Elektrarna bo zgrajena na strehi obstojčega objekta in priklopljena na interno elektro inštalacijo objekta po priključni shemi PS.3A</i> |
| VRSTE GRADNJE   | <input checked="" type="checkbox"/> NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT   |
| <i>označiti vse ustrezne vrste gradnje</i>                      | <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   |
| <b>PODATKI O PROJEKTNIM DOKUMENTACIJI</b>                       |  |
| vrsta dokumentacije   | PZI  |
| številka projekta   | 6262/2024  |
| <b>PODATKI O NAČRTU</b>   |  |
| strokovno področje načrta                                       | 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE   |
| naziv načrta  | 3/0 Načrt fotonapetostne elektarne   |
| številka načrta   | 6262/2024-E  |
| datum izdelave  | april 2024   |
| datum spremembe   |  |
| <b>PODATKI O PROJEKTANTU NAČRTA</b>                             |  |
| 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                       | <br><b>PROJEKT-ECO d.o.o.</b><br>Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>gsm: 041/773-457<br>tel./fax: 07/38-80-880  |
| <b>PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA</b>                             |  |
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja | Boštjan Mikec d.i.e.   |
| identifikacijska številka                                       | E - 1739   |
| podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja         | <br><b>BOŠTJAN MIKEC</b><br>dipl.inž.el.<br>IZS E-1739   |

# 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           | 6262/2024-E                                      |
| datum izdelave            | april 2024                                       |

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

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

BOŠTJAN MIKEC  
dipl.inž.el.  
IZS E-1739



|   |               |
|---|---------------|
| odgovorna oseba projektanta načrta        | Miklič Robert |
| podpis odgovorne osebe projektanta načrta |               |

PROJEKT-ECO d.o.o.  
Na lazu 25, 8000 NOVO MESTO  
gsm: 041/779-457  
tel./fax: 07/33-80-880



### **3/2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 6262/2024-E**

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

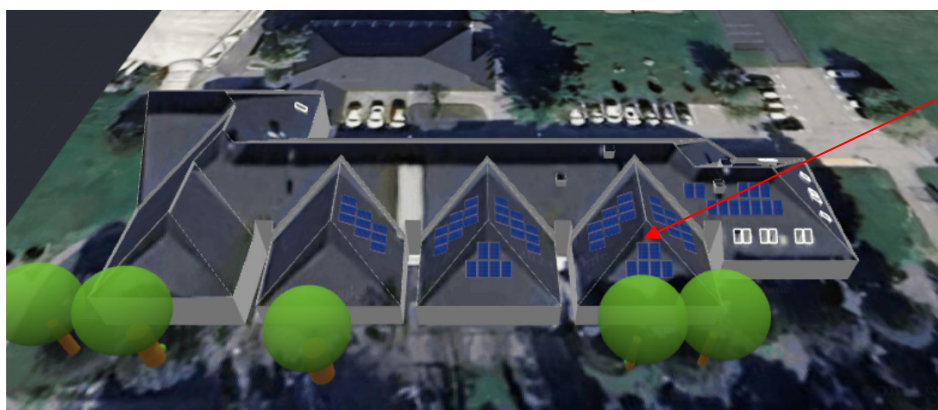
### 3/3 Tehnično poročilo

#### 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 PMO omari .....                   | 14 |
| 9. Dimenzioniranje kabelskih povezav .....           | 14 |
| 10. Izenačevanje potenciala in ozemljitev .....      | 16 |
| 11. Strelovod .....                                  | 16 |

## 1. Splošni opis

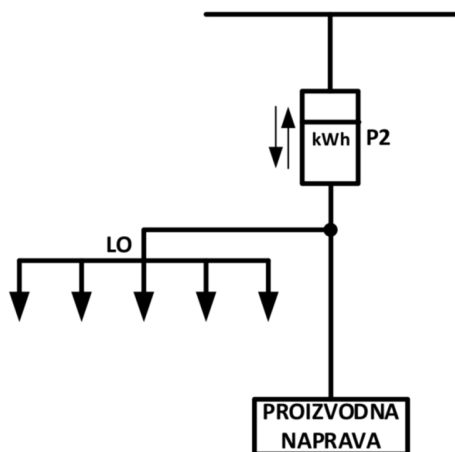
Investitor Mestna občina Novo mesto, Seidlova cesta 1, 8000 Novo mesto želi na strehi obstoječega objekta katerega lastnik je Mestna občina Novo mesto, številka parcele 470/7, k.o. 1484 Šmihel pri Novem mestu, na naslovu Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto, zgraditi fotonapetostni sistem, ki bo omogočal pretvorbo sončne energije v električno energijo (fotonapetostna elektrarna).



FE OŠ DRAGOTIN KETTE -  
KUHINJA  
Fotonapetostni generator  
27,0kW  
69 PV modulov

Številka parcele: 470/7, k.o. 1484 Šmihel pri Novem mestu

Investitor želi predvideno fotovoltaično elektrarno FE priključiti na distribucijsko omrežje na osnovi pridobljenega soglasja za priključitev za individualno samooskrbo št.: 1452879 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 1038kWh/kW. Predvidena letna proizvedene električne energije elektrarne je 28,46MWh. Od tega jih bo predvidoma 80% porabljeno v internem NN omrežju objekta in 20% kot višek posredovano v NN distribucijsko omrežje Elektro Ljubljana d.d. ter ppozneje porabljeno po sistemu noto meritev. Predvidena skupna moč inštaliranih fotonapetostnih modulov bo 27,41kW. Skupna izhodna moč razsmernikov na AC strani bo znašala 24,96kW.

Za potrebe delovanja FE OŠ Dragotin Kette - Kuhinja je predvidenih 63 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 novi PMO omari pred vhodom v objekt.

Dovodni kabli iz razsmernikov na strehi objekta bojo speljani delno po novih in delno po obstoječih kabelskih policah delo kabelskih lestvah v vertikalah. Priklop se izvede na novo razdelilno omarico R-G-KUH kjer se vgradi ustrzna oprema za priklop.

Predvideni izplen SE OŠ DRAGOTIN KETTE - KUHINJA po mesecih:

|                       | STREHA |
|-----------------------|--------|
| PVM [W <sub>p</sub> ] | 435    |
| ŠT. PVM               | 63     |
| MESEC:                | kWh    |
| JAN                   | 826    |
| FEB                   | 1.519  |
| MAR                   | 2.381  |
| APR                   | 2.755  |
| MAJ                   | 3.846  |
| JUN                   | 3.697  |
| JUL                   | 3.905  |
| AVG                   | 3.647  |
| SEPT                  | 2.635  |
| OKT                   | 1.761  |
| NOV                   | 849    |
| DEC                   | 638    |
| SKUPAJ:               | 28.459 |

## **2. Opis elektrarne**

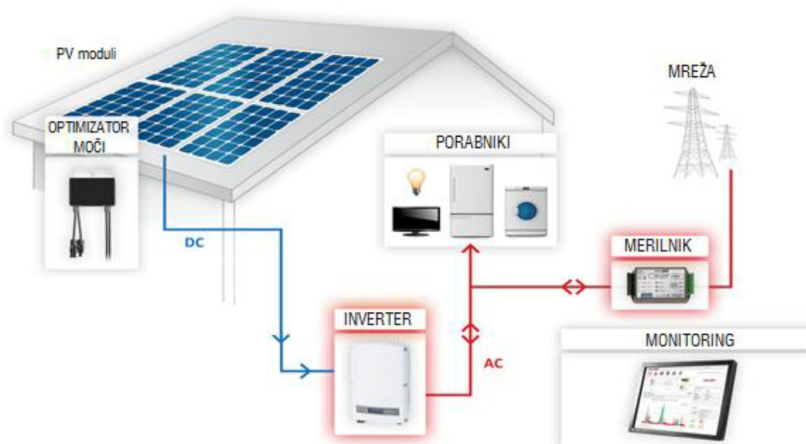
Fotonapetostna elektrarna je sestavljena iz:

- 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 cevi, deloma položeni v kovinskih zaščitnih ceveh pod kritino objekta. Razsmernik bo nameščen na zidani steni v zračnem podstrešju objekta.

Kabli od razsmernikov preko R-AC do stikalnega bloka R-G-KUH bodo položeni delno v novo kabelsko polico z pokrovom, delno nadometne plastične kanale, delno po obstoječih kabelskih trasah do pritličja objekta.



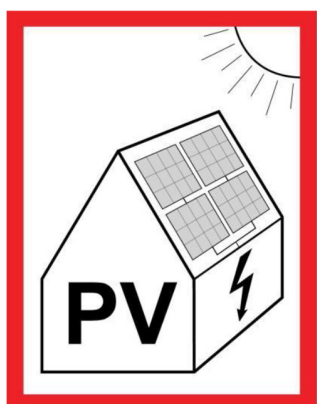


Lastnik oz. upravljalca objekta mora poskrbeti, da je objekt varen pred zdrsi snega in ledu. Vzdrževanje sončne elektrarne zajema čiščenje modulov, redni pregled vseh komponent elektrarne in meritve sončne elektrarne. Čiščenje modulov fotonapetostne elektrarne, preglede optimizatorjev, razsmernika in 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:



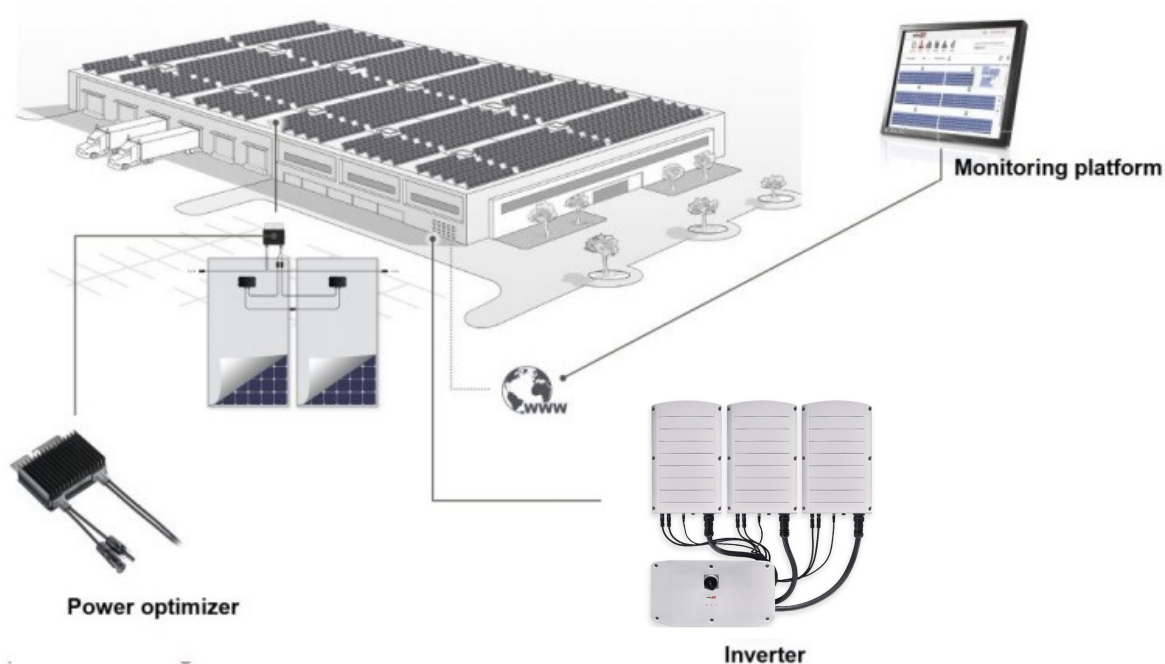
#### OZNAČITEV ENOSMERNIH KOMPONENT



## 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**.

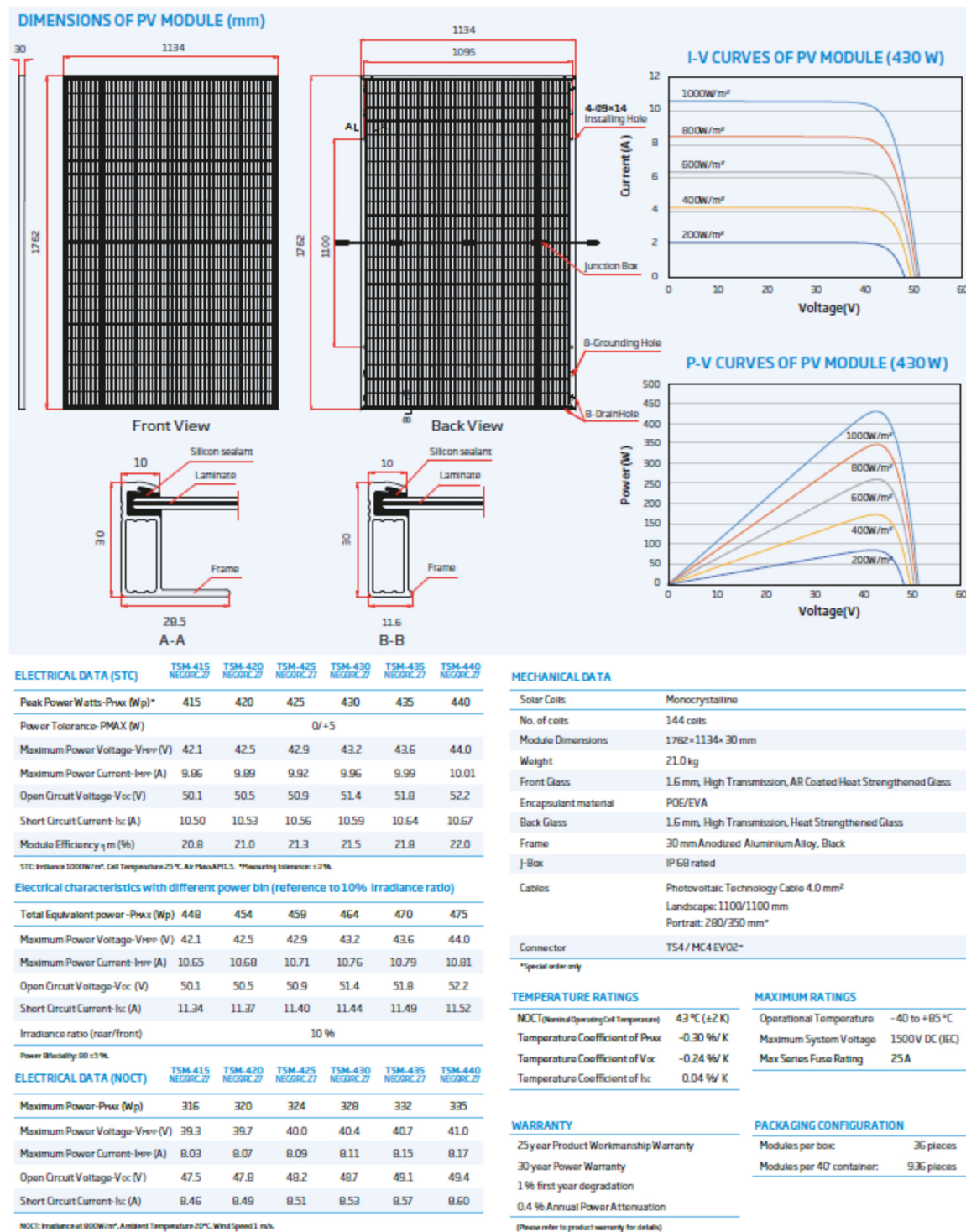
Sistem omogoča:

- ☐ 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 63 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 63 optimizatorjev moči. V našem primeru bo zaporedno povezanih do 21 optimizatorjev moči do 500W caa. 21V 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 <sup>(1)</sup>  | 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 <sup>(2)</sup>   |  |                |            |           |      |
| 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 <sup>(3)</sup>   |                |            |           |      |
| Input Wire Length  | 0.1  |                |            |           | m    |
| Output Connector   | MC4  |                |            |           |      |
| Output Wire Length   | (+ 2.3, (-) 0.10   |                |            |           | m    |
| Operating Temperature Range <sup>(4)</sup>   | -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.

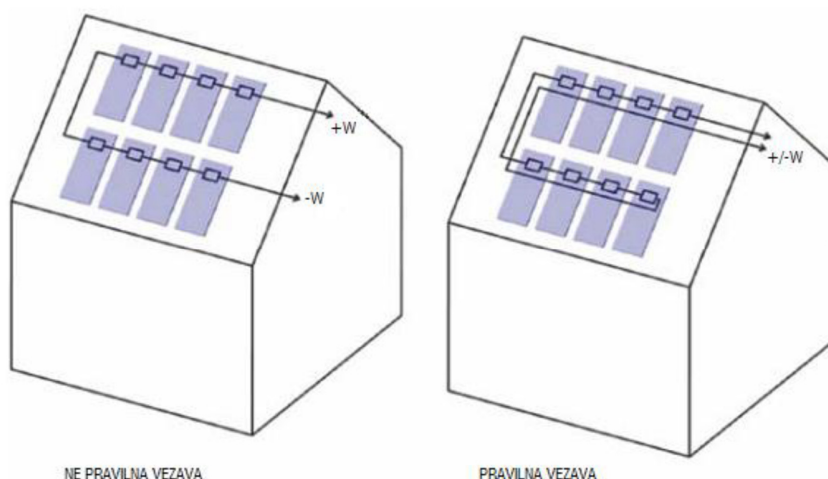
## 5. Konstrukcija za namestitev sončne elektrarne

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 mm<sup>2</sup> (10 mm<sup>2</sup>) 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.

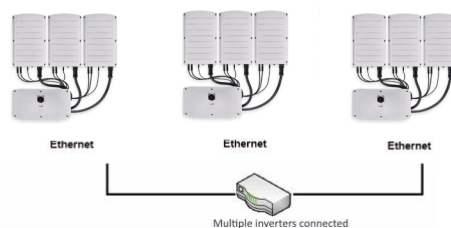




## 7. Komunikacija in monitoring SE

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 PMO omari

Za izklop elektrarne se v PMO omari namesti ločilno stikalo, katerega lahko manipulira samo distributer električnega omrežja

## 9. Dimenzioniranje kablskih 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<sub>n</sub>** - nazivna moč porabnika

**I<sub>b</sub>** - tok, za katerega je tokokrog predviden, izračunan po formuli:

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

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

**I<sub>z</sub>** - zdržni tok kabla, določen po zgornjem standardu

**I<sub>2</sub>** - 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 (odčitani iz izklopne karakteristike zaščitne naprave)

**I<sub>a</sub>** - 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup>.

Prerez vodnikov za glavno izenačitev potenciala (TSG-N-002:2021 točka 5.5.1.6) mora biti med 6 in 16 mm<sup>2</sup> Cu, če vodnik ni mehansko zaščiten, oziroma 16 mm<sup>2</sup> 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 4mm<sup>2</sup>, 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 16mm<sup>2</sup>.

Okvirje fotonapetostnih modulov med sabo ni potrebno dodatno ozemljevati. Podkonstrukcija bo povezana na obstoječo ozemljitev objekta preko obstoječih odvodov s pomočjo križnih sponk na obsoječ 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 <sub>min</sub> (mm <sup>2</sup> ) | S (mm <sup>2</sup> ) | Δu (%) |
|------------|--|------|-------|----|----|----|-------|-------|-------|------|-------------------------------------|----------------------|--------|
| G1         | Solaredge<br>Synergy<br>Manager<br>SE33.3K | G1.1 | 27405 |    | 12 | 9  | 9135  | 12,18 | 149   | 750  | 4,31                                | 6                    | 0,72   |
|            |  | G1.2 |       | 6  | 6  | 9  | 9135  | 12,18 | 154   | 750  | 4,45                                | 6                    | 0,74   |
|            |  | G1.3 |       | 6  | 6  | 9  | 9135  | 12,18 | 133   | 750  | 3,84                                | 6                    | 0,64   |
|            |  |      |       | 12 | 24 | 27 | 27405 |       | 436   | m    |                                     |                      |        |

## Izračun ustreznosti AC kablov:

|  |                          |                 |               |               |
|--|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|
| NAZIV - IME RAZDELILNIKA   |                          |                 | PMO           | R-G-KUH       |
| ŠTEVILKA TOKOKROGA/KABLA   |                          |                 |               |               |
| NAZIV - IME PORABNIKA  |                          |                 | R-G-KUH       | G1            |
| NAZIVNA MOC PORABNIKA  | Pn                       | kW              | 34,00         | 27,00         |
| NAZIVNA NAPETOST   | Un                       | V               | 400,00        | 400,00        |
| FAKTOR DELAVNOSTI TOKA   | cosfi                    |                 | 1,00          | 0,99          |
| IZKORISTEK   | eta                      |                 | 0,96          | 0,96          |
| <b>NAZIVNI TOK PORABNIKA</b>   | <b>Ib</b>                | <b>A</b>        | <b>49,07</b>  | <b>39,36</b>  |
| <b>NAZIVNI TOK VAROVALKE -ZAŠC</b>   | <b>In</b>                | <b>A</b>        | <b>50,00</b>  | <b>40,00</b>  |
| FAKTOR POLAGANJA   | fp                       |                 | 0,95          | 0,98          |
| FAKTOR TEMPERATURE   | ft                       |                 | 0,95          | 0,98          |
| <b>ŠTEVILO PARALELNIH KABLOV</b>   |                          |                 | <b>1,00</b>   | <b>1,00</b>   |
| PRESEK FAZNEGA VODNIKA   | Sf                       | mm <sup>2</sup> | 16,00         | 16,00         |
| PRESEK NEUTRALNEGA VODNIKA   | So                       | mm <sup>2</sup> | 16,00         | 16,00         |
| SKUPNI PRESEK FAZNEGA VODNIKA  | Sf                       | mm <sup>2</sup> | 16,00         | 16,00         |
| SKUPNI PRESEK NEUTRALNEGA VODNIKA  | So                       | mm <sup>2</sup> | 16,00         | 16,00         |
| TOK ENEGA KABLA  | Iko                      | A               | 92,00         | 92,00         |
| SKUPAJ TOK KABLA - KABLOV  | Ik                       | A               | 92,00         | 92,00         |
| <b>REDUCIRAN TOK KABLA</b>   | <b>Iz</b>                | <b>A</b>        | <b>83,03</b>  | <b>88,36</b>  |
| <b>TOK DELOVANJA ZAŠCITE</b>   | <b>I2</b>                | <b>A</b>        | <b>60,00</b>  | <b>48,00</b>  |
| <b>1,45 x Iz</b>   |                          | <b>A</b>        | <b>120,39</b> | <b>128,12</b> |
| DOLŽINA TOKOKROGA  | l                        | m               | 4,00          | 50,00         |
| <b>IMPEDANCA DO RAZDELILNIKA</b>   | <b>Zo</b>                | <b>ohm</b>      | <b>0,10</b>   | <b>0,11</b>   |
| IMPEDANCA OD R DO PORABNIKA  | Z1                       | ohm             | 0,01          | 0,11          |
| <b>SKUPNA IMPEDANCA</b>  | <b>Zs</b>                | <b>ohm</b>      | <b>0,11</b>   | <b>0,22</b>   |
| TOK OKVARE/KRATKOSTICNI TOK  | Ik                       | A               | 3672,13       | 1813,77       |
| IZKLOPNI ČAS VAROVALKE   | tizkl                    | s               | 0,02          | 0,02          |
| <b>PADEC NAPETOSTI DO RAZD.</b>  | <b>uo</b>                | <b>%</b>        | <b>0,00</b>   | <b>0,09</b>   |
| PADEC NAPETOSTI OD R DO PORABNIKA  | u1                       | %               | 0,09          | 0,94          |
| <b>SKUPNI PADEC NAPETOSTI</b>  | <b>u</b>                 | <b>%</b>        | <b>0,09</b>   | <b>1,04</b>   |
| MINIMALNI POTREBNI PRESEK KABLA  | S min                    | mm <sup>2</sup> |               |               |
| <b>Pogoj Ib &lt; In &lt; Iz izpolnjen</b>  |                          |                 | da            | da            |
| <b>Pogoj I2 &lt; 1,45 Iz izpolnjen</b>   |                          |                 | da            | da            |
| <b>Iz tabele dimenzioniranja kablov je razvidno, da navedeni pogoji veljajo.</b> |                          |                 |               |               |
| <b>Ib &lt; In &lt; Iz</b>  | <b>I2 &lt; 1,45 x Iz</b> |                 |               |               |

### 3/4 Projektantski popis s predizmerami

Projektantska ocena materiala in del je: 40.915,20 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 izdelata 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 €        |
|   | <b>SKUPAJ:</b>  | <b>0,00 €</b> |
|   | DROBNI MATERIAL in REŽIJSKA DELA - zajeto   |               |
|   | MANIPULATIVNI IN TRANSPORTNI STROŠKI - zajeto   |               |
|   | MERITVE IN SPUŠČANJE V POGON - zajeto   |               |
|   | V ceni ni zajet DDV   |               |
|   | <b>SKUPAJ - SONČNA ELEKTRARNA SE DRAGOTINA KETTEJA - KUHINJA - Novo mesto (brez DDV)</b>  | <b>0,00</b>   |
|   | <b>SKUPAJ - SONČNA ELEKTRARNA SE DRAGOTINA KETTEJA - KUHINJA - Novo mesto (z DDV 22%)</b> | <b>0,00</b>   |



| št.  | opis del   | EM  | količina | cena/enoto | cena |
|--|--|-----|----------|------------|------|
| <b>A SONČNA ELEKTRARNA</b>                   |  |     |          |            |      |
| <b>OPOMBA:</b>                               |  |     |          |            |      |
| <b>Dobava, namestitvev, priklop in zagon</b> |  |     |          |            |      |
| 01.  | PV Modul   |     |          |            |      |
|  | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) - 435W, črno eloksiran okvir, BIFACIAL DUAL GLASS N type i-   | kos | 63       | - €        | - €  |
| 02.  | Optimizator S500 - Solaredge   | kos | 63       | - €        | - €  |
| 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) Za konstrukcijo se namesti požarno odporna farmacel plošča | 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)<br>- tip: solarni kabel ÖLFLEX® SOLAR XLS-R 6 mm2  | m   | 180      | - €        | - €  |
| 09.  | kabekske povezave DC (solarni kabel črn)<br>- tip: solarni kabel ÖLFLEX® SOLAR XLS-R 6 mm2   | m   | 290      | - €        | - €  |
| 10.  | PK police, podkonstrukcija - DIP zbiralnica<br>- tip: H07V-K 1x16 mm2  | m   | 50       | - €        | - €  |
| 11.  | ozemljitvene povezave: razsmerniki - PE zbiralnica GIP-SE<br>- tip: H07V-K 1x16 mm2  | m   | 5        | - €        | - €  |
| 12.  | ozemljitvene povezave: R-DC, R-AC - PE zbiralnica GIP-SE<br>- tip: H07V-K 1x16 mm2   | m   | 10       | - €        | - €  |
| 13.  | ozemljitvene povezave: DIP zbiralnica - PE zbiralnica GIP-SE<br>- tip: H07V-K 1x25 mm2   | m   | 60       | - €        | - €  |
| 14.  | Elektroinštalacije: PE zbiralnica - ozemljitev v objektu<br>- tip: H07V-K 1x35mm2  | m   | 50       | - €        | - €  |
| 15.  | Zbiralka DIP zunanja L=200mm   | kpl | 3        | - €        | - €  |
| 16.  | Zbiralka GIP zunanja L=500mm   | kpl | 1        | - €        | - €  |

| št.                        | opis del  | EM  | količina | cena/enoto | cena       |
|----------------------------|---|-----|----------|------------|------------|
| 17.                        | Izvedba priklopov ozemljitev: zbiralnica - ozemljitveni element 10mm2 - 35mm2   | kpl | 15       | - €        | - €        |
| 18.                        | Alu strelovodna žica fi8mm pritrjena na konstrukcijo za montažo panelov kot ozemljitvena povezava   | m   | 30       | - €        | - €        |
| 19.                        | sponka za pritrdjevanje Alu strelovodna žice fi8mm na konstrukcijo za montažo panelov Lightning protection clamp Alu 8mm - Set K2 2002473 | kos | 28       | - €        | - €        |
| 20.                        | Instalacijska cev, UV odporna, črna, 10mm TEAFLEX 10 UV odporna   | m   | 50       | - €        | - €        |
| 21.                        | Instalacijska cev, UV odporna, črna, 23mm TEAFLEX 23 UV odporna   | m   | 45       | - €        | - €        |
| 22.                        | Instalacijska cev, kovnska pešel fi 20mm, komplet z pritrdilnim materialom na leseno konstrukcijo   | m   | 190      | - €        | - €        |
| 23.                        | Kabelska polica z pokrovom, komplet montažnim in pritrdilnim materilalom - PK50   | m   | 20       | - €        | - €        |
| 24.                        | Gravirne tablice dimenzij 50x120mm za označevanje kabelskih tras DC (na 6m): DC 1000V   | kos | 8        | - €        | - €        |
|                            | Napajalni kabli AC med razsmerniki, R-AC in R-G-KUH   |     |          |            |            |
| 25.                        | FG16OR16 4x16mm2 v kabelskih policah po strehi, po obstoječi trasi kabelskih polic in novih trasah plastični kanali                       | m   | 50       | - €        | - €        |
| 26.                        | Zaključevanje kablov FG16OR16 4x16mm2 na obeh straneh in priklop  | kpl | 1        | - €        | - €        |
| 27.                        | Tesnenje prebojev skozi požarne sektorje velikosti 10x5cm, z ustrezno certificirano maso, trenutno uporabljen sistem HILTI                | kpl | 2        | - €        | - €        |
|                            | Komunikacijske in Modbus povezave   |     |          |            |            |
| 28.                        | Mikrovrtikac 2 CO 070 8/8 kovinski  | kos | 1        | - €        | - €        |
| 29.                        | Dobava, razvijanje in polaganje komunikacijskega kabla S/FTP Cat. 6a 4x2xAWG23 z montažo RJ 45 konektorji                                 | m   | 200      | - €        | - €        |
|                            | Oprema objekta  |     |          |            |            |
| 30.                        | Označitev objekta z obvestilno tablico da se na objektu nahaja sončna elektrarna  | kpl | 1        | - €        | - €        |
| 31.                        | Namestitev gasilnega aparata 9E v podstrehi v bližini razsmernikov  | kpl | 1        | - €        | - €        |
| <b>A SONCNA ELEKTRARNA</b> |   |     |          |            | <b>- €</b> |

| št.      | Šifra   | opis del   | EM  | količina | cena/enoto | cena       |
|----------|---------|--|-----|----------|------------|------------|
| <b>B</b> |         | <b>PODKONSTRUKCIJA za NAMESTITEV<br/>MODULOV</b>   |     |          |            |            |
|          |         | <b>Dobava in montaža sistema podkonstrukcije za<br/>namestitev poševno streho betonsko kritino, po<br/>navodilih proizvajalca</b>  |     |          |            |            |
|          |         | Tip in dobavitel podkostrukcije se lahko spremeni,<br>vendar je potrebno v primeru zamenjave izdelati<br>novo kalkulacijo pritrjevanja in izračin veterne<br>obremenitve |     |          |            |            |
|          |         | <b>K2 - sistem SingleHook 4S</b>   |     |          |            |            |
| 01.      | 2003144 | SingleHook 4S  | kos | 220      | - €        | - €        |
| 02.      | 2004112 | Wood screw 8x100   | kos | 450      | - €        | - €        |
| 03.      | 2002589 | OneEnd Black Set 30-42   | kos | 100      | - €        | - €        |
| 04.      | 2003072 | OneMid Black Set 30-42   | kos | 100      | - €        | - €        |
| 05.      | 1004767 | SingleRail 36 End Cap  | kos | 100      | - €        | - €        |
| 06.      | 2003523 | BlackCover SingleRail 36   | kos | 96       | - €        | - €        |
| 07.      | 2002870 | K2 Solar Cable Manager   | kos | 100      | - €        | - €        |
| 08.      | 2003222 | SingleRail 36; 4.40 m  | kos | 60       | - €        | - €        |
| 09.      | 2001976 | SingleRail 36 RailConnector Set  | kos | 10       | - €        | - €        |
| 10.      |         | Odpiranje in po potrebi rezanje strešnikov za potrebe<br>nameščanja kljuk  | kos | 220      | - €        | - €        |
| 11.      |         | Namestitev sistema snegolovov za preprečevanje<br>zdrsa snega iz strehe  | kpl | 7        | - €        | - €        |
| <b>B</b> |         | <b>PODKONSTRUKCIJA za NAMESTITEV<br/>MODULOV SKUPAJ</b>  |     |          |            | <b>- €</b> |

| 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;<br>SI012840 | kos | 3  |     |     |
| Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm²;<br>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. | <b>Razdelilnik R-AC</b><br>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 40A   | kpl | 1        |            |      |
|     | Prenapetostna zaščita AC, Protec T1, 3+0, 37,5/300, I <sub>max</sub> =60kA, I <sub>n</sub> =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 <sup>2</sup> ; SI012840   | kos | 3        |            |      |
|     | Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm <sup>2</sup> ; 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. | <b>Razdelilnik R-G-KUH</b><br>Predviden je kot nova nadometna kovinska omara, kot: Schrack - WSA4050210, 400x500x210mm (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 - 100A - montaža na DIN letev   | kos | 1        |            |      |
|     | Varovalčni ločilnik TYTAN 3 p 63A - z vložki 3x 40A   | kpl | 1        |            |      |
|     | Varovalčni ločilnik TYTAN 3 p 63A - z vložki 3x 50A   | kpl | 1        |            |      |
|     | Inštalacijski odklopnik B6 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 <sup>2</sup> ; SI012840   | kos | 3        |            |      |
|     | Priključna sponka za vodnike, za zbiralke 5 mm, 4-35 mm <sup>2</sup> ; SI012850   | kos | 1        |            |      |
|     | Uvodnice PG29   | kos | 2        |            |      |
|     | Uvodnice PG13,5   | kos | 2        |            |      |
|     | Drobni,vezni in označitveni material, interne kableske povezave   | kpl | 1        |            |      |
|     | Sestava in vezava in označitev omarice  | kpl | 1        |            |      |
|     | Komplet razdelilnik R-G-KUH,  | KPL | 1        | - €        | - €  |

#### 04. Razdelilnik PMO

| št.                          | opis del  | EM  | količina | cena/enoto | cena       |
|------------------------------|---|-----|----------|------------|------------|
|                              | Predviden je kot nova zidna podometna omara merilna omara PL 4 NT Prebil Plast d.o.o. z enojnimi vrati in tremi okenci za števec, IP65, z ustreznimi vrati, zbiralkami, ustreznimi podpornimi izolatorji, konstrukcijo za namestitev in vgrajeno opremo (Ik >=20 kA), |     |          |            |            |
|                              | Števčna plošča  | kos | 3        |            |            |
|                              | 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        |            |            |
|                              | zbiralni sistem za sistem 60 z ploščatimi bakrenimi zbiralkami 30 x 5 mm do priklop kablov do preseka 150 mm <sup>2</sup> , komplet z montažnim materialom širina sistema 500mm, (kot tip: SCHRACK - ZB/60)   | kpl | 1        |            |            |
|                              | horizontalni varovalčni ločilnik velikosti 00 (160 A) 3-p M8-M8 (kot tip: SCHRACK - ARROW BLOCK vel. 00, zbiralni sistem 60 mm)   | kpl | 2        |            |            |
|                              | var. vložek NV gL-gG 3x50A  | kpl | 1        |            |            |
|                              | var. vložek NV gL-gG 3x160A   | kpl | 1        |            |            |
|                              | lahko snemljivo prekritje zbiralnega sistema na mestu priklopa kablov   | kpl | 1        |            |            |
|                              | Modulno ohišje tipke za namestitev v vrata elektro omate, IP65, komplet z 1 delavnimi kontakti 230V, 8A   | kpl | 1        |            |            |
|                              | Ločilno stikalo 3P - 100A - montaža na DIN letev  | kos | 1        |            |            |
|                              | Prenapetostni odvodniki Iskra zaščite tip I PROTEC Uc320V, Up<1,5kV pri Ik25kA, Iimp12,5kA oblike 10/350µs  | kos | 3        |            |            |
|                              | Ključavnica elektro Ljubljana   | kos | 1        |            |            |
|                              | Drobni,vezni in označitveni material, zbiranke N, Pe  | kpl | 1        |            |            |
|                              | Sestava in vezava in označitev omarice  | kpl | 1        |            |            |
|                              | Komplet razdelilnik PMO   | KPL | 1        | - €        | - €        |
| 05.                          | Komplet demonžaža obstoječe doze z števcem in prevezava povezave na prazdelilec za kuhinjo R-001  | KPL | 1        | - €        | - €        |
| <b>C RAZDELILNIKI SKUPAJ</b> |   |     |          |            | <b>- €</b> |

| št.                         | opis del   | EM  | količina | cena/enoto | cena |
|-----------------------------|--|-----|----------|------------|------|
| <b>D STRELOVOD</b>          |  |     |          |            |      |
| 01.                         | Lovilna palica dolžine 1m, komplet za montažo na poševno streho        | kpl | 4        | - €        | - €  |
| 02.                         | Sponka križna 50x50 O/O  | kos | 6        | - €        | - €  |
| 03.                         | Meritve in pregled strelovodne<br>instalacije, atest, merilni protokol | kpl | 1        | - €        | - €  |
| <b>D STRELOVOD SKUPAJ :</b> |  |     |          |            | - €  |

| št.                               | opis del   | EM  | količina | cena/enoto | cena |
|-----------------------------------|--|-----|----------|------------|------|
| <b>E SPLOŠNE POSTAVKE</b>         |  |     |          |            |      |
| 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:<br>a) izjave,<br>b) certifikate o ustreznosti z atesti za vgrajene materiale in opremo<br><br>c) zapisnike preizkusov, meritev, ipd.<br>d) navodila za uporabo in vzdrževanje<br>e) garancijske liste<br>f) seznam dobaviteljev opreme in servisov.<br>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        | - €        | - €  |
| <b>E SKUPAJ SPLOŠNE POSTAVKE:</b> |  |     |          |            | - €  |



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

**F PROJEKTANTSKI NADZOR IN PID NAČRT**

|     |   |     |   |     |     |
|-----|---|-----|---|-----|-----|
| 01. | Projektantski nadzor med izvedbo                        | ur  | 4 | - € | - € |
| 02. | Izdelava PID načrta glede na izvedeno stanje na objektu | kpl | 1 | - € | - € |

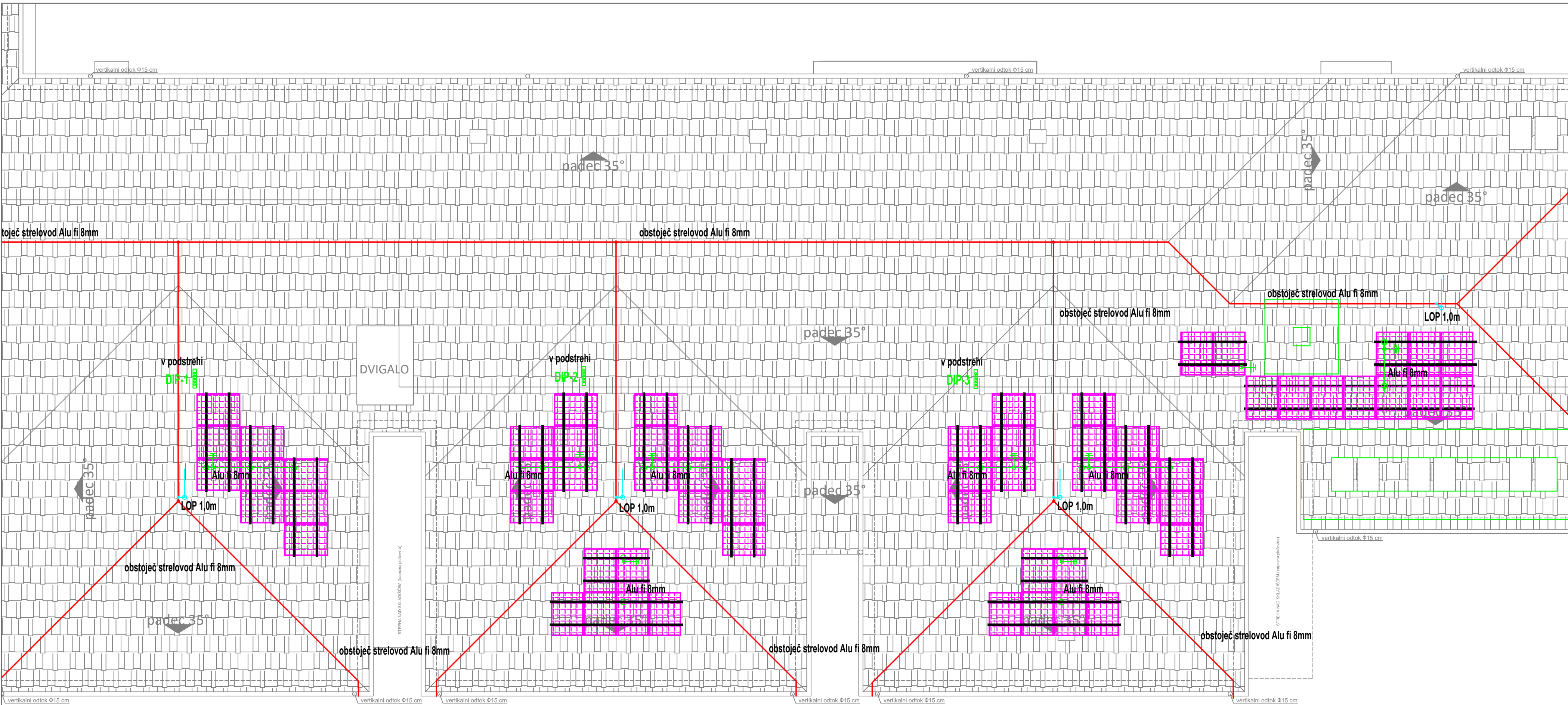
|          |  |  |  |  |     |
|----------|--|--|--|--|-----|
| <b>F</b> | <b>SKUPAJ PROJEKTANTSKI NADZOR IN PID NAČRT:</b> |  |  |  | - € |
|----------|--|--|--|--|-----|

### 3/5 Risbe

- 01 TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV, STRELOVOD, OZEMLJITVE PANELOV IN PODKONSTRUKCIJE
- 02 TLORIS STREHE- RAZPORED PANELOV - POVEZAVE STRINGOV
- 03 TLORIS PODSTREHE- RAZPORED - RAZSMERNIKA, DA in AC OMARICE
- 04 TLORIS PRITLIČJE- RAZDELILNE OMARE
  
- S1 Enopolna shema sistema FE in priklopa
- S2 Vežalna 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 nove PMO in izgled
- S7 Vežalna shema R-AC
- S8 Vežalna shema - R-G-KUH
- S9 Izgled omaric -R-DC, R-AC in R-G-KUH

#### Priloge:

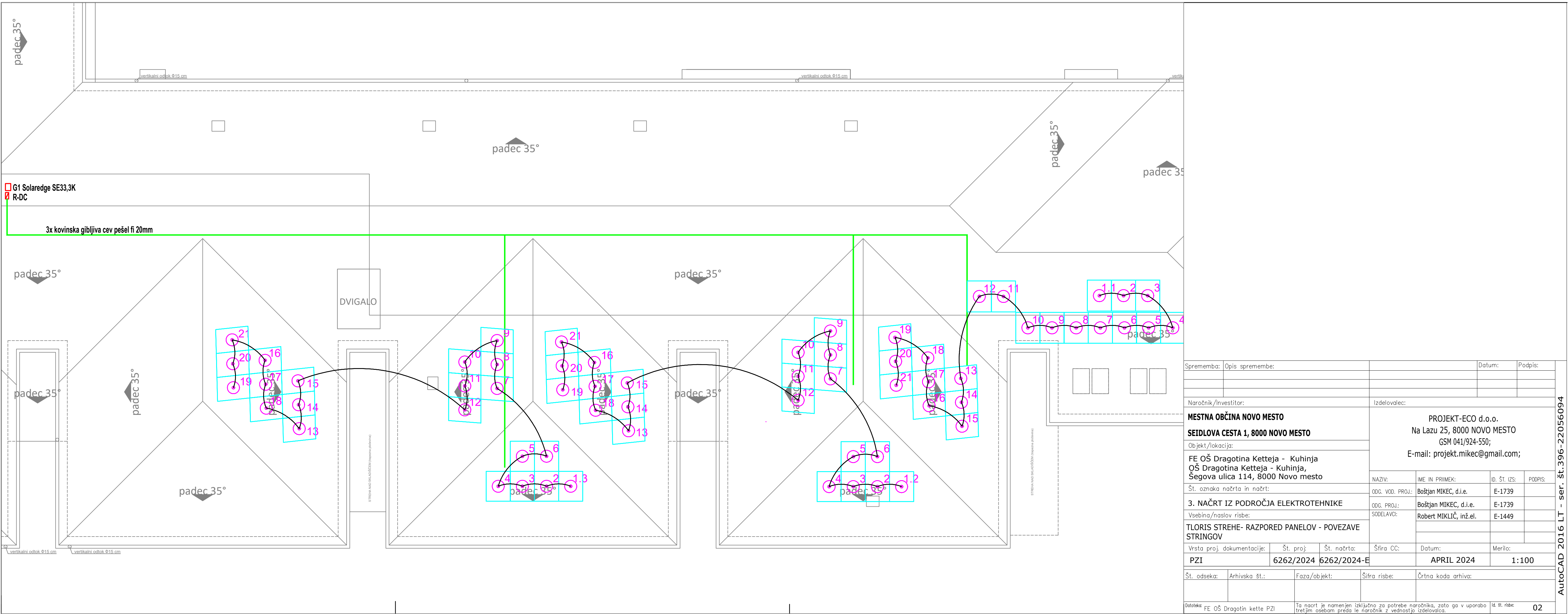
- Poročilo izračuna sončne elektrarne Solaredge
- Poročilo določitve podkonstrukcije K2 in določitev balasta

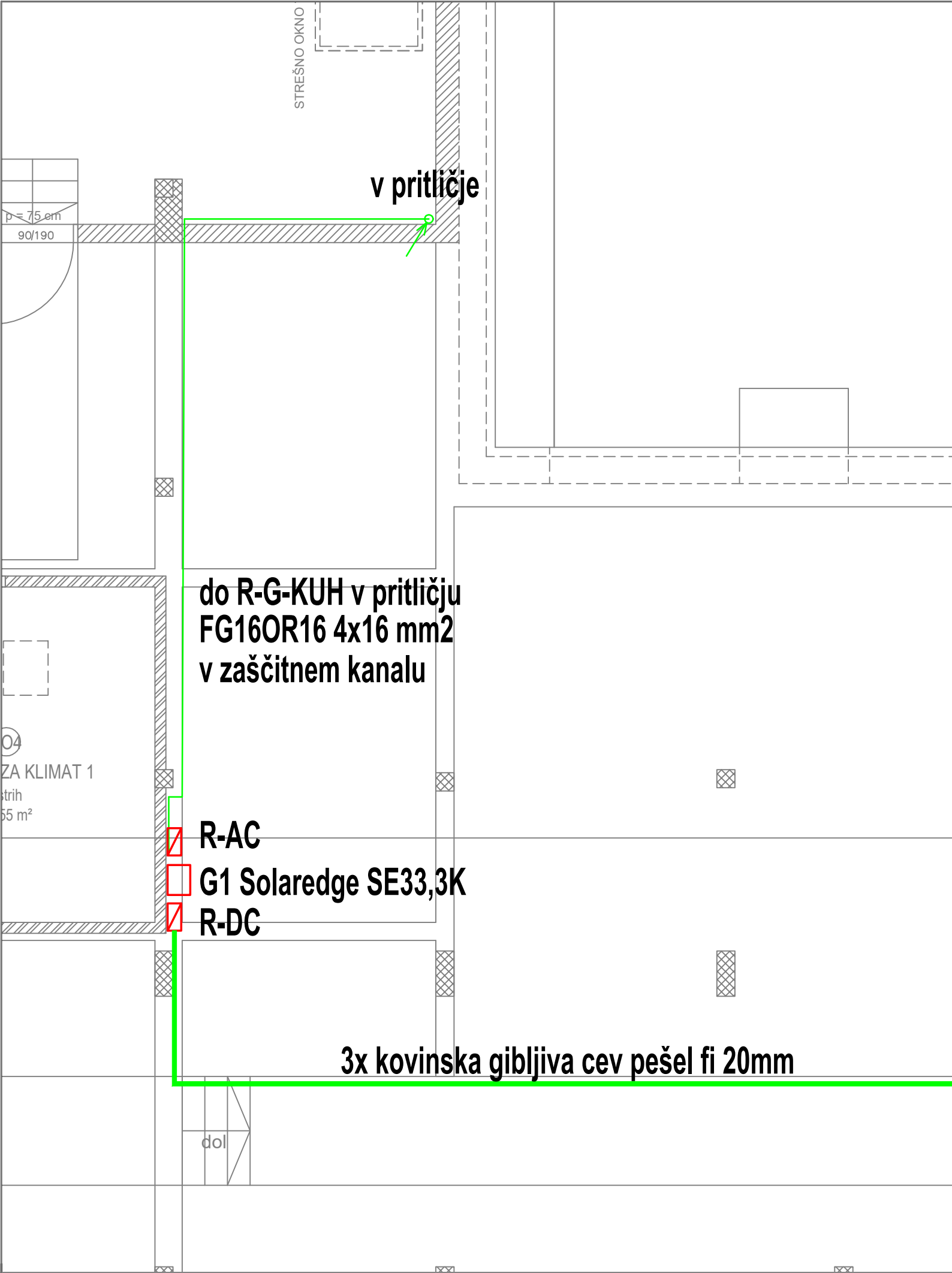


- LEGENDA:
- Fotovoltajčni panel - TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)
  - Doza za označevanje potenciala dolžine 30cm na podpornikih
  - priklop ozemljitvene žice 16mm<sup>2</sup> na podkonstrukcijo, kableske police...
  - alu strelovodna žica fi 8mm pritrjena na podkonstrukcijo panelov
  - spoj alu strelovodne žice fi 8mm z podkonstrukcijo panelov
  - Osnovni profil podkonstrukcije K2 - SingleRail 36 na nosilcih SingleHook 4S
  - Lovilna strlovodna palica dolžine 1m

|   |               |  |                         |                    |
|---|---------------|--|-------------------------|--------------------|
| Sprememba: Opis spremembe:  |               | Datum:   |                         | Podpis:            |
| Naročnik/Investitor:  |               | Izdelovalec:   |                         |                    |
| MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO   |               | PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/924-550;<br>E-mail: projekt.mikec@gmail.com;                        |                         |                    |
| Objekt/lokacija:  |               | NAZIV:   | IME IN PRIMEK:          | ID. ŠT. IZS:       |
| FE OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja<br>OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja,<br>Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto |               | 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, STRELOVOD, OZEMLJITVE PANELOV IN PODKONSTRUKCIJE                         |               |  |                         |                    |
| Vrsta proj. dokumentacije:  | Št. proj.:    | Št. načrta:  | Šifra CC:               | Datum:             |
| PZI   | 6262/2024     | 6262/2024-E  |                         | APRIL 2024         |
| Št. odseka:   | Arhivska št.: | Faza/objekt:   | Šifra risbe:            | Črtna koda arhiva: |
|   |               |  |                         |                    |
| Določila: FE, OŠ Dragotin kette PZI   |               | Ta načrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam prejeti ne moremo, z vseh strani izločeno. |                         | Id. št. risbe:     |
|   |               |  |                         | 01                 |

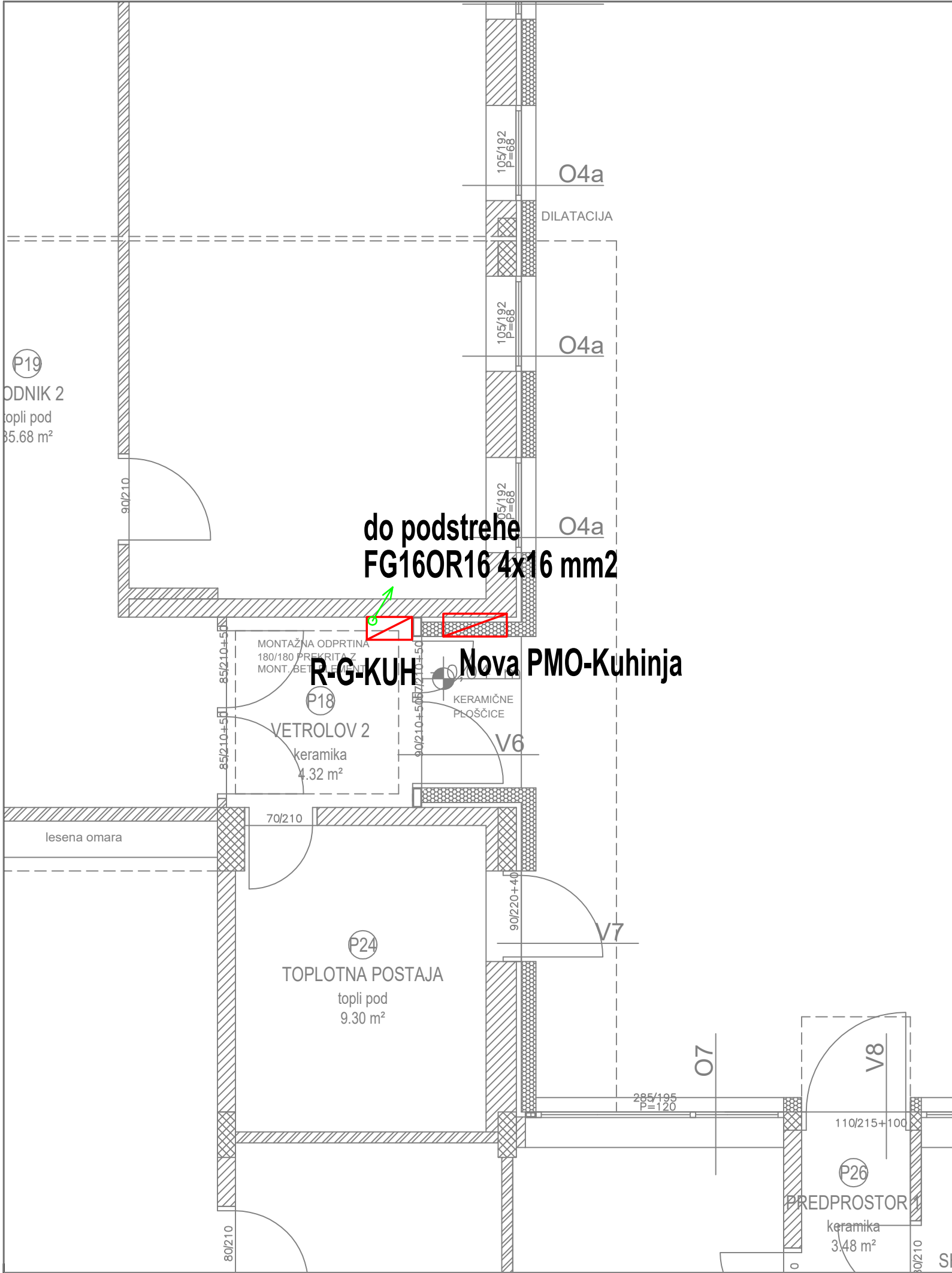
AutoCAD 2016 LT - ser. št.396-22056094





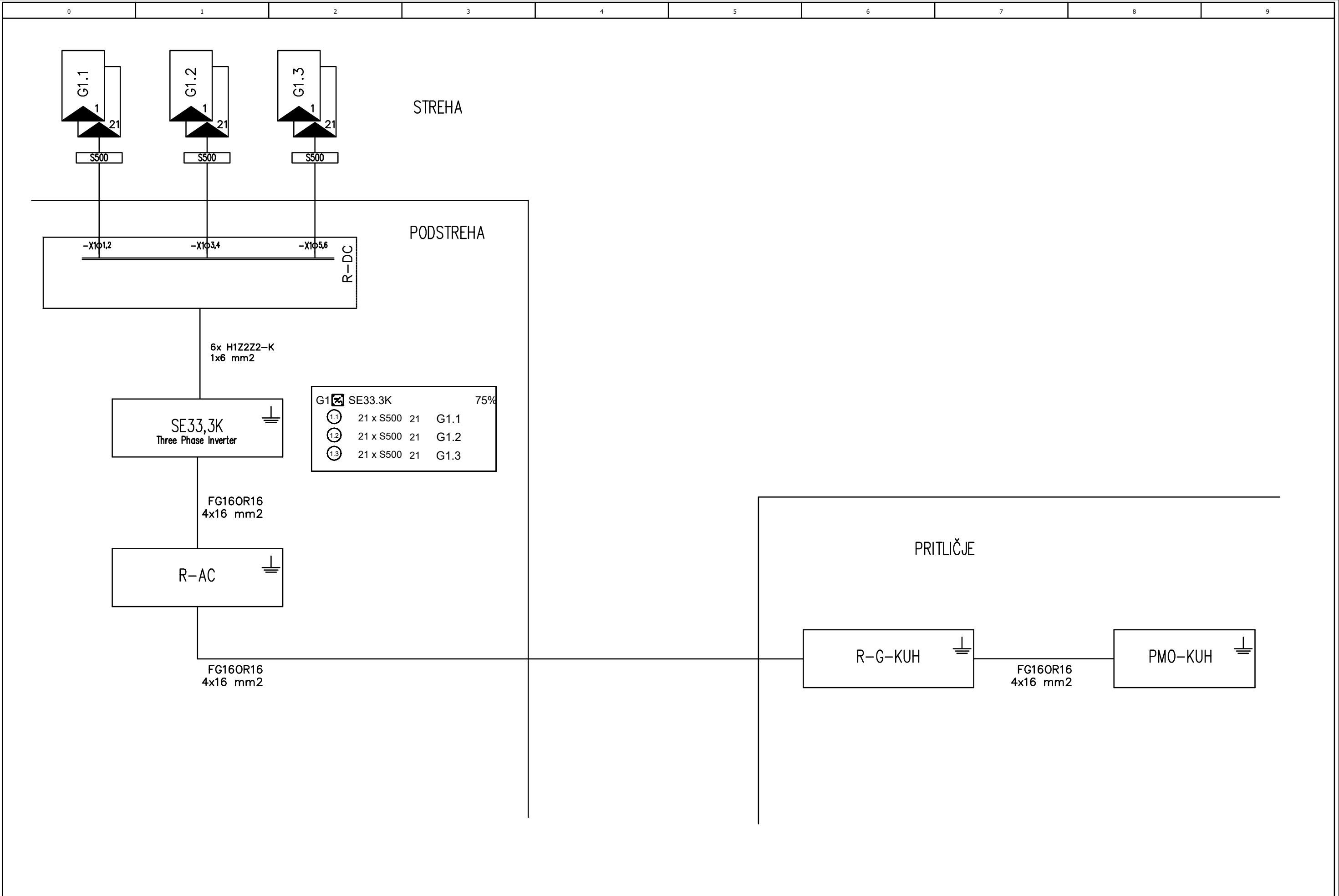
|   |                 |  |                        |                    |                   |
|---|-----------------|--|------------------------|--------------------|-------------------|
| Sprememba:  | Opis spremembe: |  | Datum:                 | Podpis:            |                   |
|   |                 |  |                        |                    |                   |
|   |                 |  |                        |                    |                   |
| Naročnik/Investitor:  |                 | Izdelovalec:   |                        |                    |                   |
| MESTNA OBČINA NOVO MESTO  |                 | PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/924-550;<br>E-mail: projekt.mikec@gmail.com;                        |                        |                    |                   |
| SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO   |                 |  |                        |                    |                   |
| Objekt/lokacija:  |                 |  |                        |                    |                   |
| FE OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja<br>OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja,<br>Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto |                 | NAZIV:   | IME IN PRIIMEK:        | ID. ŠT. IZS:       | PODPIS:           |
| Št. oznaka načrta in načrt:   |                 | ODG. VOD. PROJ.:   | Boštjan MIKEC, d.i.e.  | E-1739             |                   |
| 3. NAČRT IZ PODROČJA ELEKTROTEHNIKE   |                 | ODG. PROJ.:  | Boštjan MIKEC, d.i.e.  | E-1739             |                   |
| Vsebina/naslov risbe:   |                 | SODELAVCI:   | Robert MIKLIČ, inž.el. | E-1449             |                   |
| TLORIS PODSTREHE- RAZPORED RAZSMERNIKA,<br>DA in AC OMARICE   |                 |  |                        |                    |                   |
| Vrsta proj. dokumentacije:  | Št. proj:       | Št. načrta:  | Šfira CC:              | Datum:             | Merilo:           |
| PZI   | 6262/2024       | 6262/2024-E  |                        | APRIL 2024         | 1:50              |
| Št. odseka:   | Arhivska št.:   | Faza/objekt:   | Šifra risbe:           | Črtna koda arhiva: |                   |
|   |                 |  |                        |                    |                   |
| Dototeka: FE OŠ Dragotin kette PZI  |                 | Ta nacrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam preda le naročnik z vednostjo izdelovalca. |                        |                    | Id. št. risbe: 03 |

AutoCAD 2016 LT - ser. št.396-22056094



|   |                 |  |                        |                    |                |         |
|---|-----------------|--|------------------------|--------------------|----------------|---------|
| Sprememba:  | Opis spremembe: |  | Datum:                 | Podpis:            |                |         |
|   |                 |  |                        |                    |                |         |
|   |                 |  |                        |                    |                |         |
| Naročnik/Investitor:  |                 | Izdelovalec:   |                        |                    |                |         |
| MESTNA OBČINA NOVO MESTO  |                 | PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/924-550;<br>E-mail: projekt.mikec@gmail.com;                        |                        |                    |                |         |
| SEIDLOVA CESTA 1, 8000 NOVO MESTO   |                 |  |                        |                    |                |         |
| Objekt/lokacija:  |                 |  |                        |                    |                |         |
| FE OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja<br>OŠ Dragotina Ketteja - Kuhinja,<br>Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto |                 |  |                        |                    |                |         |
| Št. oznaka načrta in načrt:   |                 | NAZIV:   | IME IN PRIIMEK:        | ID. ŠT. IZS:       | PODPIS:        |         |
| 3. NAČRT IZ PODROČJA ELEKTROTEHNIKE   |                 | ODG. VOD. PROJ.:   | Boštjan MIKEC, d.i.e.  | E-1739             |                |         |
| Vsebina/naslov risbe:   |                 | ODG. PROJ.:  | Boštjan MIKEC, d.i.e.  | E-1739             |                |         |
| TLORIS PRITLIČJE- RAZDELILNE OMARE  |                 | SODELAVCI:   | Robert MIKLIČ, inž.el. | E-1449             |                |         |
|   |                 |  |                        |                    |                |         |
|   |                 |  |                        |                    |                |         |
| Vrsta proj. dokumentacije:  |                 | Št. proj:  | Št. načrta:            | Šfira CC:          | Datum:         | Merilo: |
| PZI   |                 | 6262/2024  | 6262/2024-E            |                    | APRIL 2024     | 1:50    |
| Št. odseka:   | Arhivska št.:   | Faza/objekt:   | Šifra risbe:           | Črtna koda arhiva: |                |         |
|   |                 |  |                        |                    |                |         |
| Datoteka:   |                 | Ta nacrt je namenjen izključno za potrebe naročnika, zato ga v uporabo tretjim osebam preda le naročnik z vednostjo izdelovalca. |                        |                    | ID. št. risbe: |         |
| FE OŠ Dragotin kette PZI  |                 |  |                        |                    | 04             |         |

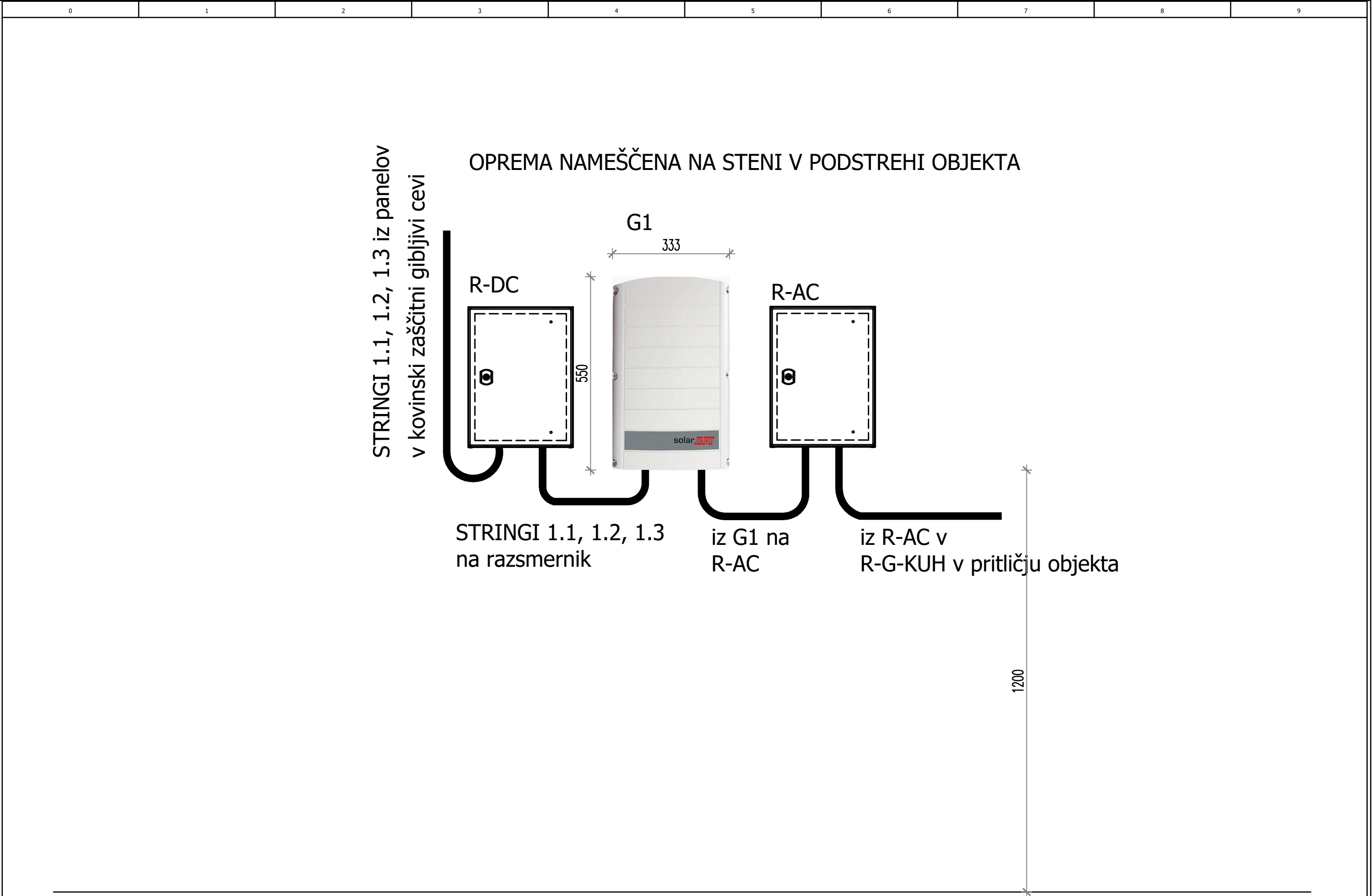
AutoCAD 2016 LT - ser. št.396-22056094



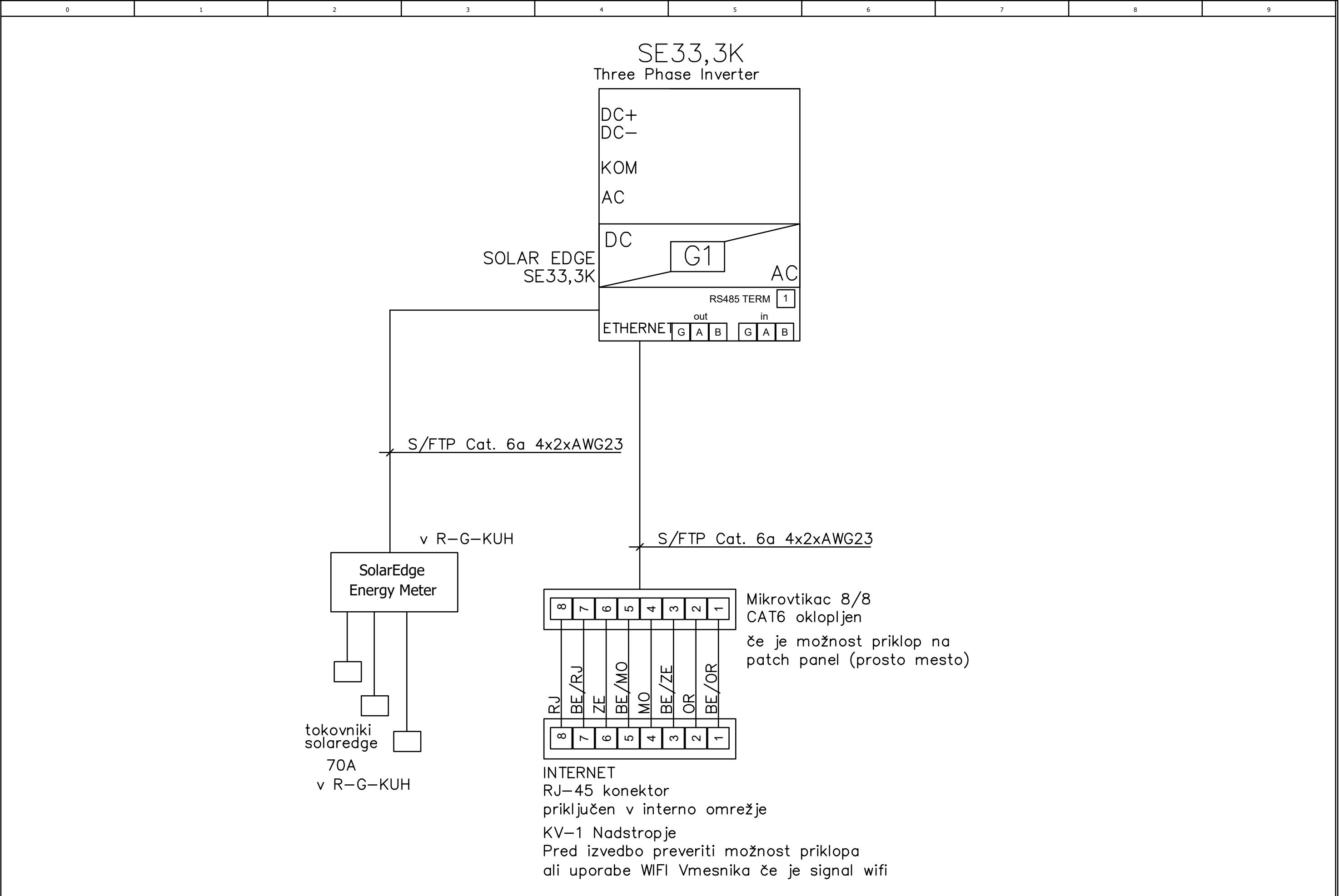
|  |   |   |  |                            |         |   |                                      |                  |
|--|---|---|--|----------------------------|---------|---|--------------------------------------|------------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt: OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | Odgovorni vodja projekta:<br>Boštjan Mikec, d.i.e. | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta projektne dokumentacije:<br>PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI                                |                                      | Merilo:<br>M 1:x |
| Datum: april 2024  |   |   |  |                            |         |   |                                      |                  |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |   |   |  |                            |         |   |                                      |                  |
|  | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                      | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA   | Odgovorni projektant:<br>Boštjan Mikec, d.i.e.     | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A     | Številka projekta: 6262/2024         |                  |
|  |   |   | Projektant:<br>Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka:<br>E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe: Enopolna shema sistema FE in priklopa<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja | Številka risbe, list/listov: S1, 1/1 | Revizija: 0      |




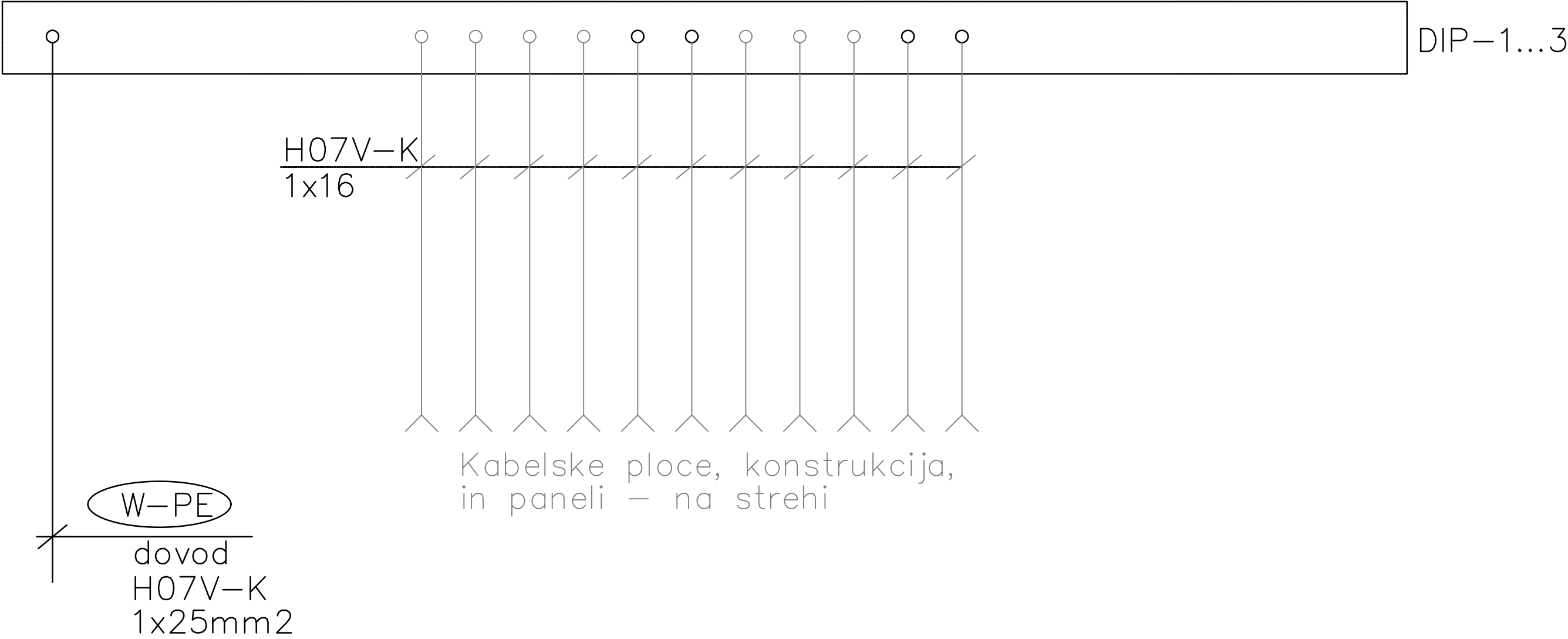




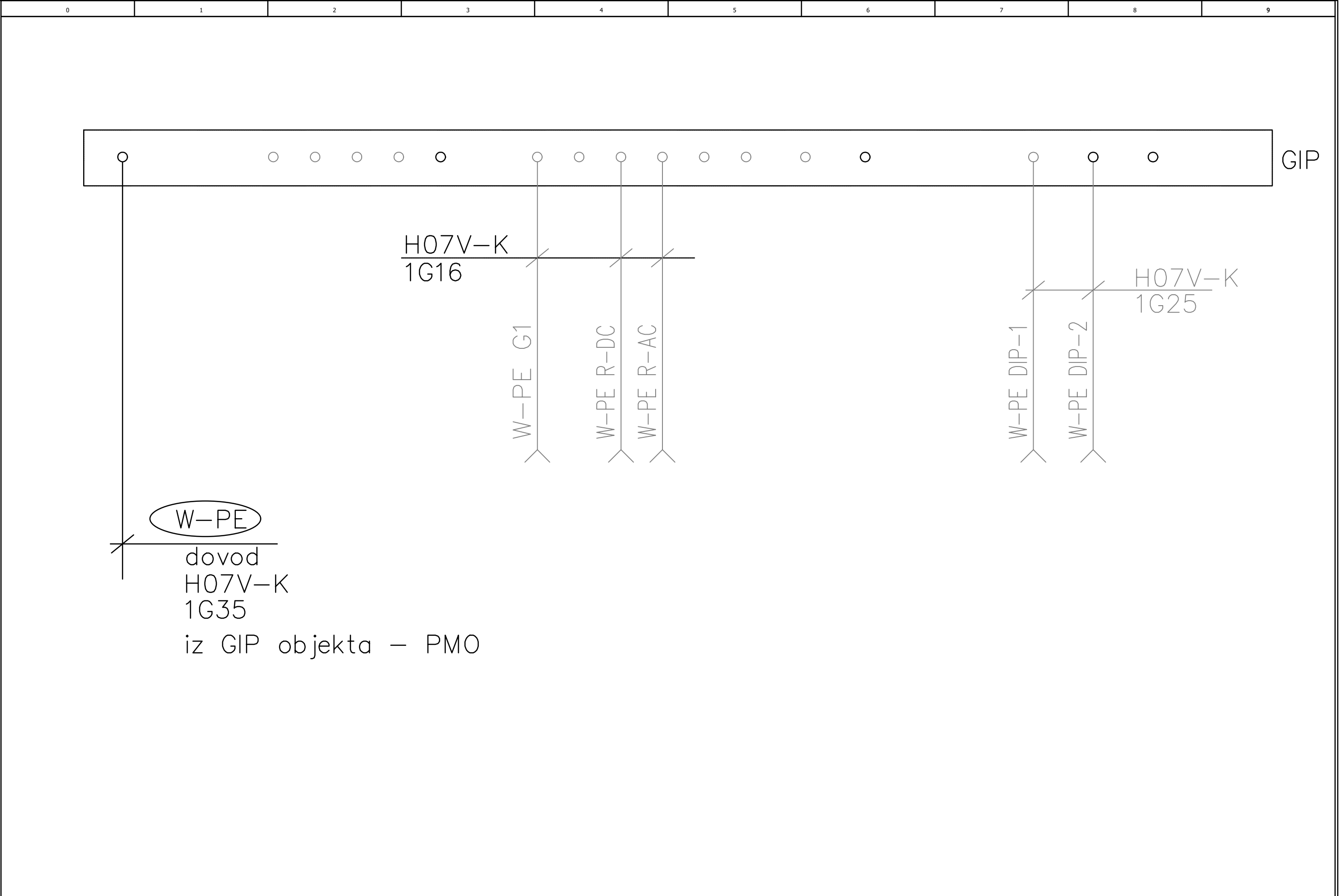
|  |  |  |  |                            |         |  |   |                  |
|--|--|--|--|----------------------------|---------|--|---|------------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor:<br>MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt:<br>OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | Odgovorni vodja projekta:<br>Boštjan Mikec, d.i.e. | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta projektne dokumentacije:<br>PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI   |   | Merilo:<br>M 1:x |
| Datum: april 2024  |  |  |  |                            |         |  |   |                  |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |  |  |  |                            |         |  |   |                  |
|  | Naročnik:<br>MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                      | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA  | Odgovorni projektant:<br>Boštjan Mikec, d.i.e.     | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta načrta:<br>3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A                 | Številka projekta:<br>6262/2024         | Revizija:<br>0   |
|  |  |  |  |                            |         |  |   |                  |
|  |  |  | Projektant:<br>Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka:<br>E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe:<br>Izgled namestitve DC in AC omarice in razsmernika<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja | Številka risbe, list/listov:<br>S3, 1/1 |                  |



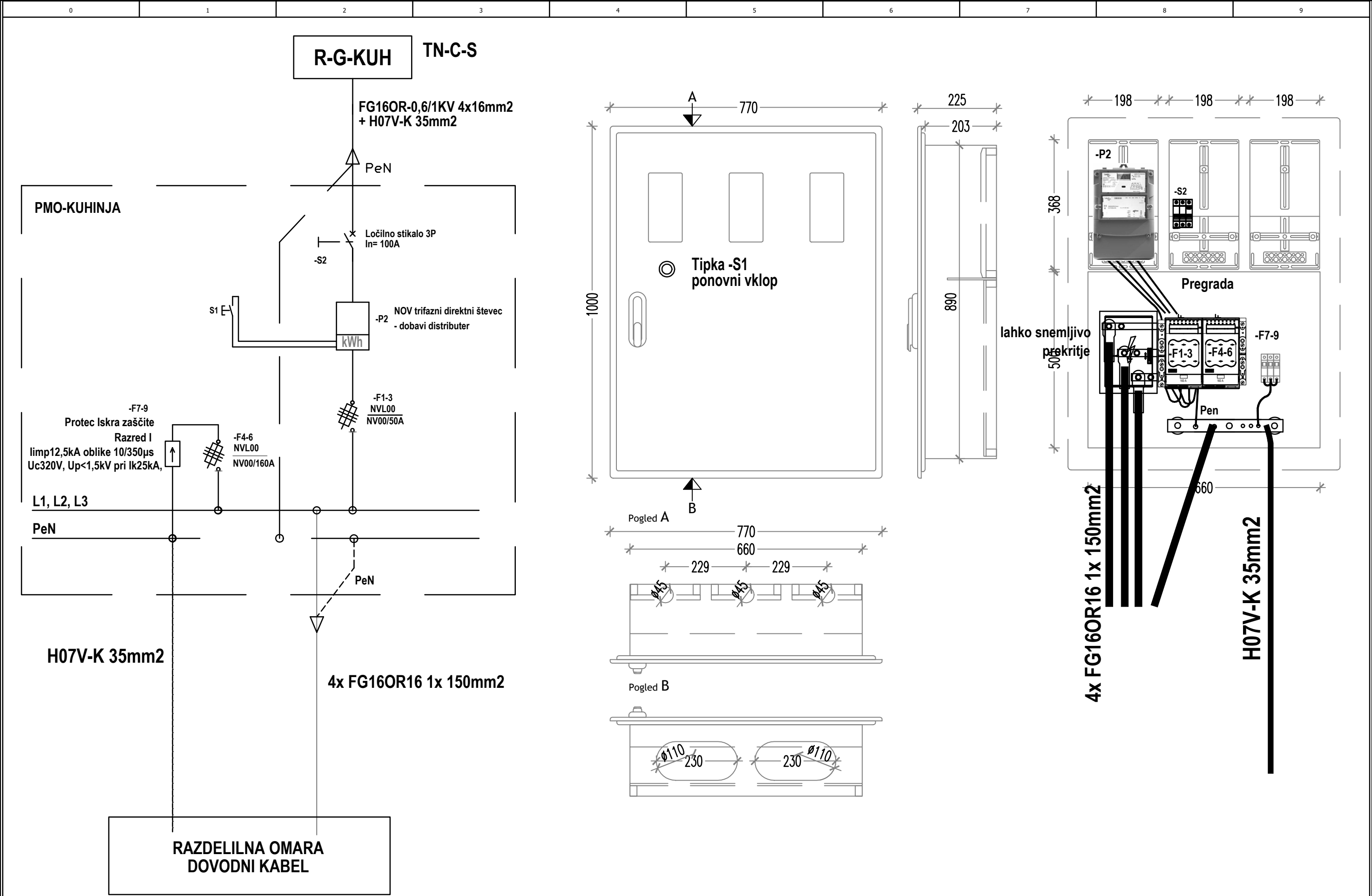
|  |   |   |   |                         |         |   |   |               |
|--|---|---|---|-------------------------|---------|---|---|---------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt: OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | 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.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |   |   |   |                         |         |   |   |               |
|  | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>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<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A   | Številka projekta: 6262/2024  | Revizija: 0   |
|  |   |   |   |                         |         |   |   |               |
|  |   |   | Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka: E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe: Komunikacija – povezava na internet<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja | Številka risbe, list/listov: S4 1/1   |               |



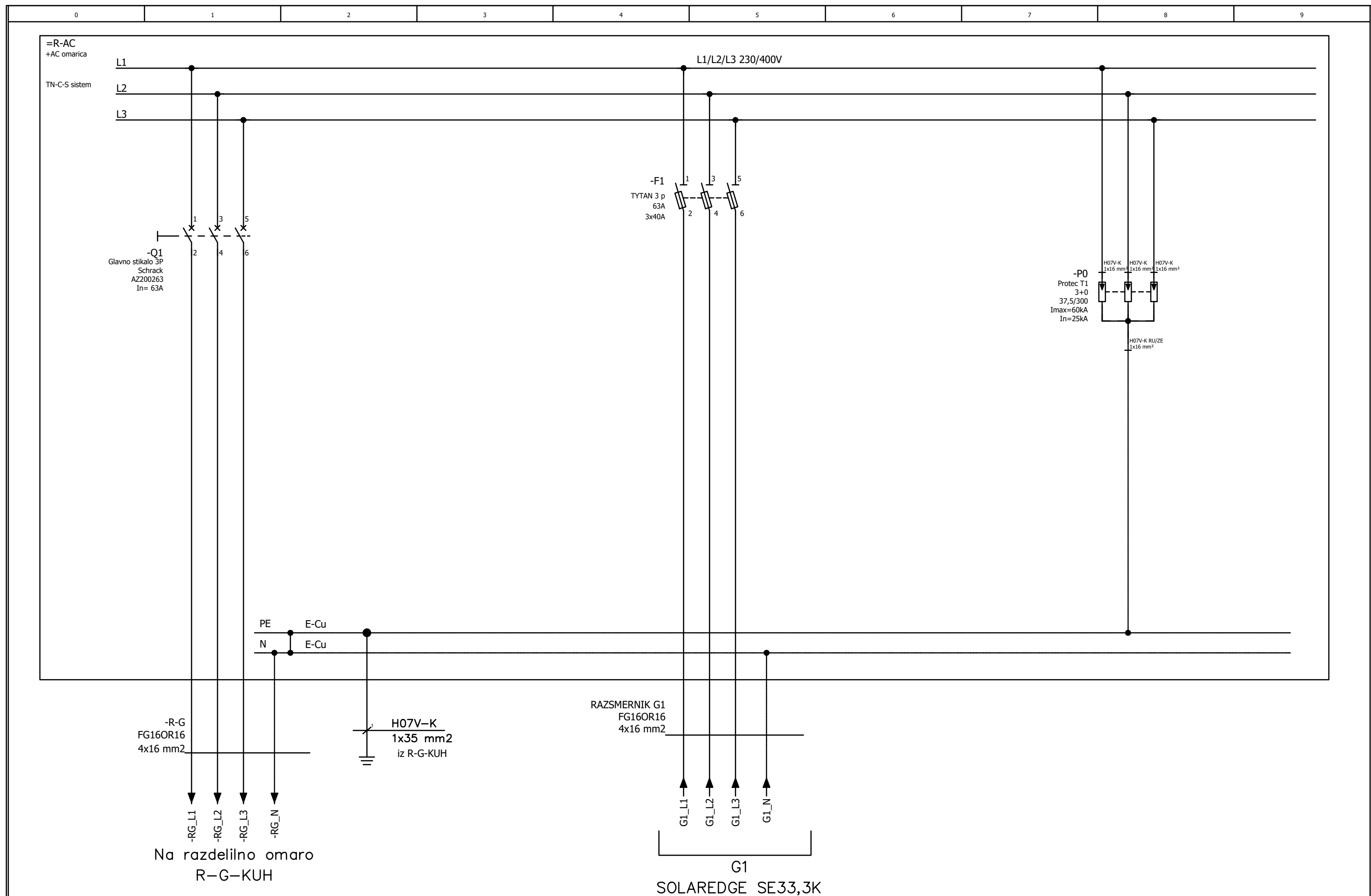
|  |  |  |  |                            |         |   |                                     |                  |
|--|--|--|--|----------------------------|---------|---|-------------------------------------|------------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor:<br>MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt:<br>OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | Odgovorni vodja projekta:<br>Boštjan Mikec, d.i.e. | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta projektne dokumentacije:<br>PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI                            |                                     | Merilo:<br>M 1:x |
| Datum: april 2024  |  |  |  |                            |         |   |                                     |                  |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |  |  |  |                            |         |   |                                     |                  |
|  | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                         | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA  | Odgovorni projektant:<br>Boštjan Mikec, d.i.e.     | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A | Številka projekta: 6262/2024        |                  |
|  |  |  | Projektant:<br>Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka:<br>E-1443 | Podpis: | Vsebine risbe: Blok shema ozemljitev<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja             | Številka načrta: 6262/2024-E        |                  |
|  |  |  |  |                            |         |   | Številka risbe, list/listov: S5 2/2 | Revizija: 0      |



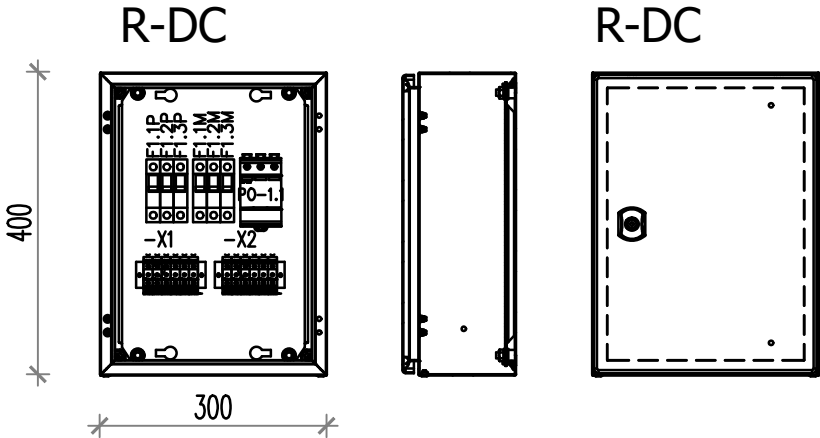
|  |  |  |  |                            |         |   |  |                  |
|--|--|--|--|----------------------------|---------|---|--|------------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor:<br>MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt:<br>OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | Odgovorni vodja projekta:<br>Boštjan Mikec, d.i.e. | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta projektne dokumentacije:<br>PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI                            |  | Merilo:<br>M 1:x |
| Datum: april 2024  |  |  |  |                            |         |   |  |                  |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |  |  |  |                            |         |   |  |                  |
|  | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                         | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA  | Odgovorni projektant:<br>Boštjan Mikec, d.i.e.     | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A | Številka projekta:<br>Številka načrta: 6262/2024-E |                  |
|  |  |  | Projektant:<br>Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka:<br>E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe: Blok shema ozemljitev<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja             | Številka risbe, list/listov:<br>S5, 1/2            | Revizija:<br>0   |



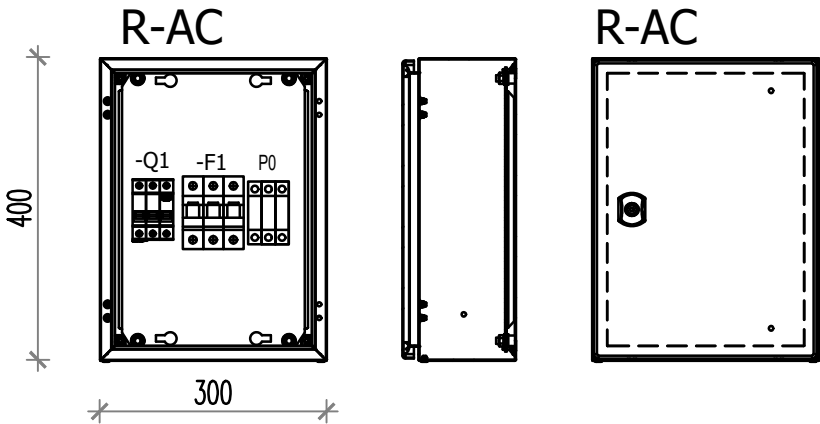
|  |   |   |   |                         |         |   |   |
|--|---|---|---|-------------------------|---------|---|---|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt: OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | 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<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A | Številka projekta: 6262/2024                        |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                      | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA   | Projektant: Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka: E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe: Enopolna shema nove PMO in izgled<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja | Številka risbe, list/listov: S6, 1/1<br>Revizija: 0 |



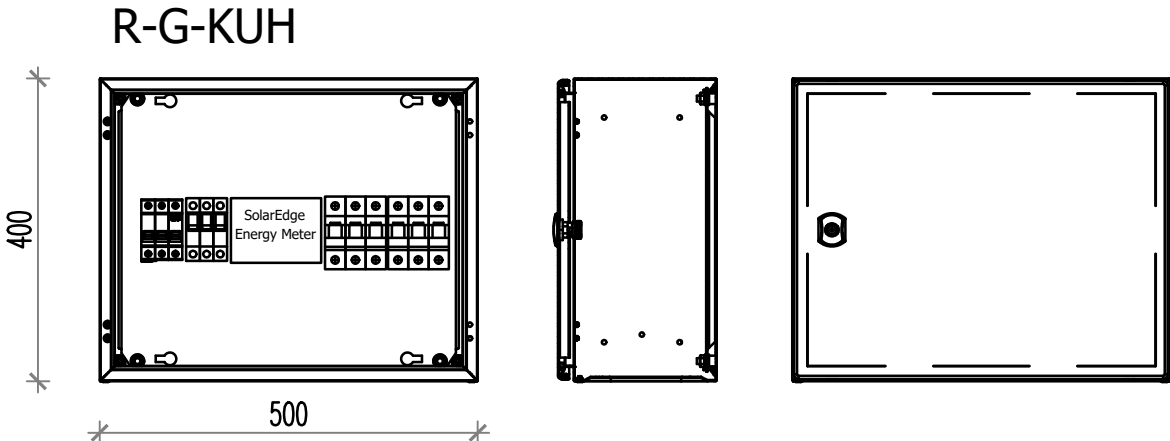




Schrack - WSA4030150  
Zidna omara 1-krilna IP66 V=400 Š=300 G=150mm jeklena ploč.



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



Schrack - WSA4050210  
Zidna omara 1-krilna IP66 V=400 Š=500 G=210mm jeklena ploč.

|  |  |  |  |                            |         |  |                                      |                  |
|--|--|--|--|----------------------------|---------|--|--------------------------------------|------------------|
| Ime datoteke: 02.1_BLOK_SHEMA....DWG   | Investitor:<br>MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1<br>8000 Novo mesto | Objekt:<br>OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja<br>Šegova ulica 114<br>8000 Novo mesto | Odgovorni vodja projekta:<br>Boštjan Mikec, d.i.e. | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta projektne dokumentacije:<br>PROJEKT ZA IZVEDBO – PZI                               |                                      | Merilo:<br>M 1:x |
| Datum: april 2024  |  |  |  |                            |         |  |                                      |                  |
| PROJEKT-ECO d.o.o.<br>Na Lazu 25, 8000 NOVO MESTO<br>GSM 041/773-457;<br>E-mail: gepr.projekt@gmail.com; |  |  |  |                            |         |  |                                      |                  |
|  | Naročnik: MESTNA OBČINA NOVO MESTO<br>SEIDLOVA CESTA 1                         | Vrsta gradnje: NOVA GRADNJA  | Odgovorni projektant:<br>Boštjan Mikec, d.i.e.     | Ident. številka:<br>E-1739 | Podpis: | Vrsta načrta: 3. NAČRT S PODROČJA ELEKTROTEHNIKE<br>fotonapetostna elektrarna – PS.3A    | Številka projekta: 6262/2024         |                  |
|  |  |  | Projektant:<br>Robert MIKLIČ, inž.el.              | Ident. številka:<br>E-1443 | Podpis: | Vsebina risbe: Izgled omaric –R–DC, R–AC in R–G–KUH<br>FE OŠ Dragotina Ketteja – Kuhinja | Številka risbe, list/listov: S9, 1/1 | Revizija: 0      |

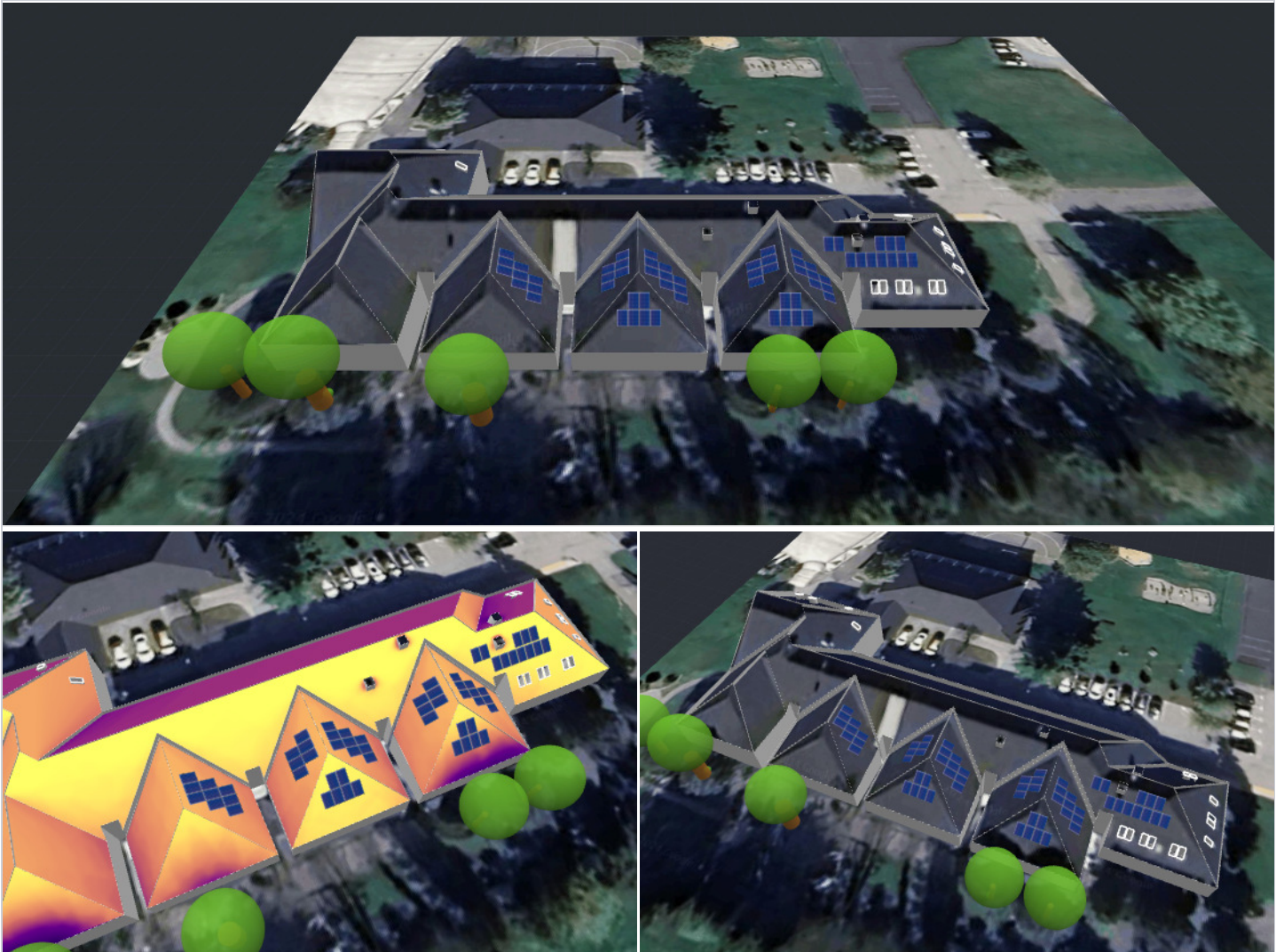


Projekt-eco d.o.o., Na Lazu 25, 8000 Novo mesto  
GSM: 041/773-457; E-mail: [gepr.projekt@gmail.com](mailto:gepr.projekt@gmail.com)

Priloga: **Poročilo izračuna sončne elektrarne Solaredge**

MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA

Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024



SYSTEM OVERVIEW

 63 PV modules

 1 Inverter

 63 Optimizers

MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA

Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024

SIMULATION RESULTS



Installed DC Power

27.41 kWp



Max Achieved AC Power

24.96 kW



Annual Energy Production

28.46 MWh



CO2 Emission Saved  
(Annually)

7.23 t



Equivalent Trees Planted  
(Annually)

332



Max Achieved DC Power

24.95 kWp



DC/AC Oversizing

75 %



Max Active AC Power

33.30 kW



Performance Ratio

83 %



Performance Index

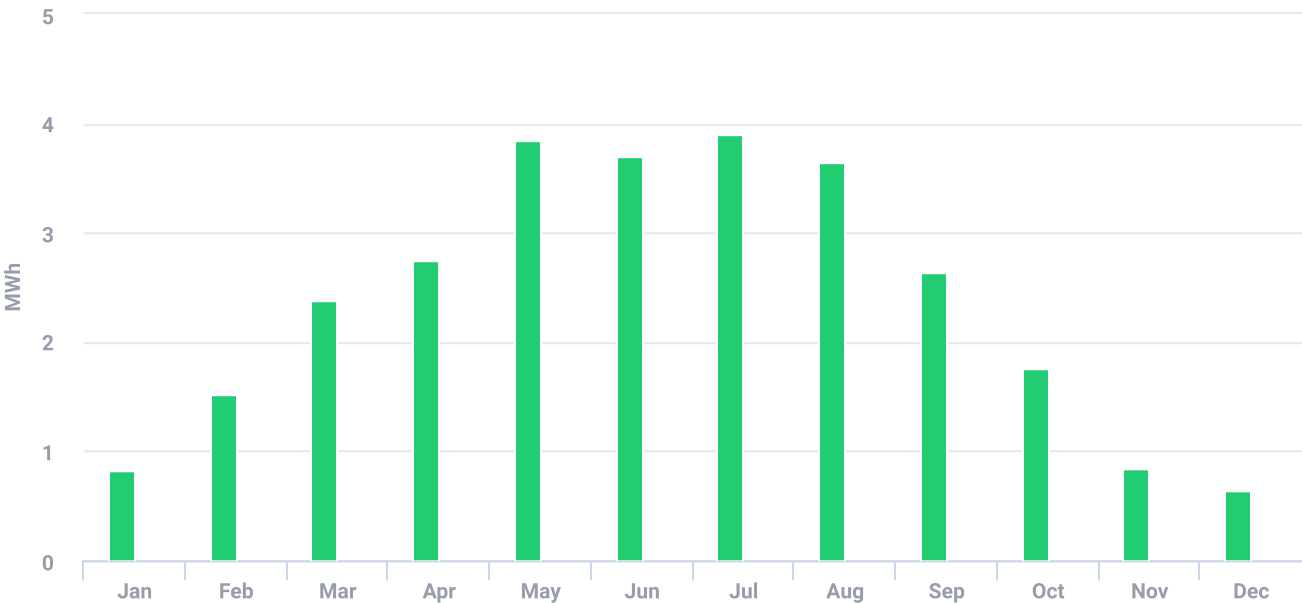
1,038 kWh/kWp

MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA

Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024

ESTIMATED MONTHLY ENERGY

● Solar Production



Total clipped energy: 0%

| Month | Solar Production (kWh) | Consumption (kWh) | Self-consumption (kWh) | Clipped Energy (kWh) |
|-------|------------------------|-------------------|------------------------|----------------------|
| Jan   | 826                    | -                 | -                      | -                    |
| Feb   | 1,519                  | -                 | -                      | -                    |
| Mar   | 2,381                  | -                 | -                      | -                    |
| Apr   | 2,755                  | -                 | -                      | -                    |
| May   | 3,846                  | -                 | -                      | -                    |
| Jun   | 3,697                  | -                 | -                      | -                    |
| Jul   | 3,905                  | -                 | -                      | -                    |
| Aug   | 3,647                  | -                 | -                      | -                    |
| Sep   | 2,635                  | -                 | -                      | -                    |
| Oct   | 1,761                  | -                 | -                      | -                    |
| Nov   | 849                    | -                 | -                      | -                    |
| Dec   | 638                    | -                 | -                      | -                    |





PV MODULES

| # Module | Model  | Peak power | Racking type | Orientation | Azimuth | Tilt |
|----------|--|------------|--------------|-------------|---------|------|
| 12       | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 5.2 kWp    |              |             | 258°    | 32°  |




MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA

Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024

PV MODULES (CONTINUED)





| # Module | Model  | Peak power | Racking type  | Orientation   | Azimuth | Tilt |
|----------|--|------------|---|---|---------|------|
| 6        | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 2.6 kWp    |    |    | 180°    | 37°  |
| 9        | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 3.9 kWp    |    |    | 102°    | 32°  |
| 9        | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 3.9 kWp    |    |    | 102°    | 32°  |
| 6        | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 2.6 kWp    |    |    | 180°    | 37°  |
| 12       | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 5.2 kWp    |    |    | 180°    | 35°  |
| 9        | Trina Solar Energy, TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) | 3.9 kWp    |  |  | 102°    | 32°  |
| Total:   | 63   | 27.4 kWp   |   |   |         |      |

BILL OF MATERIALS (BOM)

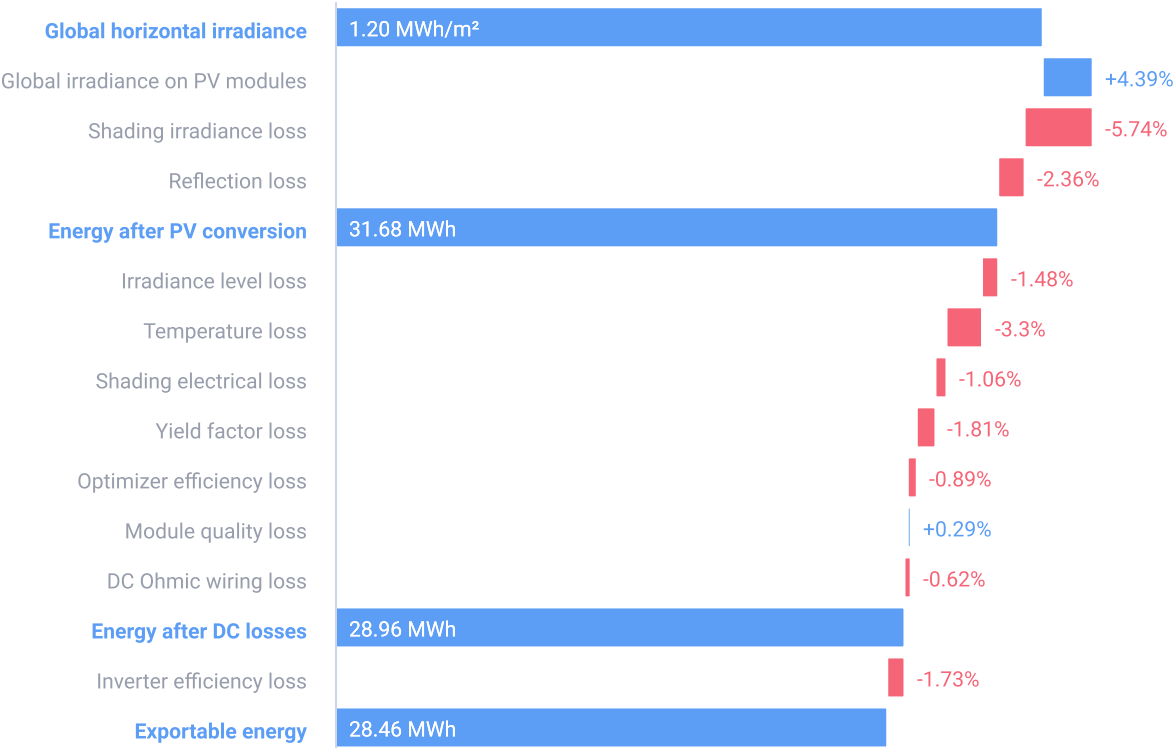
| Items  | Part Number | Quantity |
|--|-------------|----------|
|  SE33.3K                      |             | 1        |
|  S500                         |             | 63       |
|  TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+) |             | 63       |

MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA  
Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024

ELECTRICAL DESIGN

| Inverters & Storage   | Strings per inverter  | Optimizers per string   | PV modules per string  |
|---|---|---|--|
| <div><div></div><div>1 xSE33.3K<br/>24.95kW   75% Oversizing</div></div> | <div><div></div><div>3 x strings</div></div> | <div><div></div><div>21 x S500</div></div> | <div><div></div><div>21</div></div> |

SYSTEM LOSS DIAGRAM



MONM DRAGOTIN KETE KUHINJA

Šegova ulica 114, Novo mesto, 8000, Slovenia | 10 Apr 2024

SIMULATION PARAMETERS



LOCATION & GRID

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Time zone           | CEST (Ljubljana)       |
| Weather station     | Zagreb (63.98 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%      |

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

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






# | Connecting Strength

## K2 Base poročilo

## Dragotin Kete Kuhinja

---

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Predviden datum namestitve | 2025/02/14   |
| Naslov projekta            | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Stranka                    | MONM Seidlova cesta 1  |
| Podjetje                   | Projekt-eco d.o.o.   |
| Obdelal(-a)                | bostjan mikec  |
| Datum izdaje in različica  | 2024/04/11   K2 Base Različica 3.1.123.1   |



# Vsebina

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Pregled projekta   | 5         |
| <b>Streha 2</b>    | <b>8</b>  |
| Načrt vgradnje     | 10        |
| Rezultati          | 12        |
| Poročilo o statiki | 14        |
| Kosovnica          | 18        |
| <b>Streha 3</b>    | <b>19</b> |
| Načrt vgradnje     | 21        |
| Rezultati          | 23        |
| Poročilo o statiki | 25        |
| Kosovnica          | 29        |
| <b>Streha 5</b>    | <b>30</b> |
| Načrt vgradnje     | 32        |
| Rezultati          | 34        |
| Poročilo o statiki | 36        |
| Kosovnica          | 40        |
| <b>Streha 7</b>    | <b>41</b> |
| Načrt vgradnje     | 43        |
| Rezultati          | 45        |
| Poročilo o statiki | 47        |
| Kosovnica          | 51        |
| <b>Streha 6</b>    | <b>52</b> |
| Načrt vgradnje     | 54        |
| Rezultati          | 56        |
| Poročilo o statiki | 58        |
| Kosovnica          | 62        |
| <b>Streha 4</b>    | <b>63</b> |
| Načrt vgradnje     | 65        |
| Rezultati          | 67        |
| Poročilo o statiki | 69        |
| Kosovnica          | 73        |
| <b>Streha 1</b>    | <b>74</b> |
| Načrt vgradnje     | 76        |



## Vsebina

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Rezultati          | 78        |
| Poročilo o statiki | 81        |
| Kosovnica          | 86        |
| <b>Streha 8</b>    | <b>87</b> |
| Načrt vgradnje     | 89        |
| Rezultati          | 95        |
| Poročilo o statiki | 98        |
| Kosovnica          | 103       |
| Kosovnica          | 104       |



## 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 |
|---------------------------------------|----------------------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 2</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |
| <a href="#">Streha 3</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 kWp         |
| <a href="#">Streha 5</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 kWp         |
| <a href="#">Streha 7</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |
| <a href="#">Streha 6</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |
| <a href="#">Streha 4</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |
| <a href="#">Streha 1</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 9.00 m  | 9             | 3.915 kWp         |
| <a href="#">Streha 8</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 8.00 m  | 12            | 5.22 kWp          |
| Vsota                                 |                            |  |         | 63            | 27.40 kWp         |

### Informacije o projektu

|                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| Naslov                     | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto, |
| Predviden datum namestitve | 2025/02/14                         |
| Stranka                    | MONM Seidlova cesta 1              |
| Obdelal(-a)                | bostjan mikec                      |

### Naloži nastavitve



## Pregled projekta

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Dimenzioniranje            | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi   | CC3                                      |
| Trajanje uporabe           | 25 let                                   |
| Kategorija terena          | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |
| Okolica                    | Običajen teren                           |
| Območje vetrne obremenitve | 1  |
| Območje snežne obremenitve | A2                                       |
| Talna snežna obremenitev   | 1.39 kN/m <sup>2</sup>                   |

## Materialne vrednosti

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

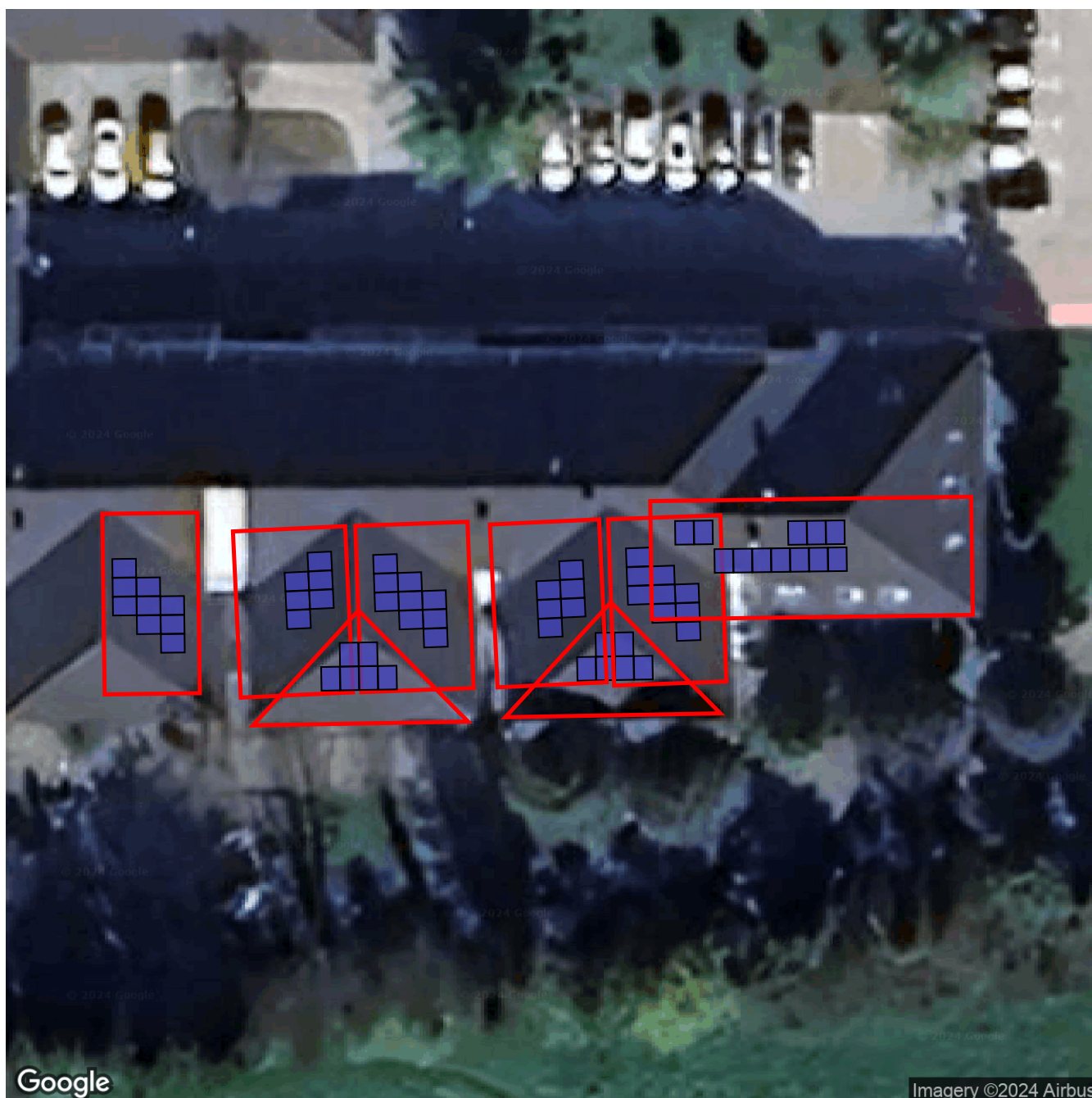
|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| Elastični modul     | $E = 70.000 \text{ N/mm}^2$    |
| Strižni modul       | $G = 26.923 \text{ N/mm}^2$    |
| Gostota             | $g = 2.700 \text{ kg/m}^3$     |
| Toplotni koeficient | $\alpha_T = 2.3e^{-5}$         |
| 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.  
Zahvaljujemo se vam za izbiro montažnega sistema K2.

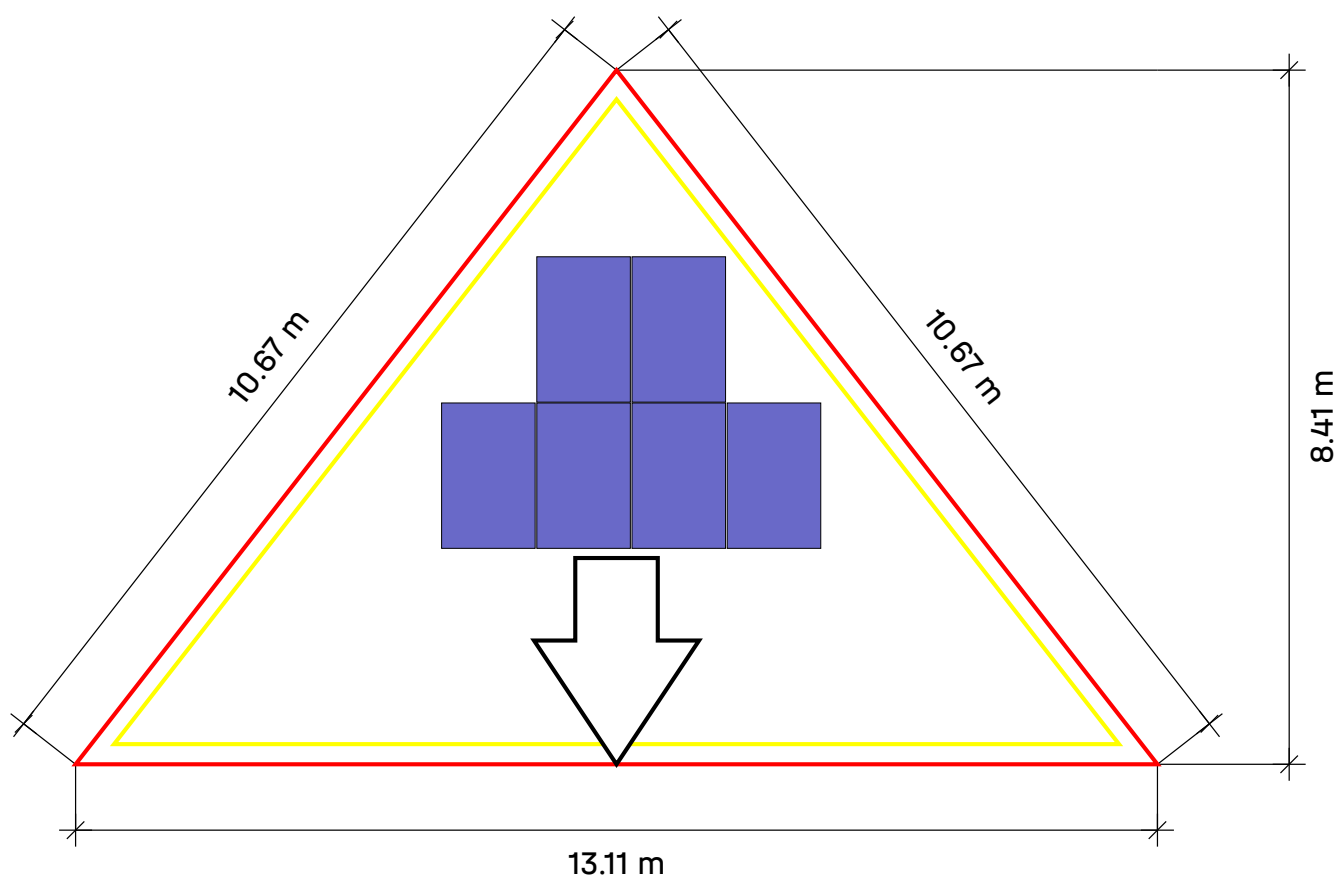
# Dragotin Kete Kuhinja




## Informacije o projektu

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Naslov                     | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto, // |
| Predviden datum namestitve | 2025/02/14                            |
| Stranka                    | MONM Seidlova cesta 1                 |
| Obdelal(-a)                | bostjan mikec                         |

# Strehe | Streha 2



| Streha   | Sistem     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|--|------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <div>Streha 2</div> <div>                      Strešniki                 </div> | SingleRail | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |



## Strehe | Streha 2 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |              |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek      |
| 2*A | 2.388          |                | 4.400         | 2.388 od 4.400 | <u>2.002</u> |
| 1*B | 4.921          | 1*4.40 m       | <u>2.002</u>  | 0.700 od 2.002 | <u>1.292</u> |
| 1*C | 4.921          | 1*4.40 m       | <u>1.292</u>  | 0.700 od 1.292 | <b>0.582</b> |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

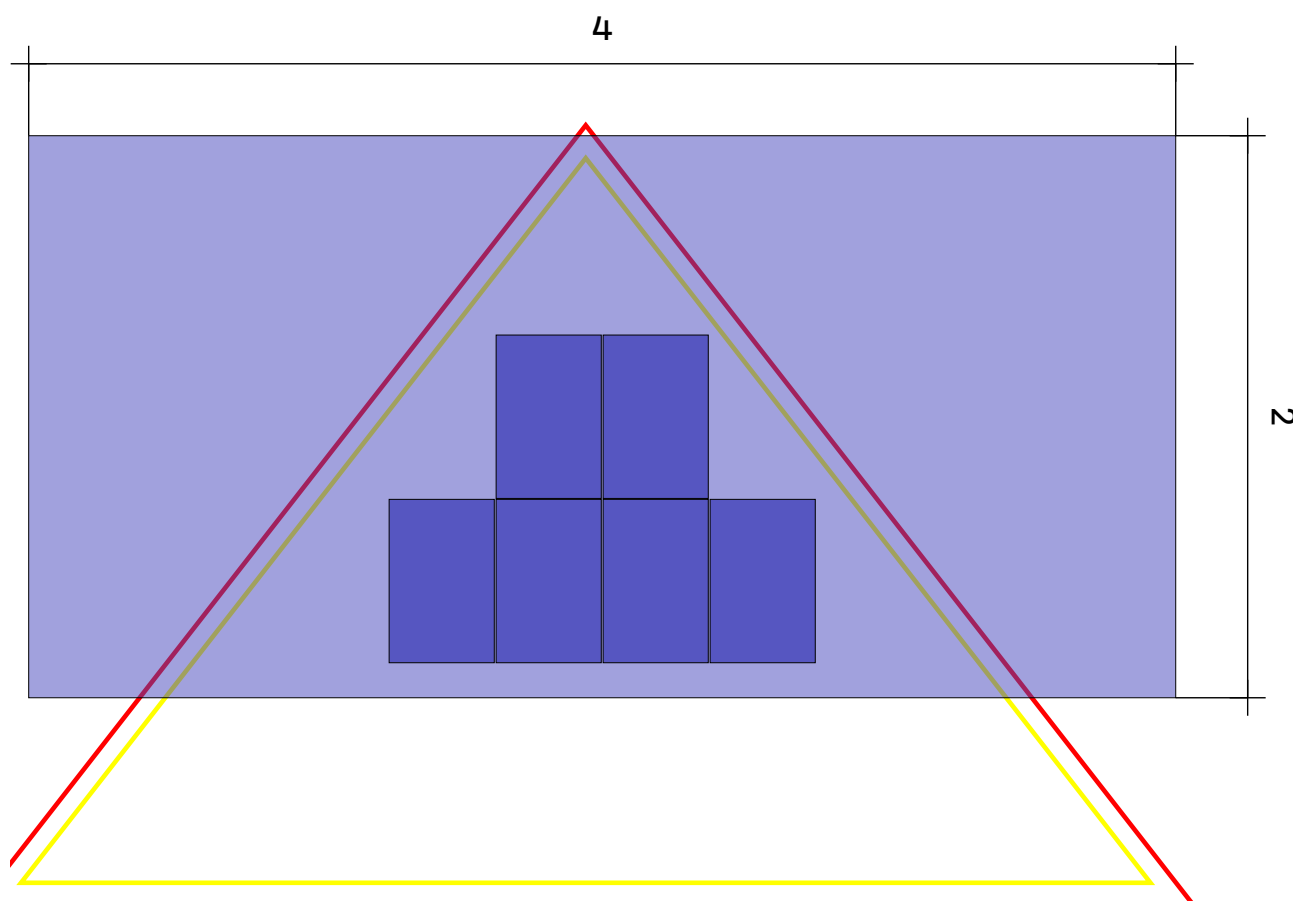
### Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 11.52     | 5.31       | 4                | 2                 |

# Strehe | Streha 2 | Polje modulov 1



## Streha ① Polje modulov ①

Vgradni sistem

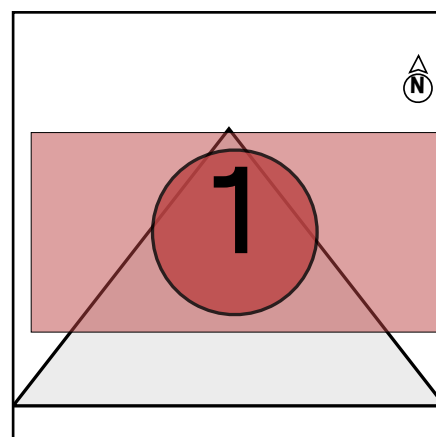
Modul

Razdalja med vrstami

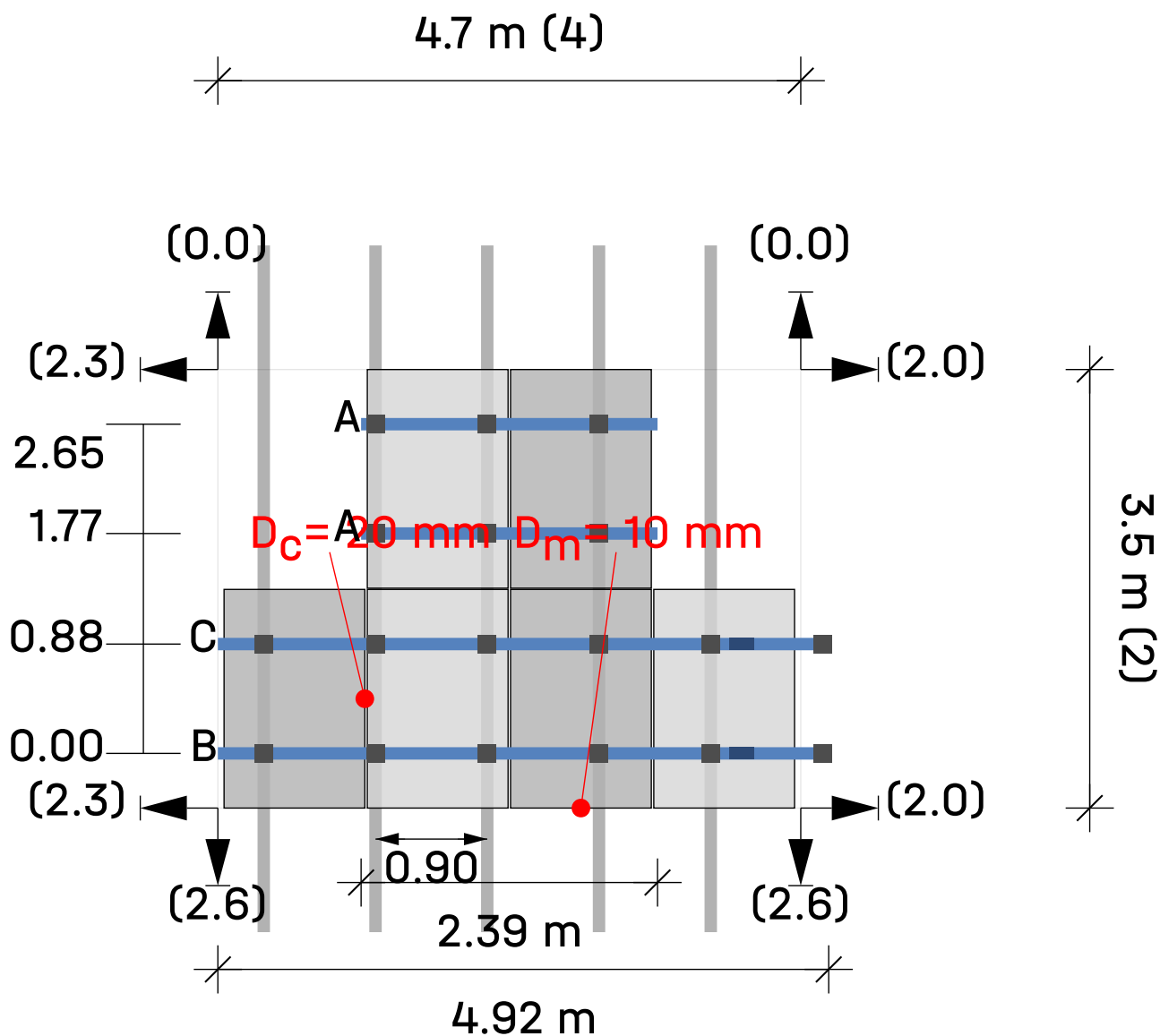
[SingleRail](#)

6(2.61 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 2 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

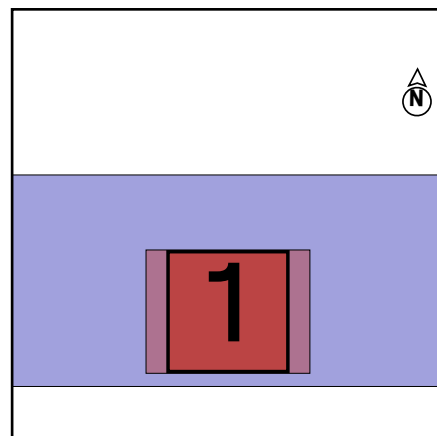


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 1

Moduli (4 × 2) - 2 = 6


Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➔ Razdalja do roba strehe [m]
- D<sub>c</sub>** Razdalja za vpenjanje med moduli
- D<sub>m</sub>** Razdalja med moduli





## Rezultati | Streha 2

| Streha  | Sistem                     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 2</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 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 [m <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [Pa] |       |          |      | Dokazilo o primernosti za uporabo [Pa] |       |        |      |
|---------------|-------------------------|----------------------------|-------|----------|------|--|-------|--------|------|
|               |                         | Tlak ⊥                     | Tlak  | Dvig ⊥   | Dvig | Tlak ⊥                                 | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig |
| Območje polja | 2.00                    | 1,274.3                    | 765.0 | -1,078.8 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -616.6 | 66.2 |

## 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 <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 45.4 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | 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            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

### Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

### Informacije o strehi

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m         |
| Vrsta strehe                | Večkapna streha |
| Naklon strehe               | 35°             |
| Kritina                     | Strešniki       |
| Minimalna robna razdalja    | 0.20 m          |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m         |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm        |
| Nastavi robne špirovce levo | Ne              |
| Razmik med špirovci levo    | 255.0 mm        |
| Razmik špirovcev desno      | Ne              |
| Razdalja med špirovci       | 255.0 mm        |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm        |

### Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

### Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |



## Poročilo o statiki | Streha 2

### Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina<br>[m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Območje polja | 10.00   | 0.467                | -1.358               | 0.184                              | -0.534                                     |

### Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

### Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |

### 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 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m²] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m²] |         |        |         |
|---------------|------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---|---------|--------|---------|
|               |            | Tlak ⊥                        | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥                                    | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00      | 1.274                         | 0.765   | -0.787 | 0.066   | 0.782                                     | 0.470   | -0.440 | 0.066   |





## Poročilo o statiki | Streha 2

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | 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      | 1.111                      | 0.667   | -0.686 | 0.058   | 0.682                                  | 0.410   | -0.384 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm⁴] | I <sub>z</sub><br>[cm⁴] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                    | 6.37                    | 2.14                    | 3.09                    |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [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                      |
|               |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] | f[%]       | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| Polje modulov |                |           |      |      |            |          |     |                      |                          |
| 1             | Območje polja  | 33.1      | 45.4 | 80.6 | 13.0       | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

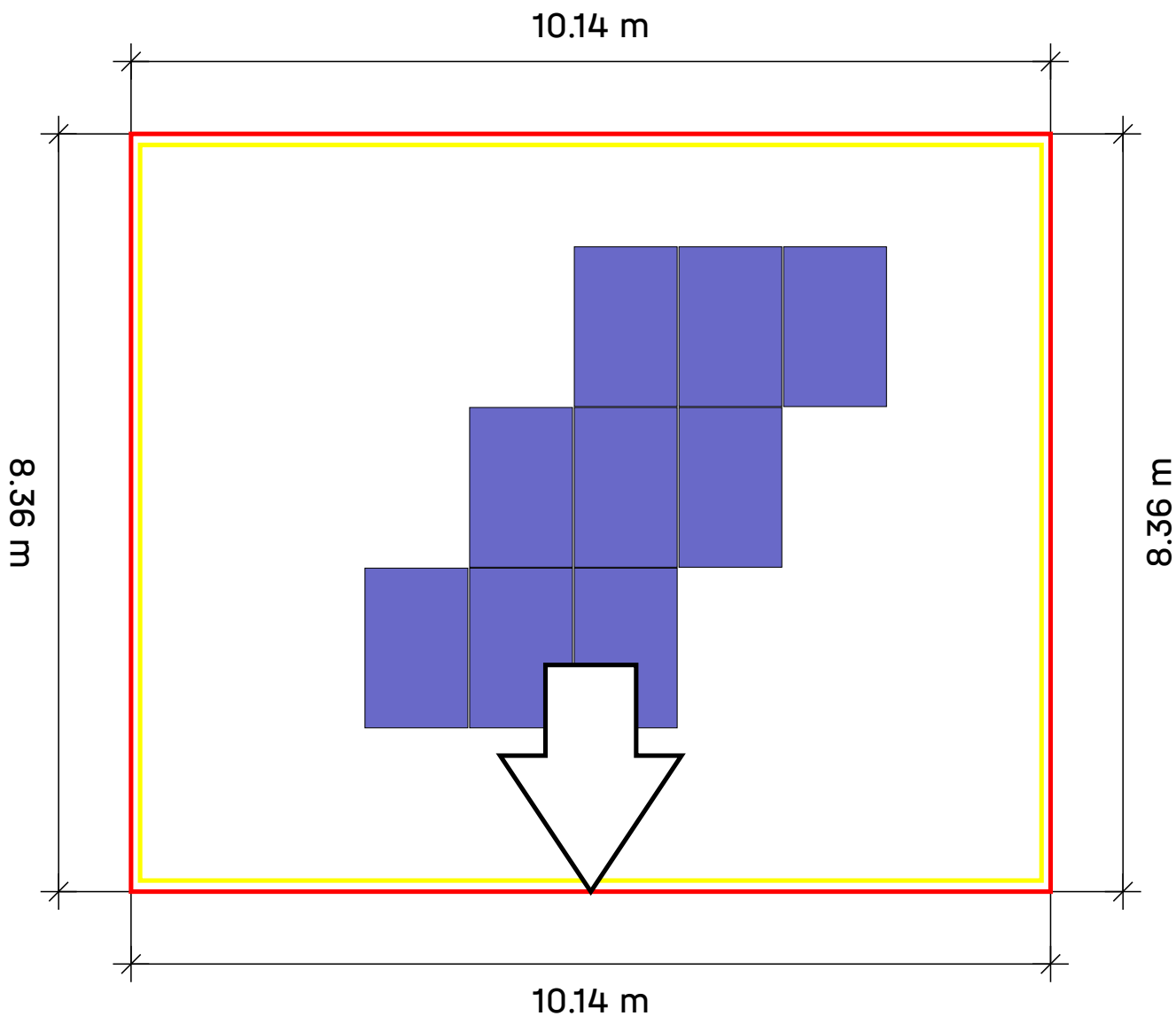
|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |



## Strehe | Streha 2 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                         | Število | Masa    |
|---------|-------------|---------------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100                | 36      | 1.0 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42          | 8       | 0.7 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S                   | 18      | 10.0 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42          | 8       | 0.6 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap           | 8       | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36        | 8       | 0.2 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager          | 6       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m           | 4       | 13.6 kg |
| 9       | 2001976     | SingleRail 36 RailConnector Set | 2       | 0.8 kg  |
| Vsota   |             |                                 |         | 26.8 kg |

# Strehe | Streha 3



| Streha                                | Sistem                     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---------------------------------------|----------------------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 3</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 kWp         |



## Strehe | Streha 3 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |         |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|---------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek |
| 2*A | 3.940          |                | 4.400         | 3.940 od 4.400 | 0.450   |
| 2*B | 3.810          |                | 4.400         | 3.810 od 4.400 | 0.580   |
| 2*C | 3.686          |                | 4.400         | 3.686 od 4.400 | 0.704   |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

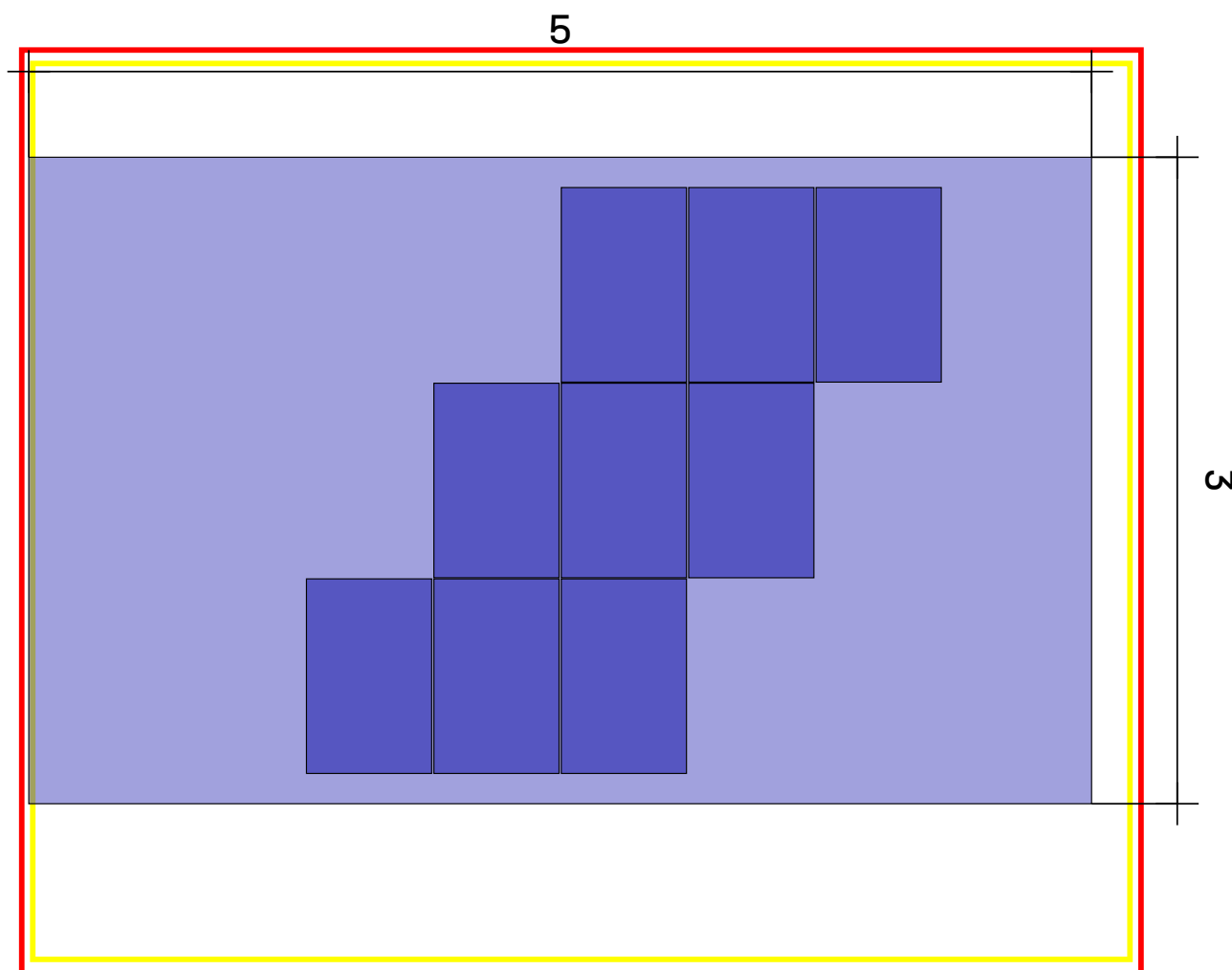
### Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 9.21      | 5.31       | 5                | 3                 |

# Strehe | Streha 3 | Polje modulov 1



## Streha ② Polje modulov ①

Vgradni sistem

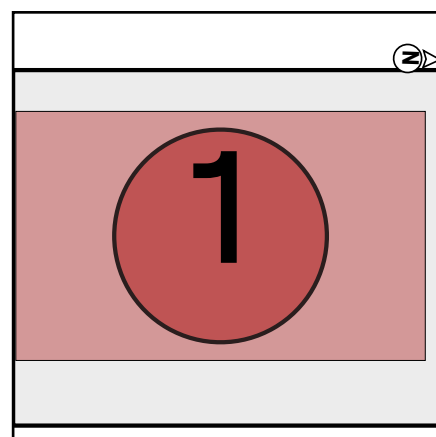
Modul

Razdalja med vrstami

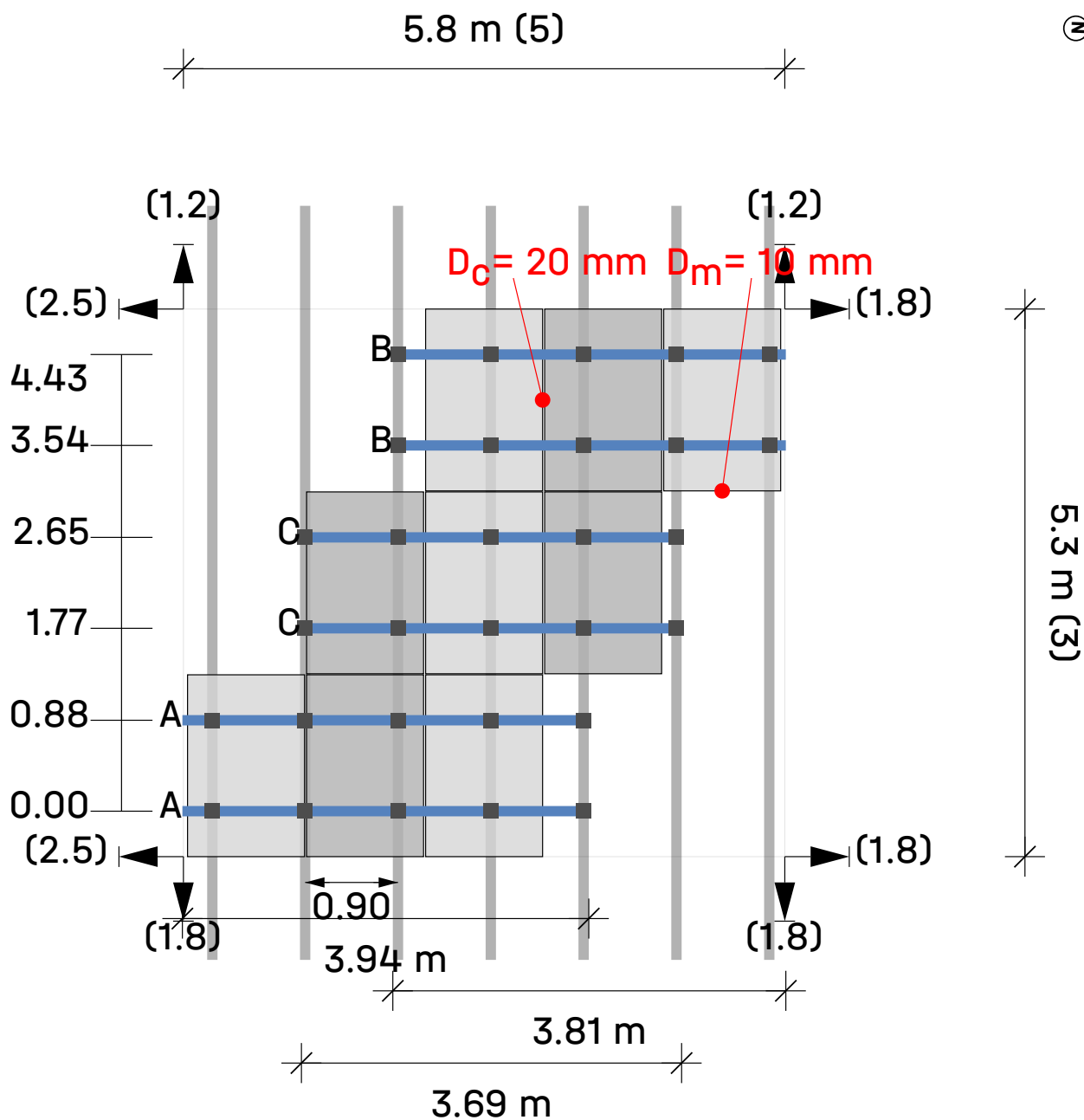
[SingleRail](#)

9(3.915 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 3 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

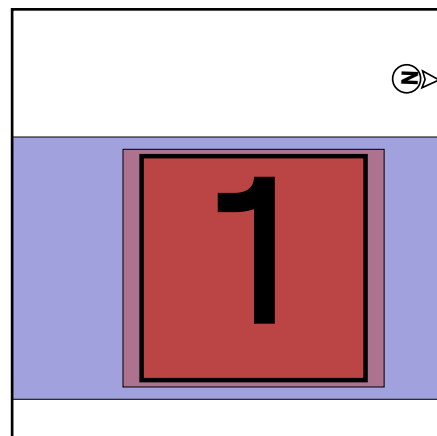


Streha ② Polje modulov ① Blok modulov 1

Moduli (5 × 3) - 6 = 9


Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➡ Razdalja do roba strehe [m]
- D<sub>c</sub> Razdalja za vpenjanje med moduli
- D<sub>m</sub> Razdalja med moduli





## Rezultati | Streha 3

| Streha  | Sistem                     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 3</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 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       | 1,274.3                    | 765.0 | -613.1 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -334.4 | 66.2 |

### Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost |      |      | Uporabnost | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                          |
|-----|----------------|-----------|------|------|------------|----------|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                | Pr        | CL   | Fst  |            | Fst      | BR  | CL                   | Fst                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] |            | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 17.2 | 80.6 | 13.0       | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

## Rezultati | Streha 3

### 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 3

### Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

### Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

### Informacije o strehi

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m    |
| Vrsta strehe                | Dvokapnica |
| Naklon strehe               | 35°        |
| Kritina                     | Strešniki  |
| Minimalna robna razdalja    | 0.10 m     |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m    |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm   |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 120.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 120.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

### Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

### Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |



## Poročilo o statiki | Streha 3

### Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina<br>[m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Območje polja | 10.00   | 0.467                | -0.833               | 0.184                              | -0.328                                     |

### Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

### Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |

### Kombinacije obremenitev

## Poročilo o statiki | Streha 3

### 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 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         |
|---------------|-------------------------|--|---------|--------|---------|--|---------|--------|---------|
|               |                         | Tlak ⊥                                     | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥   | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00                   | 1.274                                      | 0.765   | -0.447 | 0.066   | 0.782  | 0.470   | -0.233 | 0.066   |



## Poročilo o statiki | Streha 3

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | 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      | 1.111                      | 0.667   | -0.390 | 0.058   | 0.682                                  | 0.410   | -0.204 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm⁴] | I <sub>z</sub><br>[cm⁴] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                    | 6.37                    | 2.14                    | 3.09                    |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [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                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 17.2 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

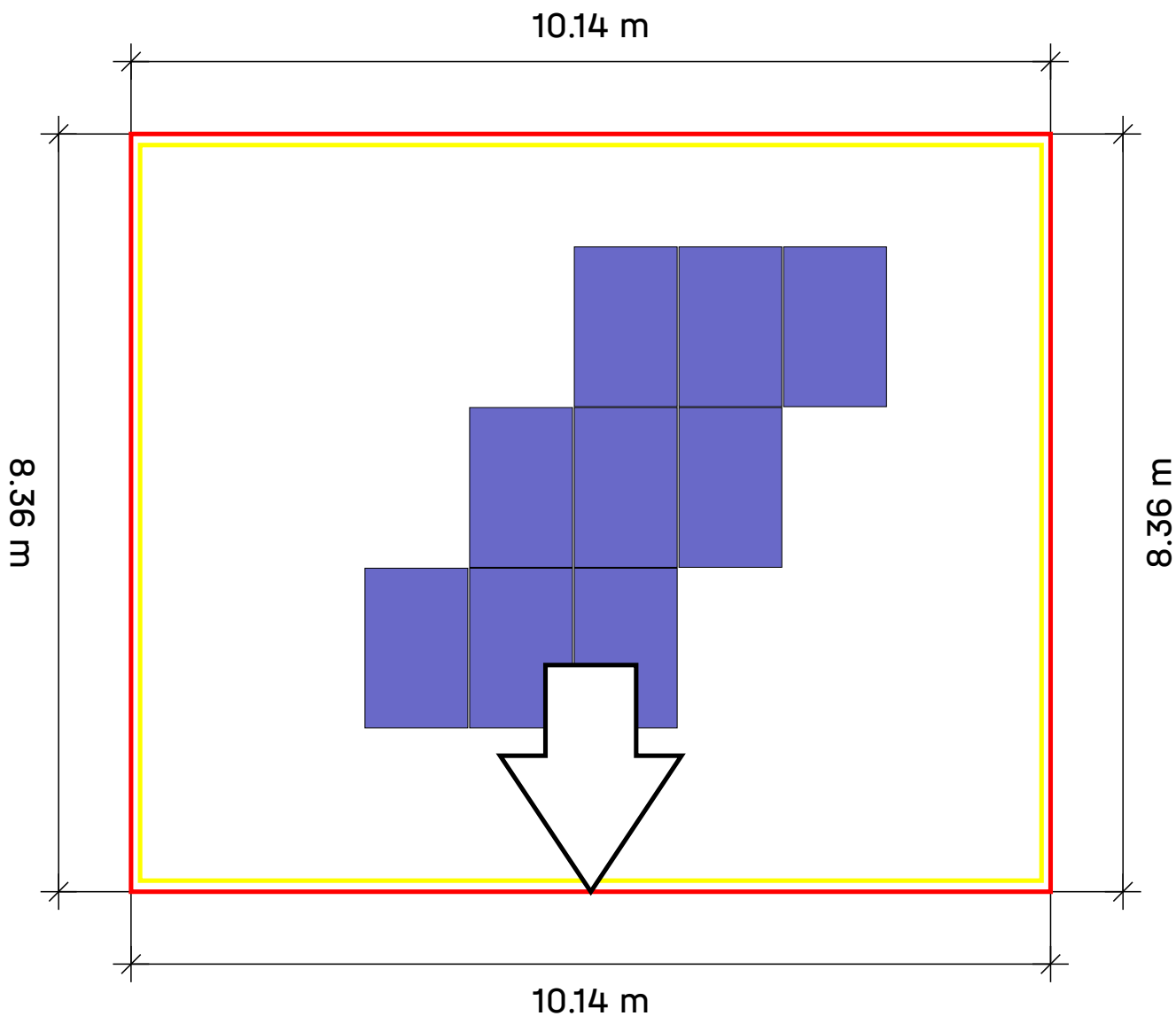
|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |



## Strehe | Streha 3 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                  | Število | Masa    |
|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100         | 60      | 1.6 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42   | 12      | 1.0 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S            | 30      | 16.6 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42   | 12      | 0.9 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap    | 12      | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36 | 12      | 0.3 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager   | 9       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m    | 6       | 20.3 kg |
| Vsota   |             |                          |         | 41.0 kg |

# Strehe | Streha 5



| Streha                                | Sistem                     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---------------------------------------|----------------------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 5</a><br>Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 kWp         |



## Strehe | Streha 5 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |         |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|---------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek |
| 2*A | 3.940          |                | 4.400         | 3.940 od 4.400 | 0.450   |
| 2*B | 3.810          |                | 4.400         | 3.810 od 4.400 | 0.580   |
| 2*C | 3.686          |                | 4.400         | 3.686 od 4.400 | 0.704   |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

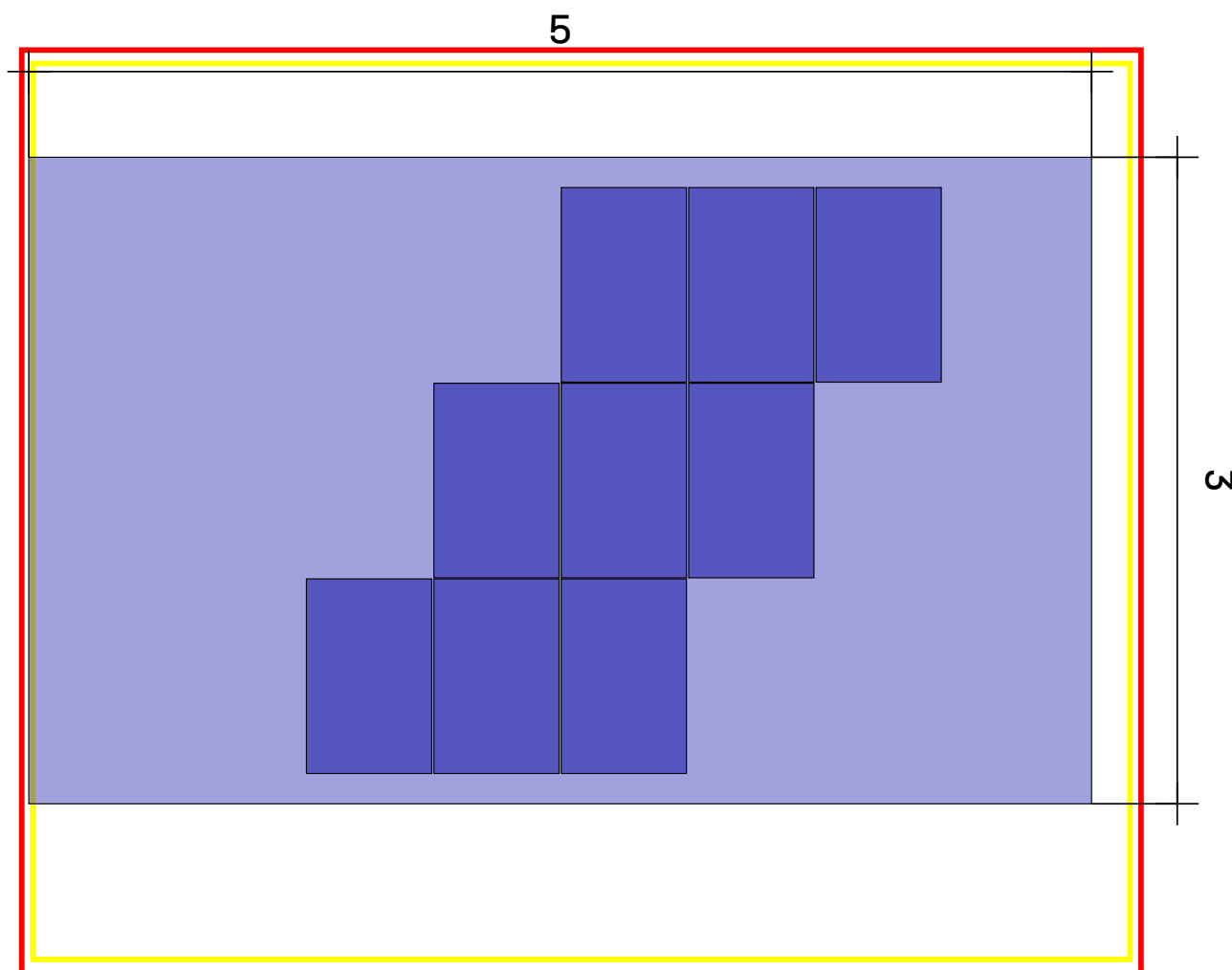
### Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 9.21      | 5.31       | 5                | 3                 |

# Strehe | Streha 5 | Polje modulov 1



## Streha ③ Polje modulov ①

Vgradni sistem

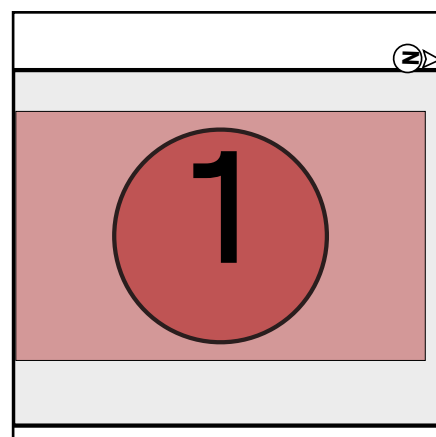
Modul

Razdalja med vrstami

[SingleRail](#)

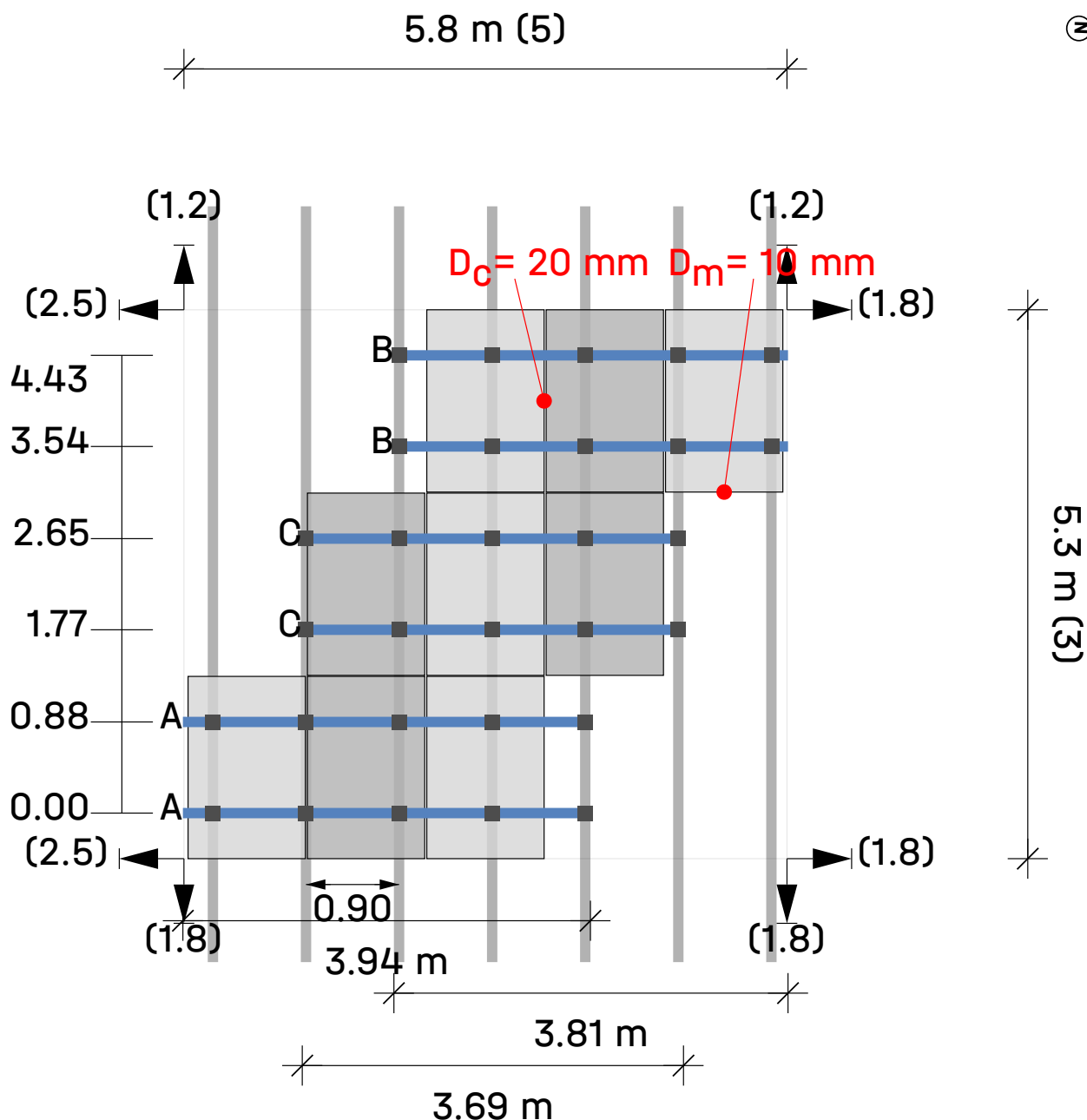
9(3.915 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m





# Strehe | Streha 5 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

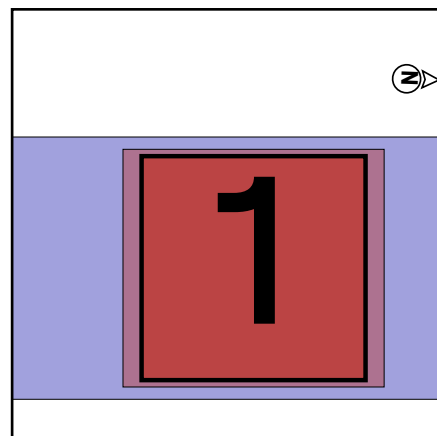


Streha ③ Polje modulov ① Blok modulov 1


Moduli (5 × 3) - 6 = 9

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➡ Razdalja do roba strehe [m]
- D<sub>c</sub> Razdalja za vpenjanje med moduli
- D<sub>m</sub> Razdalja med moduli



# Rezultati | Streha 5

| Streha  | Sistem     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <div>Streha 5</div> <div>  <div>Strešniki</div> </div> | SingleRail | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 9             | 3.915 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       | 1,274.3                    | 765.0 | -613.1 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -334.4 | 66.2 |

## Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost |      |      | Uporabnost | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                          |
|-----|----------------|-----------|------|------|------------|----------|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                | Pr        | CL   | Fst  |            | Fst      | BR  | CL                   | Fst                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] |            | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 17.2 | 80.6 | 13.0       | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

## Rezultati | Streha 5

### 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 5

### Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

### Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

### Informacije o strehi

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m    |
| Vrsta strehe                | Dvokapnica |
| Naklon strehe               | 35°        |
| Kritina                     | Strešniki  |
| Minimalna robna razdalja    | 0.10 m     |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m    |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm   |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 120.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 120.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

### Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

### Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |



## Poročilo o statiki | Streha 5

### Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina<br>[m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Območje polja | 10.00   | 0.467                | -0.833               | 0.184                              | -0.328                                     |

### Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

### Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |

### Kombinacije obremenitev



## Poročilo o statiki | Streha 5

### 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 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         |
|---------------|-------------------------|--|---------|--------|---------|--|---------|--------|---------|
|               |                         | Tlak ⊥                                     | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥   | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00                   | 1.274                                      | 0.765   | -0.447 | 0.066   | 0.782  | 0.470   | -0.233 | 0.066   |

# Poročilo o statiki | Streha 5

## Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN] |       |        |       | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN] |       |        |       |
|---------------|------------|----------------------------|-------|--------|-------|--|-------|--------|-------|
|               |            | Tlak ⊥                     | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig  | Tlak ⊥                                 | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig  |
| Območje polja | 10.00      | 1.111                      | 0.667 | -0.390 | 0.058 | 0.682                                  | 0.410 | -0.204 | 0.058 |

## Moduli elastičnosti delov

### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm^4] | I <sub>z</sub><br>[cm^4] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                     | 6.37                     | 2.14                    | 3.09                    |

### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [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                      |
|               |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| Polje modulov |                |           |      |      |            |  |          |     |                      |                          |
| 1             | Območje polja  | 33.1      | 17.2 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

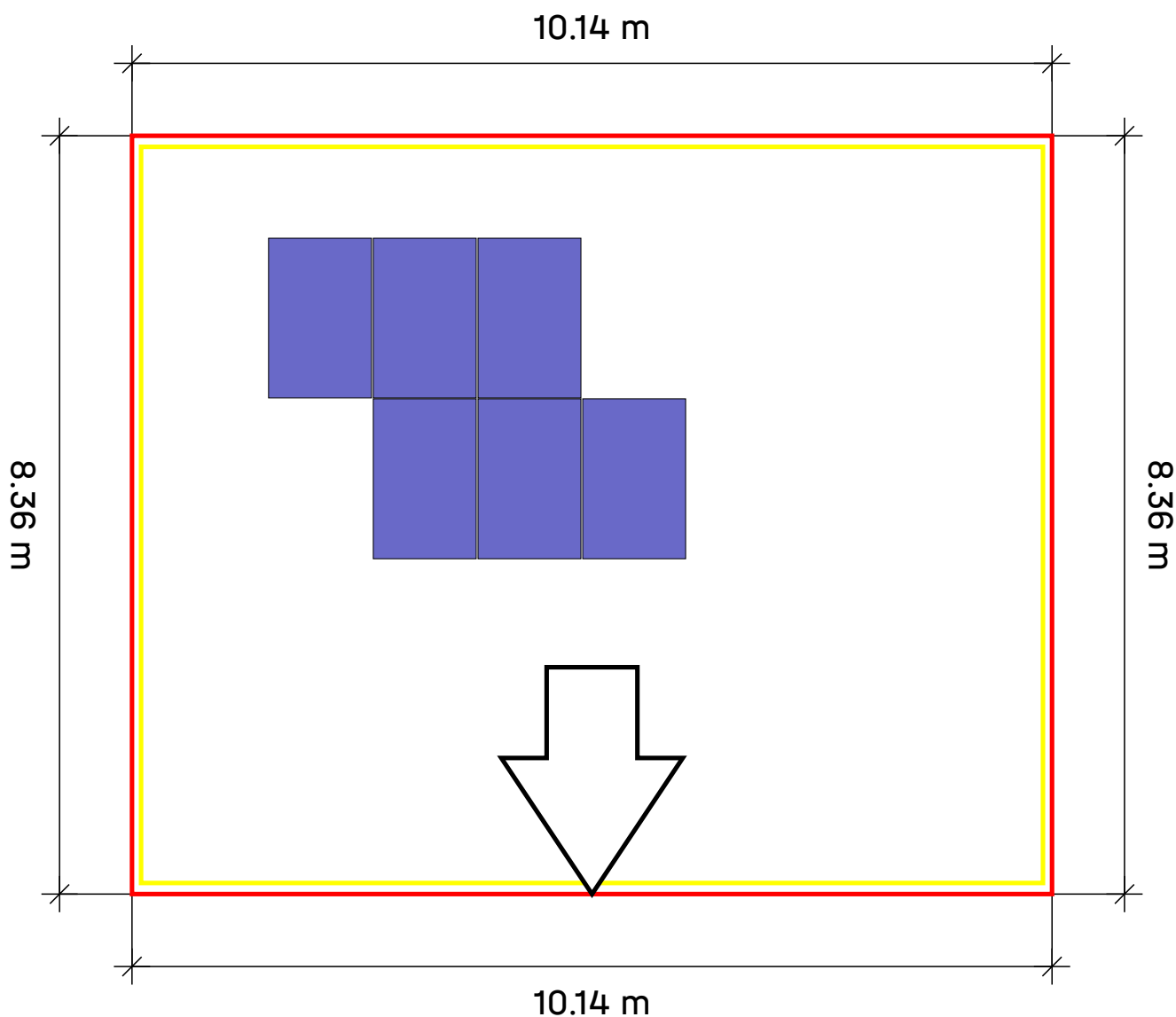



## Strehe | Streha 5 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                  | Število | Masa    |
|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100         | 60      | 1.6 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42   | 12      | 1.0 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S            | 30      | 16.6 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42   | 12      | 0.9 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap    | 12      | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36 | 12      | 0.3 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager   | 9       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m    | 6       | 20.3 kg |
| Vsota   |             |                          |         | 41.0 kg |



# Streha | Streha 7



| Streha  | Sistem                     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 7</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |



## Strehe | Streha 7 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |         |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|---------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek |
| 2*A | 3.860          |                | 4.400         | 3.860 od 4.400 | 0.530   |
| 2*B | 3.542          |                | 4.400         | 3.542 od 4.400 | 0.848   |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

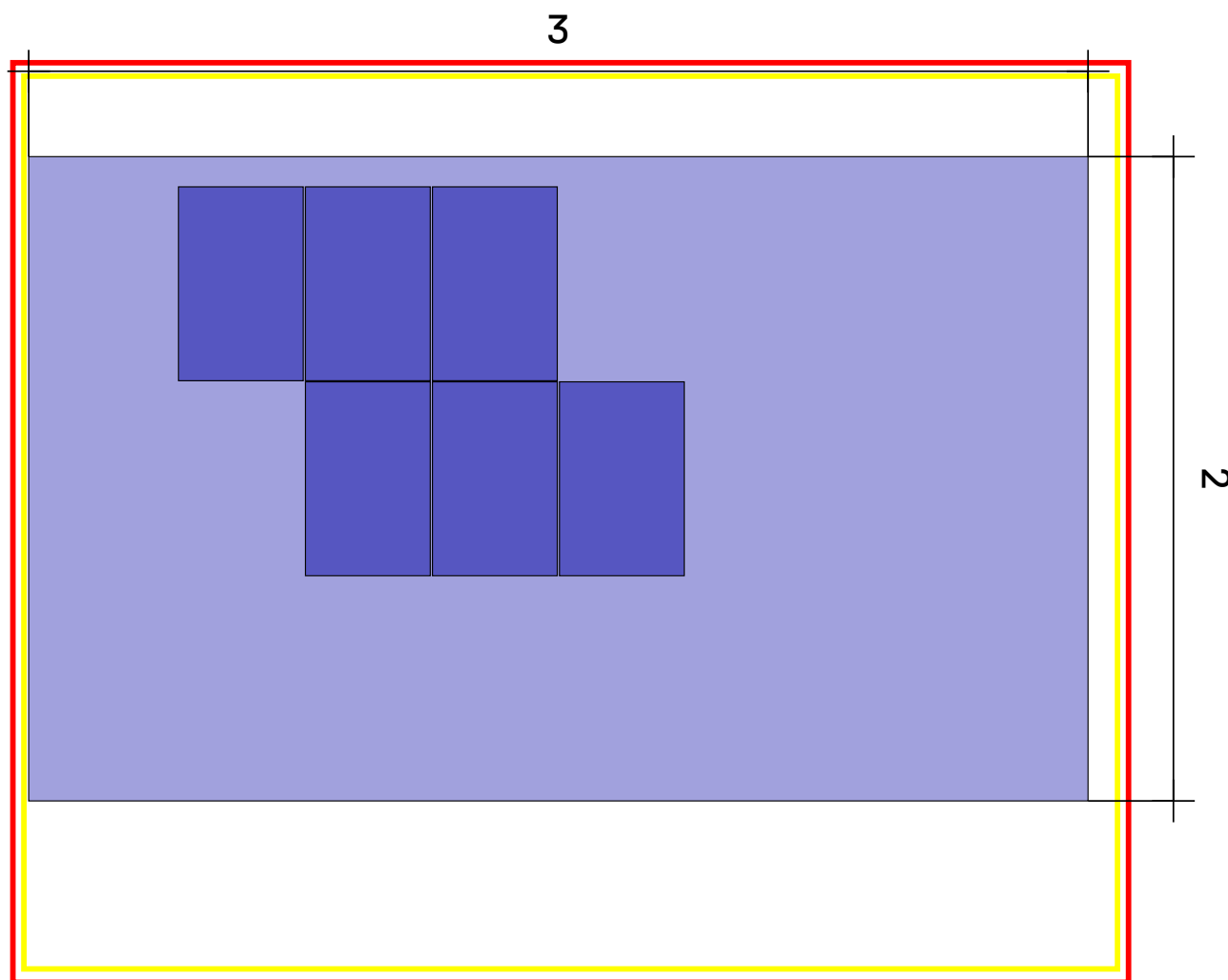
### Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |
| 1     | Rob slemena   | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 9.21      | 5.31       | 3                | 2                 |

# Strehe | Streha 7 | Polje modulov 1



Streha ④ Polje modulov ①

Vgradni sistem

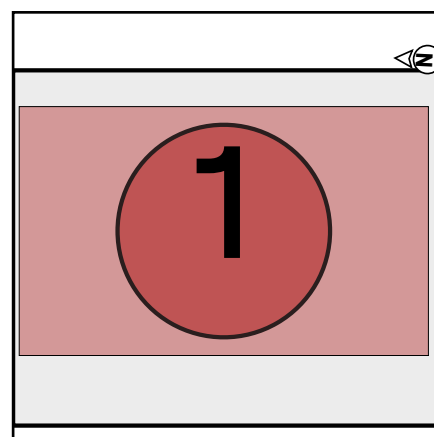
Modul

Razdalja med vrstami

[SingleRail](#)

6(2.61 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m







# Rezultati | Streha 7

| Streha                                   | Sistem     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|--|------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <div>Streha 7</div> <div>Strešniki</div> | SingleRail | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 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       | 1,274.3                    | 765.0 | -613.1 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -334.4 | 66.2 |
| Rob slemena   | 2.00       | 1,274.3                    | 765.0 | -613.1 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -334.4 | 66.2 |

## Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost |      |      | Uporabnost | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                          |
|-----|----------------|-----------|------|------|------------|----------|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                | Pr        | CL   | Fst  |            | Fst      | BR  | CL                   | Fst                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] |            | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 44.1 | 80.6 | 13.0       | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |
| 1   | Rob slemena    | 33.1      | 0.0  | 80.6 | 13.0       | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

## Rezultati | Streha 7

### 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 7

## Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

## Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

## Informacije o strehi

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m    |
| Vrsta strehe                | Dvokapnica |
| Naklon strehe               | 35°        |
| Kritina                     | Strešniki  |
| Minimalna robna razdalja    | 0.10 m     |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m    |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm   |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 120.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 120.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

## Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

## Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |

# Poročilo o statiki | Streha 7

## Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina [m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra [kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|--|----------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| Območje polja | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.184                           | -0.328                                  |
| Rob slemena   | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.184                           | -0.328                                  |

## Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

## Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |





# Poročilo o statiki | Streha 7

## Kombinacije obremenitev

### Nosilnost

|  |   |        |
|--|---|--------|
| Delni varnostni faktor za stalno neugodno obremenitev (STR)          | $\gamma_{G,sup}$  | = 1.35 |
| Delni varnostni faktor za stalno ugodno obremenitev (STR)            | $\gamma_{G,inf}$  | = 1.00 |
| Delni varnostni faktor za stalno destabilizacijsko obremenitev (EQU) | $\gamma_{G,dst}$  | = 1.10 |
| Delni varnostni faktor za stalno stabilizacijsko obremenitev (STR)   | $\gamma_{G,stab}$   | = 0.90 |
| Delni varnostni faktor za n spremenljivih obremenitev                | $\gamma_Q$  | = 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  | $\kappa_{F1,G}$   | = 1.10 |
| Spremenljiv faktor pomembnosti                                       | $\kappa_{F1,Q}$   | = 1.10 |
| Značilna mrtva teža  | $G_k$   |        |
| Značilna snežna obremenitev na strehi                                | $S_{i,n}$   |        |
| Značilna obremenitev vetra   | $W_k$   |        |
| KO 01  | $LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * S_{i,n}$                                 |        |
| KO 02  | $LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * W_{k,Pressure}$                          |        |
| KO 03  | $LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$ |        |
| KO 04  | $LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$ |        |
| KO 06  | $LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * W_{k,Suction}$   |        |

### 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                       | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |        |

## Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m²] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m²] |         |        |         |
|---------------|------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---|---------|--------|---------|
|               |            | Tlak ⊥                        | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥                                    | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00      | 1.274                         | 0.765   | -0.447 | 0.066   | 0.782                                     | 0.470   | -0.233 | 0.066   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.274                         | 0.765   | -0.447 | 0.066   | 0.782                                     | 0.470   | -0.233 | 0.066   |



## Poročilo o statiki | Streha 7

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | 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      | 1.111                      | 0.667   | -0.390 | 0.058   | 0.682                                  | 0.410   | -0.204 | 0.058   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.111                      | 0.667   | -0.390 | 0.058   | 0.682                                  | 0.410   | -0.204 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm⁴] | I <sub>z</sub><br>[cm⁴] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                    | 6.37                    | 2.14                    | 3.09                    |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D</sub> , dvig, pravokotno [kN] | R <sub>D</sub> , Tlak, Pravokotno [kN] | R <sub>D</sub> , 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 <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 44.1 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |
| 1   | Rob slemena    | 33.1      | 0.0  | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

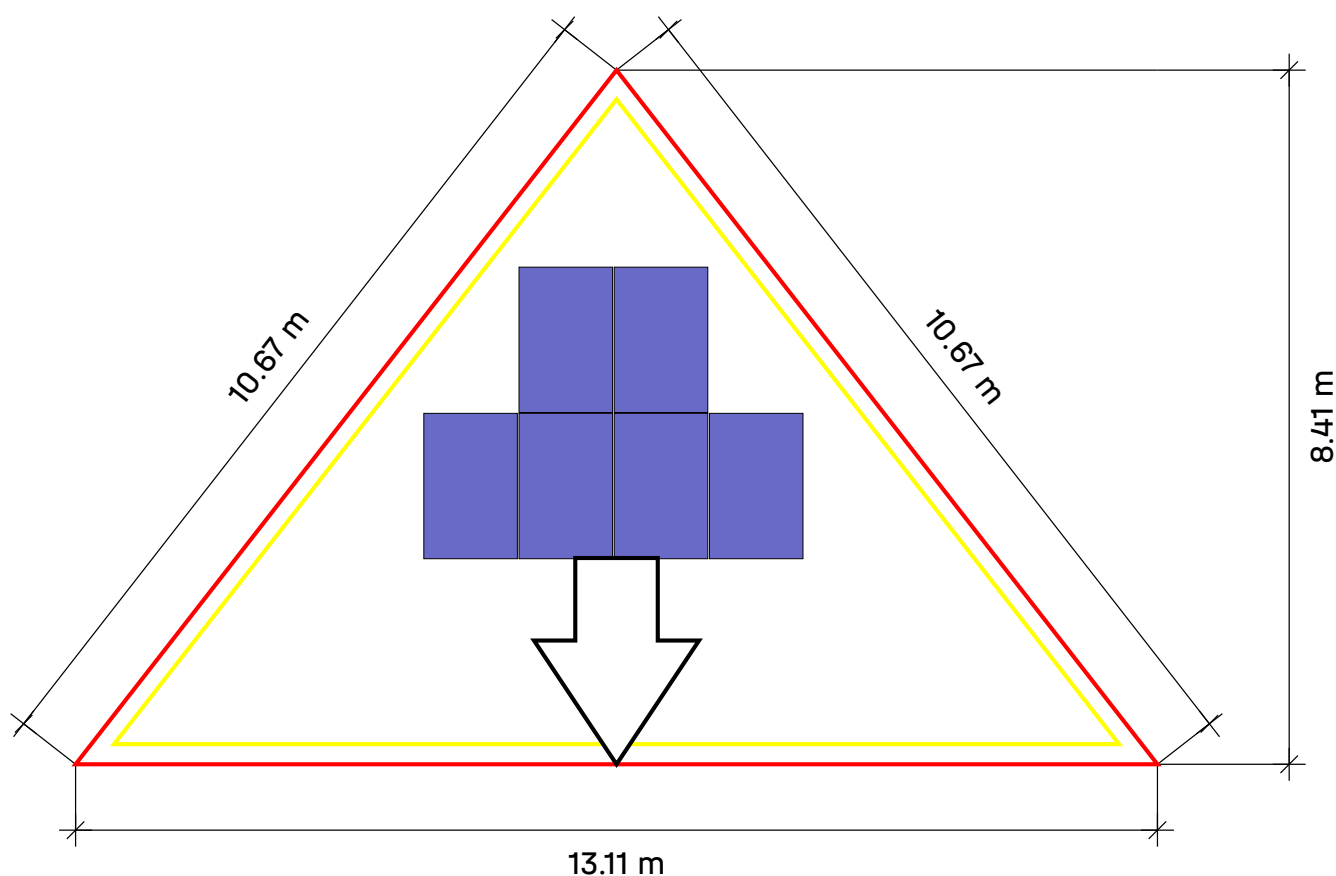
|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |




## Strehe | Streha 7 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                  | Število | Masa    |
|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100         | 36      | 1.0 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42   | 8       | 0.7 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S            | 18      | 10.0 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42   | 8       | 0.6 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap    | 8       | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36 | 8       | 0.2 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager   | 6       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m    | 4       | 13.6 kg |
| Vsota   |             |                          |         | 26.1 kg |

# Streha | Streha 6



| Streha  | Sistem     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <div>Streha 6</div> <div>  <div>Strešniki</div> </div> | SingleRail | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |

# Strehe | Streha 6 | Načrt vgradnje

## Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |              |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek      |
| 2*A | 2.388          |                | 4.400         | 2.388 od 4.400 | <u>2.002</u> |
| 1*B | 5.061          | 1*4.40 m       | <u>2.002</u>  | 0.700 od 2.002 | <u>1.292</u> |
| 1*C | 5.061          | 1*4.40 m       | <u>1.292</u>  | 0.700 od 1.292 | <b>0.582</b> |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

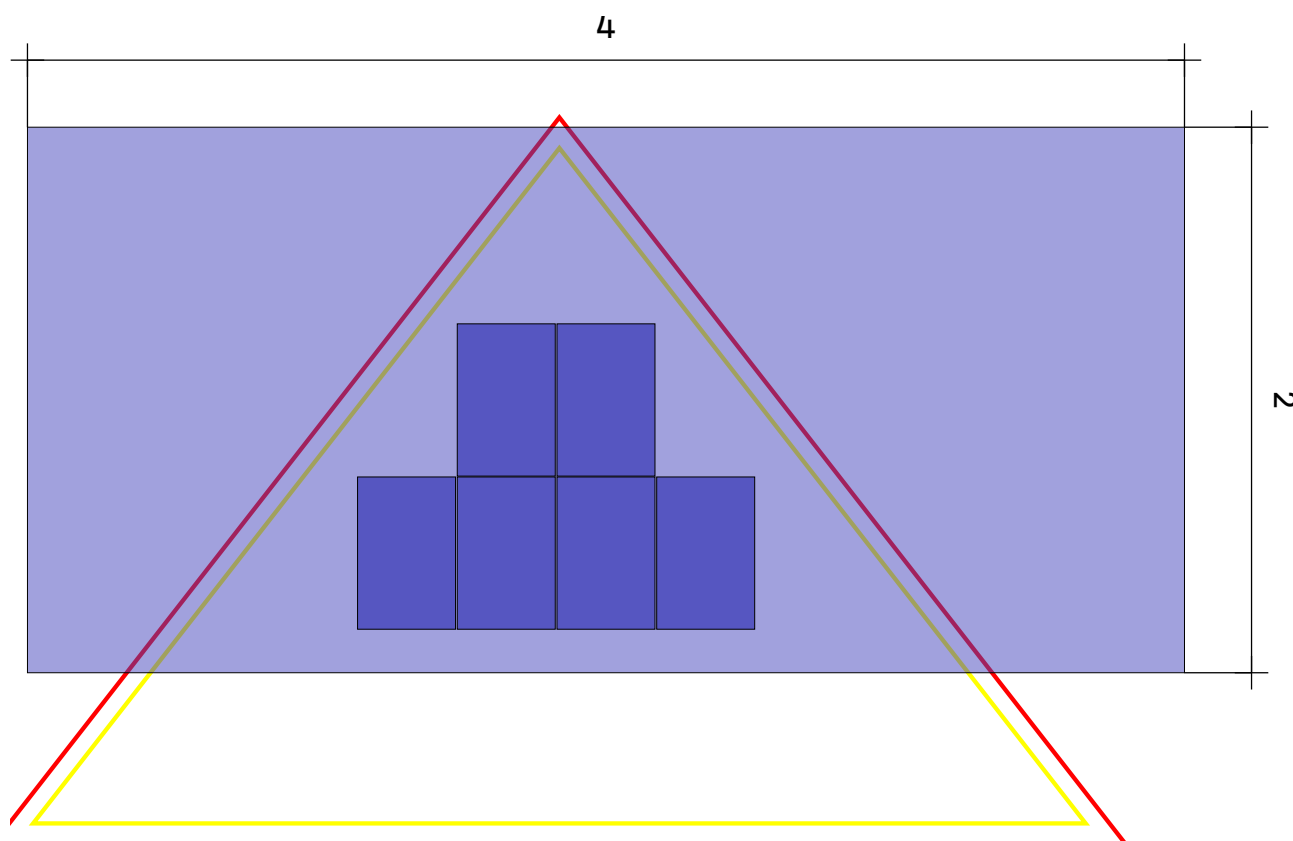
## Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

## Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 12.67     | 5.31       | 4                | 2                 |

# Strehe | Streha 6 | Polje modulov 1



## Streha ⑤ Polje modulov ①

Vgradni sistem

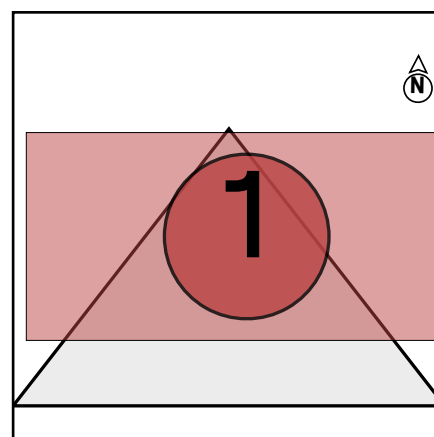
Modul

Razdalja med vrstami

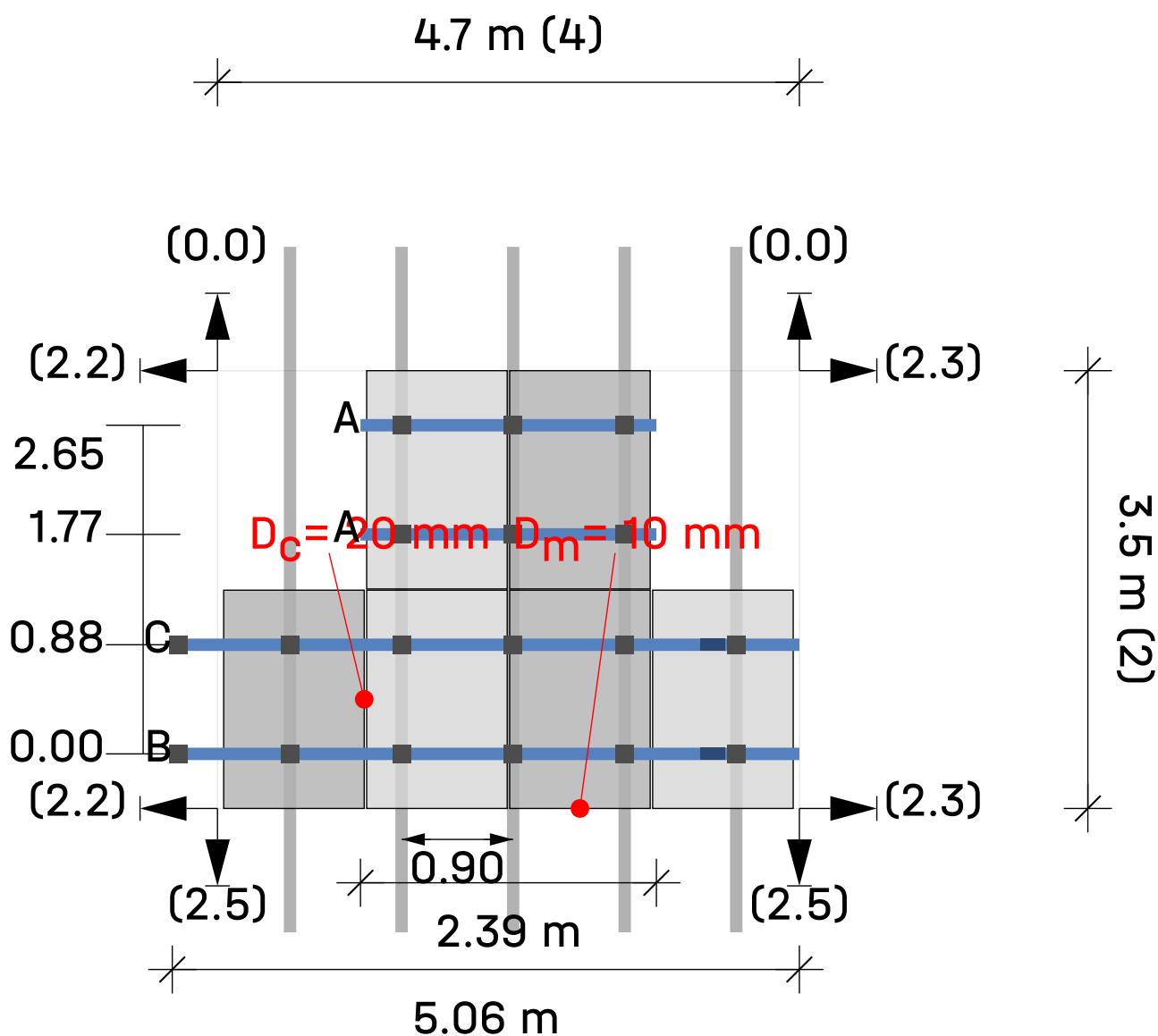
[SingleRail](#)

6(2.61 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 6 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

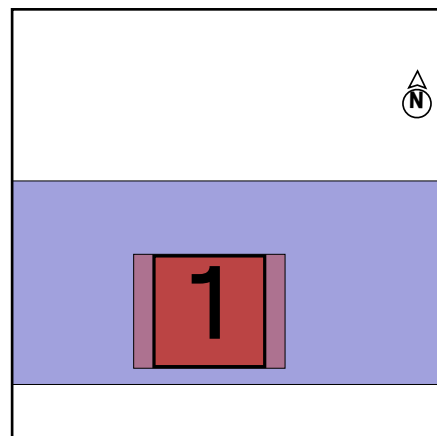


Streha (5) Polje modulov (1) Blok modulov (1)

Moduli (4 × 2) - 2 = 6


Legenda

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





## Rezultati | Streha 6

| Streha  | Sistem                     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 6</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 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       | 1,274.3                    | 765.0 | -1,078.8 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -616.6 | 66.2 |

### Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost |      |      | Uporabnost |  | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                          |
|-----|----------------|-----------|------|------|------------|--|----------|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                | Pr        | CL   | Fst  | Pr         |  | Fst      | BR  | CL                   | Fst                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 53.0 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |



## Rezultati | Streha 6

### 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 6

### Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

### Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

### Informacije o strehi

|                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m         |
| Vrsta strehe                | Večkapna streha |
| Naklon strehe               | 35°             |
| Kritina                     | Strešniki       |
| Minimalna robna razdalja    | 0.20 m          |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m         |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm        |
| Nastavi robne špirovce levo | Ne              |
| Razmik med špirovci levo    | 255.0 mm        |
| Razmik špirovcev desno      | Ne              |
| Razdalja med špirovci       | 255.0 mm        |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm        |

### Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

### Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |



## Poročilo o statiki | Streha 6

### Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina<br>[m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Območje polja | 10.00   | 0.467                | -1.358               | 0.184                              | -0.534                                     |

### Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

### Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |

### Kombinacije obremenitev

## Poročilo o statiki | Streha 6

### 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 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m²] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m²] |         |        |         |
|---------------|------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---|---------|--------|---------|
|               |            | Tlak ⊥                        | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥                                    | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00      | 1.274                         | 0.765   | -0.787 | 0.066   | 0.782                                     | 0.470   | -0.440 | 0.066   |



## Poročilo o statiki | Streha 6

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | 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      | 1.111                      | 0.667   | -0.686 | 0.058   | 0.682                                  | 0.410   | -0.384 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm⁴] | I <sub>z</sub><br>[cm⁴] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                    | 6.37                    | 2.14                    | 3.09                    |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [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 <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 53.0 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

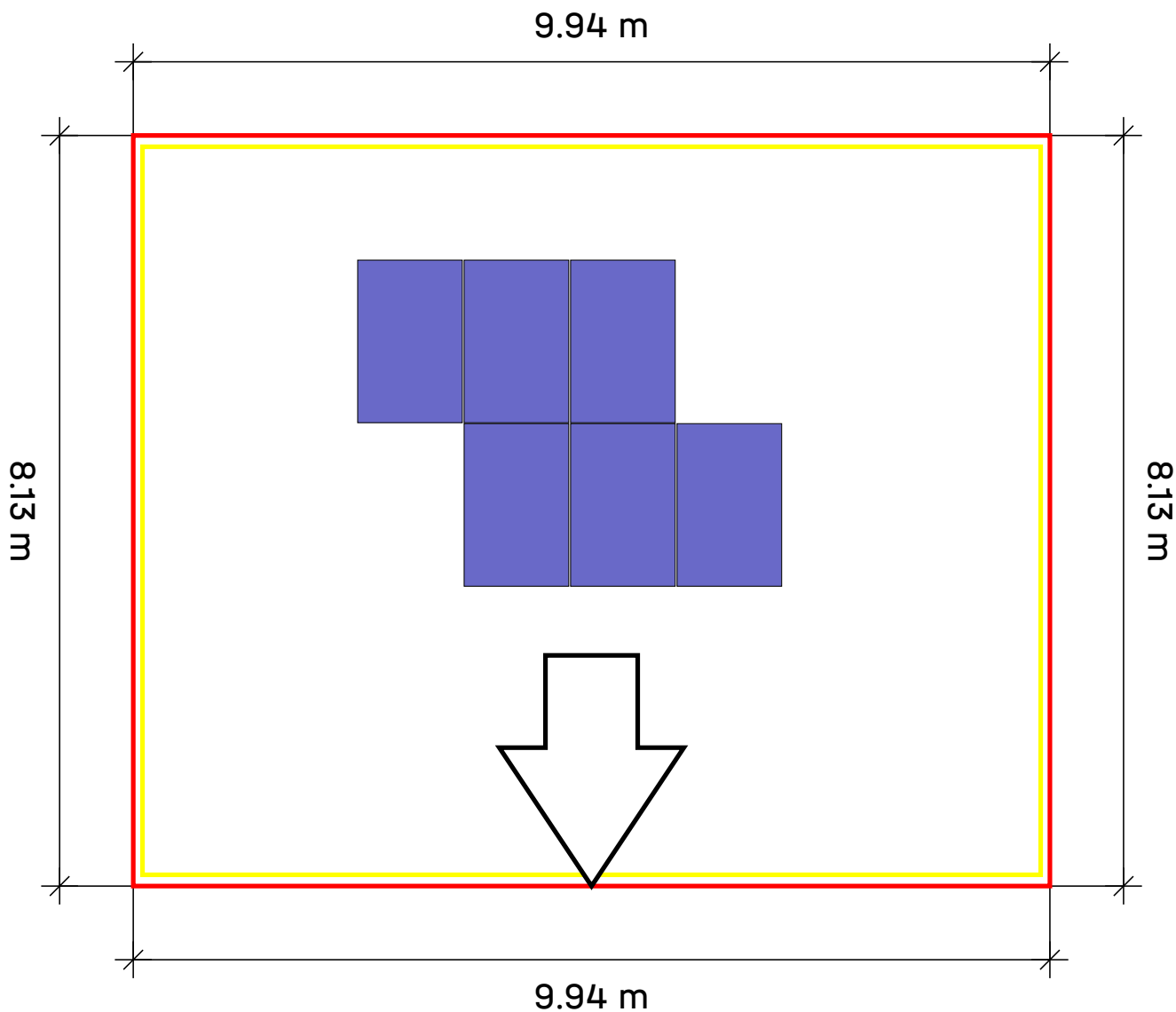
|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |



## Strehe | Streha 6 | Kosovnica

| Položaj      | Št. artikla | Artikel                         | Število | Masa           |
|--------------|-------------|---------------------------------|---------|----------------|
| 1            | 2004112     | Wood screw 8×100                | 36      | 1.0 kg         |
| 2            | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42          | 8       | 0.7 kg         |
| 3            | 2003144     | SingleHook 4S                   | 18      | 10.0 kg        |
| 4            | 2003072     | OneMid Black Set 30-42          | 8       | 0.6 kg         |
| 5            | 1004767     | SingleRail 36 End Cap           | 8       | 0.1 kg         |
| 6            | 2003523     | BlackCover SingleRail 36        | 8       | 0.2 kg         |
| 7            | 2002870     | K2 Solar Cable Manager          | 6       | 0.0 kg         |
| 8            | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m           | 4       | 13.6 kg        |
| 9            | 2001976     | SingleRail 36 RailConnector Set | 2       | 0.8 kg         |
| <b>Vsota</b> |             |                                 |         | <b>26.8 kg</b> |

# Streha | Streha 4



| Streha                   | Sistem                     | Modul  | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|--------------------------|----------------------------|--|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 4</a> | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 kWp          |
| Strešniki                |                            |  |         |               |                   |



## Strehe | Streha 4 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |         |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|---------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostanek |
| 2*A | 3.705          |                | 4.400         | 3.705 od 4.400 | 0.685   |
| 2*B | 3.542          |                | 4.400         | 3.542 od 4.400 | 0.848   |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

### Razdalja med pritrditvami

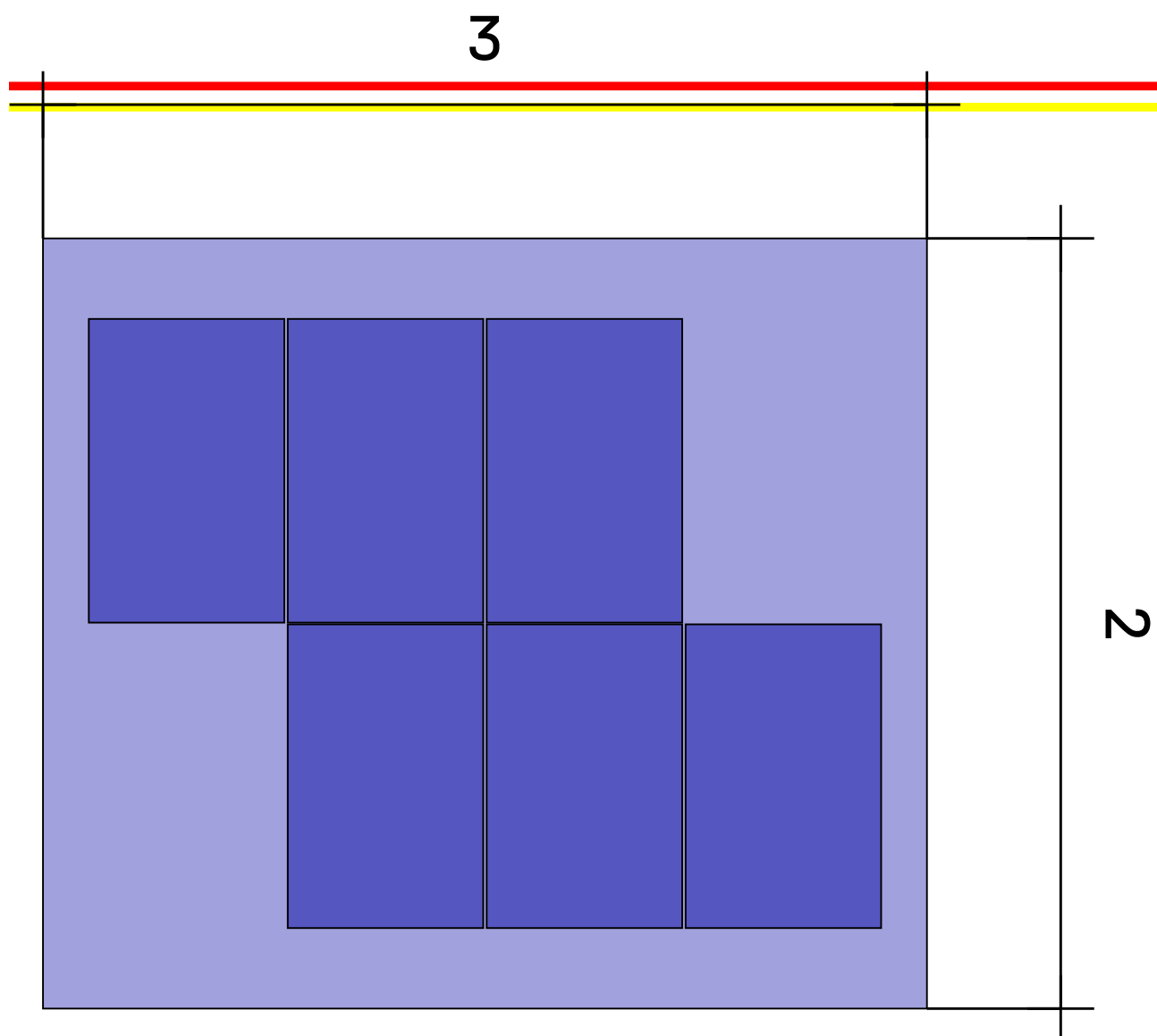
| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.535                           | 1.116                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 4.60      | 3.53       | 3                | 2                 |



# Strehe | Streha 4 | Polje modulov 1



## Streha ⑥ Polje modulov ①

Vgradni sistem

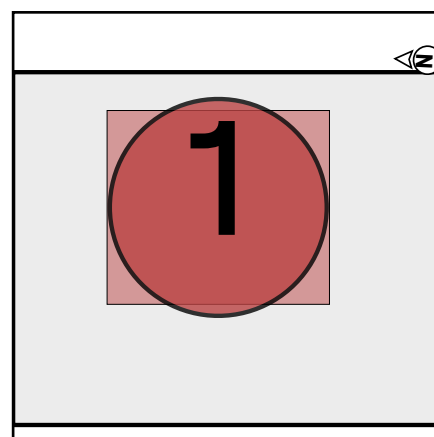
Modul

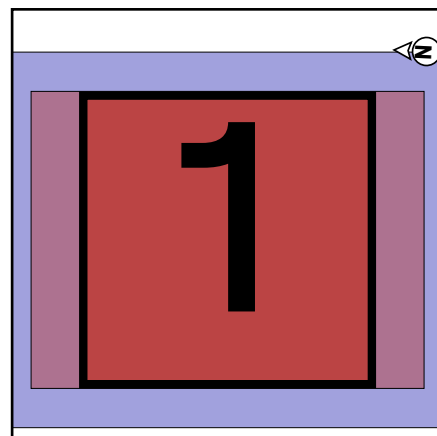
Razdalja med vrstami

[SingleRail](#)

6(2.61 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)


1.77 m







## Rezultati | Streha 4

| Streha  | Sistem                     | Modul   | Višina  | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|---|---------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 4</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 10.00 m | 6             | 2.61 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       | 1,274.3                    | 765.0 | -613.1 | 66.2 | 781.8                                  | 470.2 | -334.4 | 66.2 |

### Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost |      |      | Uporabnost |  | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                          |
|-----|----------------|-----------|------|------|------------|--|----------|-----|----------------------|--------------------------|
|     |                | Pr        | CL   | Fst  | Pr         |  | Fst      | BR  | CL                   | Fst                      |
|     |                | σ[%]      | σ[%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 57.8 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

## Rezultati | Streha 4

### 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 4

### Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

### Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

### Informacije o strehi

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Višina zgradbe              | 10.00 m    |
| Vrsta strehe                | Dvokapnica |
| Naklon strehe               | 35°        |
| Kritina                     | Strešniki  |
| Minimalna robna razdalja    | 0.10 m     |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m    |
| Širina špirovcev            | 120.0 mm   |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 470.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 470.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

### Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

### Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.427 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.394 \text{ kN/m}^2$ |



## Poročilo o statiki | Streha 4

### Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina<br>[m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| Območje polja | 10.00   | 0.467                | -0.833               | 0.184                              | -0.328                                     |

### Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

### Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |

### Kombinacije obremenitev



## Poročilo o statiki | Streha 4

### 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 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         |
|---------------|-------------------------|--|---------|--------|---------|--|---------|--------|---------|
|               |                         | Tlak ⊥                                     | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥   | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00                   | 1.274                                      | 0.765   | -0.447 | 0.066   | 0.782  | 0.470   | -0.233 | 0.066   |



# Poročilo o statiki | Streha 4

## Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN] |       |        |       | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN] |       |        |       |
|---------------|------------|----------------------------|-------|--------|-------|--|-------|--------|-------|
|               |            | Tlak ⊥                     | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig  | Tlak ⊥                                 | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig  |
| Območje polja | 10.00      | 1.111                      | 0.667 | -0.390 | 0.058 | 0.682                                  | 0.410 | -0.204 | 0.058 |

## Moduli elastičnosti delov

### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm^4] | I <sub>z</sub><br>[cm^4] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                     | 6.37                     | 2.14                    | 3.09                    |

### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [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 <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1   | Območje polja  | 33.1      | 57.8 | 80.6 | 13.0       |  | 0.900    | --- | 0.535                | 1.116                    |

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | Maksimalna dolžina nosilne roke |                      |                                      |

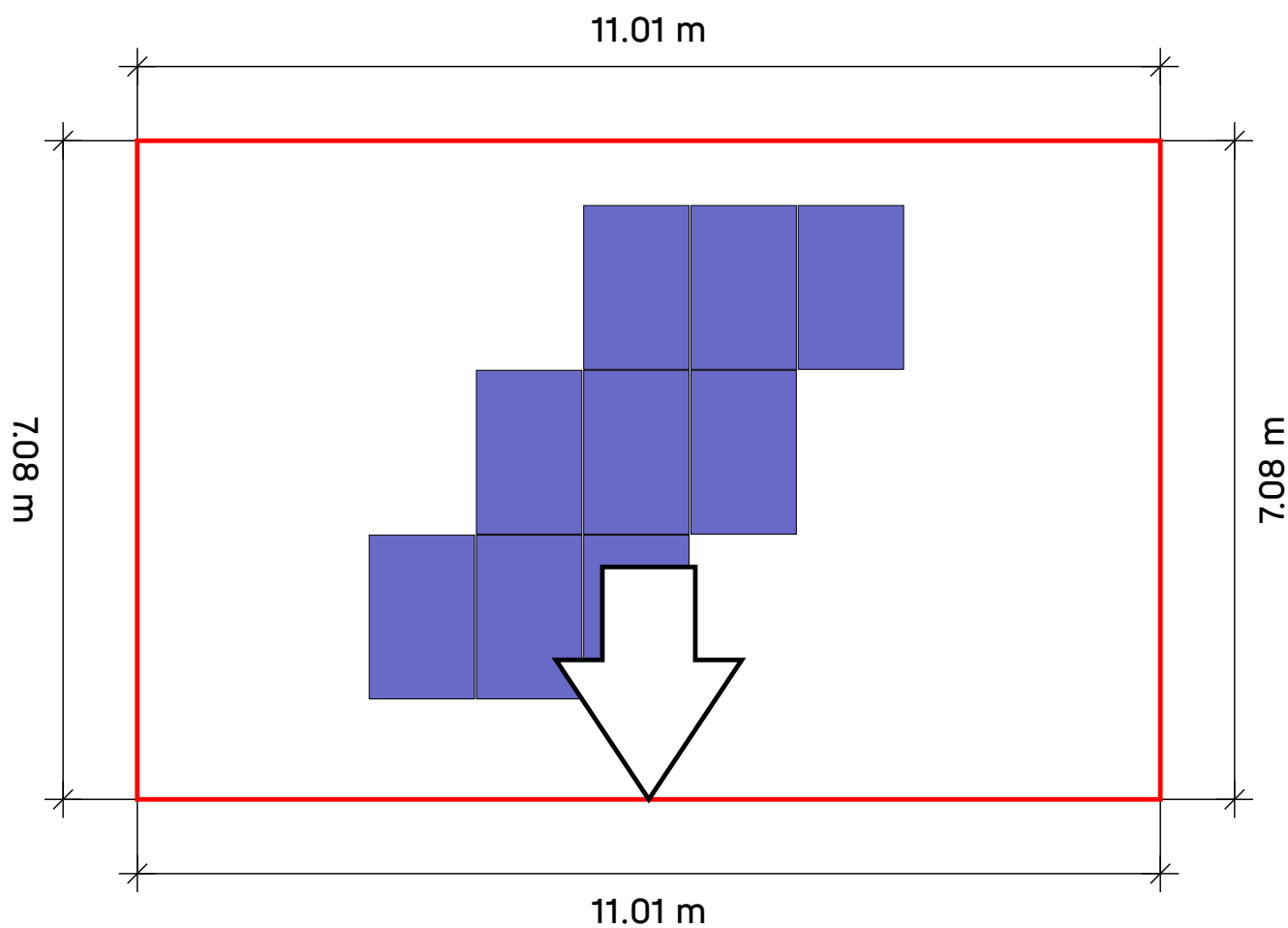





## Strehe | Streha 4 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                  | Število | Masa    |
|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100         | 36      | 1.0 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42   | 8       | 0.7 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S            | 18      | 10.0 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42   | 8       | 0.6 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap    | 8       | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36 | 8       | 0.2 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager   | 6       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m    | 4       | 13.6 kg |
| Vsota   |             |                          |         | 26.1 kg |

# Streha | Streha 1



| Streha  | Sistem                     | Modul  | Višina | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|--|--------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 1</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 9.00 m | 9             | 3.915 kWp         |



## Strehe | Streha 1 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Rezanje vodil |                |        |
|-----|----------------|----------------|---------------|----------------|--------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m | Del vodila    | Dolžina        | Ostane |
| 2*A | 3.754          |                | 4.400         | 3.754 od 4.400 | 0.636  |
| 2*B | 3.741          |                | 4.400         | 3.741 od 4.400 | 0.649  |
| 2*C | 3.542          |                | 4.400         | 3.542 od 4.400 | 0.848  |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

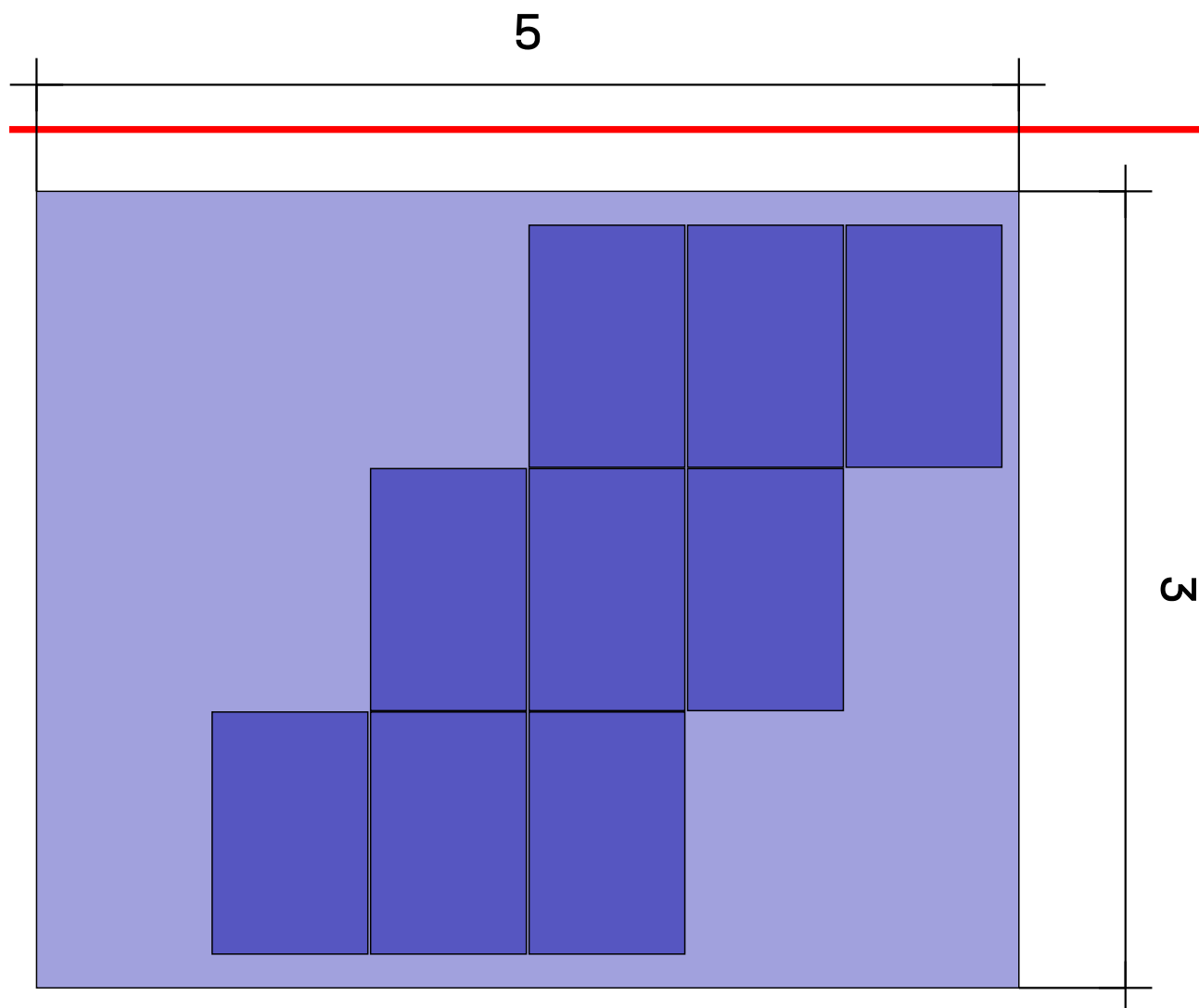
### Razdalja med pritrditvami

| Modul | Območje             | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja       | 0.90 m   | 0.536                           | 1.122                                |
| 1     | Rob slemena         | 0.90 m   | 0.536                           | 1.122                                |
| 1     | Kotno območje (kap) | 0.90 m   | 0.527                           | 1.055                                |
| 1     | Rob kapa            | 0.90 m   | 0.527                           | 1.055                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 6.90      | 5.31       | 5                | 3                 |

# Strehe | Streha 1 | Polje modulov 1



## Streha ⑦ Polje modulov ①

Vgradni sistem

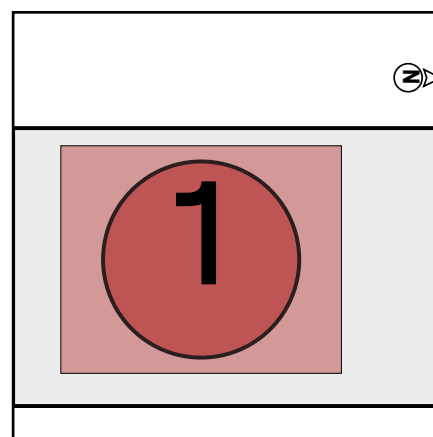
Modul

Razdalja med vrstami

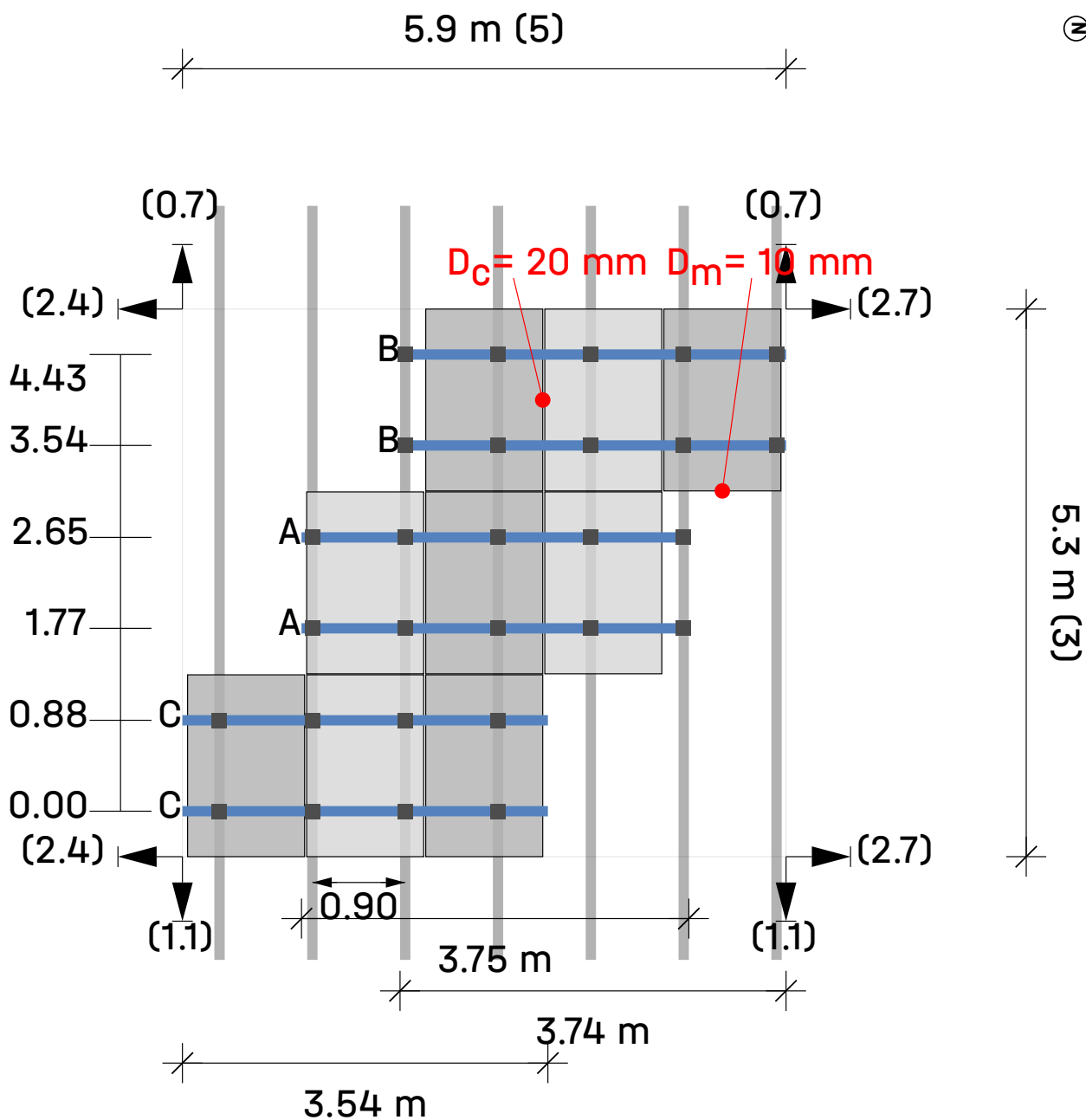
[SingleRail](#)

9(3.915 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 1 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

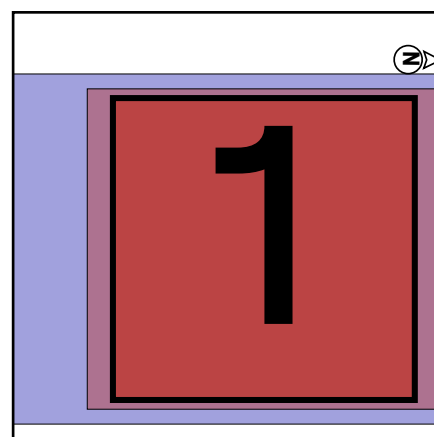


Streha ⑦ Polje modulov ① Blok modulov 1

Moduli (5 × 3) - 6 = 9


Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- Razdalja do roba strehe [m]
- D<sub>c</sub> Razdalja za vpenjanje med moduli
- D<sub>m</sub> Razdalja med moduli





## Rezultati | Streha 1

| Streha  | Sistem                     | Modul   | Višina | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|---|--------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 1</a><br> Strešniki | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 9.00 m | 9             | 3.915 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 II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥                                 | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja       | 2.00       | 1,267.1                    | 765.0   | -585.0 | 66.2    | 777.4                                  | 470.2   | -317.3 | 66.2    |
| Rob slemena         | 2.00       | 1,267.1                    | 765.0   | -585.0 | 66.2    | 777.4                                  | 470.2   | -317.3 | 66.2    |
| Kotno območje (kap) | 2.00       | 1,354.4                    | 765.0   | -765.8 | 66.2    | 830.3                                  | 470.2   | -426.9 | 66.2    |
| Rob kapa            | 2.00       | 1,354.4                    | 765.0   | -585.0 | 66.2    | 830.3                                  | 470.2   | -317.3 | 66.2    |

## 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[%] | f[%]       | [m]      | [m] | L <sub>max</sub> [m] | Fst D <sub>max</sub> [m] |
| 1             | Območje polja       | 33.0      | 47.5 | 80.2 | 12.9       | 0.900    | --- | 0.536                | 1.122                    |
| 1             | Rob slemena         | 33.0      | 1.7  | 80.2 | 12.9       | 0.900    | --- | 0.536                | 1.122                    |
| 1             | Kotno območje (kap) | 34.6      | 0.0  | 85.3 | 13.7       | 0.900    | --- | 0.527                | 1.055                    |
| 1             | Rob kapa            | 34.6      | 0.0  | 85.3 | 13.7       | 0.900    | --- | 0.527                | 1.055                    |



# Rezultati | Streha 1

|                     |                                 |                      |                                      |
|---------------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Pr                  | Profil                          | Fst D <sub>max</sub> | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
| Fst                 | Pritrditev                      | BR                   | Osnovno vodilo                       |
| σ                   | Napetost                        | Usab.                | Primernost za uporabo                |
| f                   | Upogib                          | CL                   | Nosilna roka                         |
| F                   | Sila                            |                      |                                      |
| CL/L <sub>max</sub> | 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            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mizec         |

## Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 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            | 40.0 mm    |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 105.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 105.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

## Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

## Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.410 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.378 \text{ kN/m}^2$ |

# Poročilo o statiki | Streha 1

## Območja strehe

| Območje             | Obremenitvi izpostavljena površina [m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>0</sub> | minCpe <sub>0</sub> | Tlak vetra [kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------------------|---|
| Območje polja       | 10.00  | 0.467               | -0.833              | 0.176                           | -0.315                                  |
| Rob slemena         | 10.00  | 0.467               | -0.833              | 0.176                           | -0.315                                  |
| Kotno območje (kap) | 10.00  | 0.700               | -1.100              | 0.265                           | -0.416                                  |
| Rob kapa            | 10.00  | 0.700               | -0.833              | 0.265                           | -0.315                                  |

## Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

## Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |



# Poročilo o statiki | Streha 1

## Kombinacije obremenitev

### Nosilnost

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Delni varnostni faktor za stalno neugodno obremenitev (STR)          | $\gamma_{G,sup} = 1.35$ |
| Delni varnostni faktor za stalno ugodno obremenitev (STR)            | $\gamma_{G,inf} = 1.00$ |
| Delni varnostni faktor za stalno destabilizacijsko obremenitev (EQU) | $\gamma_{G,dst} = 1.10$ |
| Delni varnostni faktor za stalno stabilizacijsko obremenitev (STR)   | $\gamma_{G,stb} = 0.90$ |
| Delni varnostni faktor za n spremenljivih obremenitev                | $\gamma_Q = 1.50$       |
| 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 | $LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$                                 |
| KO 02 | $LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$                          |
| KO 03 | $LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$ |
| KO 04 | $LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$ |
| KO 06 | $LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$                                      |

### 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 <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m <sup>2</sup> ] |         |        |         |
|---------------------|-------------------------|--|---------|--------|---------|--|---------|--------|---------|
|                     |                         | Tlak ⊥                                     | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥   | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja       | 10.00                   | 1.267                                      | 0.765   | -0.425 | 0.066   | 0.777  | 0.470   | -0.220 | 0.066   |
| Rob slemena         | 10.00                   | 1.267                                      | 0.765   | -0.425 | 0.066   | 0.777  | 0.470   | -0.220 | 0.066   |
| Kotno območje (kap) | 10.00                   | 1.354                                      | 0.765   | -0.591 | 0.066   | 0.830  | 0.470   | -0.321 | 0.066   |
| Rob kapa            | 10.00                   | 1.354                                      | 0.765   | -0.425 | 0.066   | 0.830  | 0.470   | -0.220 | 0.066   |

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje             | A-TrA [m <sup>2</sup> ] | 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                   | 1.105                      | 0.667   | -0.371 | 0.058   | 0.678                                  | 0.410   | -0.192 | 0.058   |
| Rob slemena         | 10.00                   | 1.105                      | 0.667   | -0.371 | 0.058   | 0.678                                  | 0.410   | -0.192 | 0.058   |
| Kotno območje (kap) | 10.00                   | 1.181                      | 0.667   | -0.516 | 0.058   | 0.724                                  | 0.410   | -0.280 | 0.058   |
| Rob kapa            | 10.00                   | 1.181                      | 0.667   | -0.371 | 0.058   | 0.724                                  | 0.410   | -0.192 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A [cm <sup>2</sup> ] | I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ] | I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ] | W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ] | W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ] |
|------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850                | 4.02                              | 6.37                              | 2.14                              | 3.09                              |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [kN] |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| SingleHook 4S | 1.90                                  | 1.64                                  | 2.03                                 |



# Poročilo o statiki | Streha 1

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št.           | Območja strehe                  | Nosilnost    |              |      | Uporabnost     | Razdalje                             |     | Maksimalne vrednosti |                    |
|---------------|---------------------------------|--------------|--------------|------|----------------|--------------------------------------|-----|----------------------|--------------------|
|               |                                 | Pr           | CL           | Fst  | Pr             | Fst                                  | BR  | CL                   | Fst                |
|               |                                 | $\sigma$ [%] | $\sigma$ [%] | F[%] | f[%]           | [m]                                  | [m] | $L_{\max}$ [m]       | Fst $D_{\max}$ [m] |
| 1             | Območje polja                   | 33.0         | 47.5         | 80.2 | 12.9           | 0.900                                | --- | 0.536                | 1.122              |
| 1             | Rob slemena                     | 33.0         | 1.7          | 80.2 | 12.9           | 0.900                                | --- | 0.536                | 1.122              |
| 1             | Kotno območje (kap)             | 34.6         | 0.0          | 85.3 | 13.7           | 0.900                                | --- | 0.527                | 1.055              |
| 1             | Rob kapa                        | 34.6         | 0.0          | 85.3 | 13.7           | 0.900                                | --- | 0.527                | 1.055              |
| Pr            | Profil                          |              |              |      | Fst $D_{\max}$ | Maksimalna razdalja med pritrditvami |     |                      |                    |
| Fst           | Pritrditev                      |              |              |      | BR             | Osnovno vodilo                       |     |                      |                    |
| $\sigma$      | Napetost                        |              |              |      | Usab.          | Primernost za uporabo                |     |                      |                    |
| f             | Upogib                          |              |              |      | CL             | Nosilna roka                         |     |                      |                    |
| F             | Sila                            |              |              |      |                |                                      |     |                      |                    |
| $CL/L_{\max}$ | Maksimalna dolžina nosilne roke |              |              |      |                |                                      |     |                      |                    |

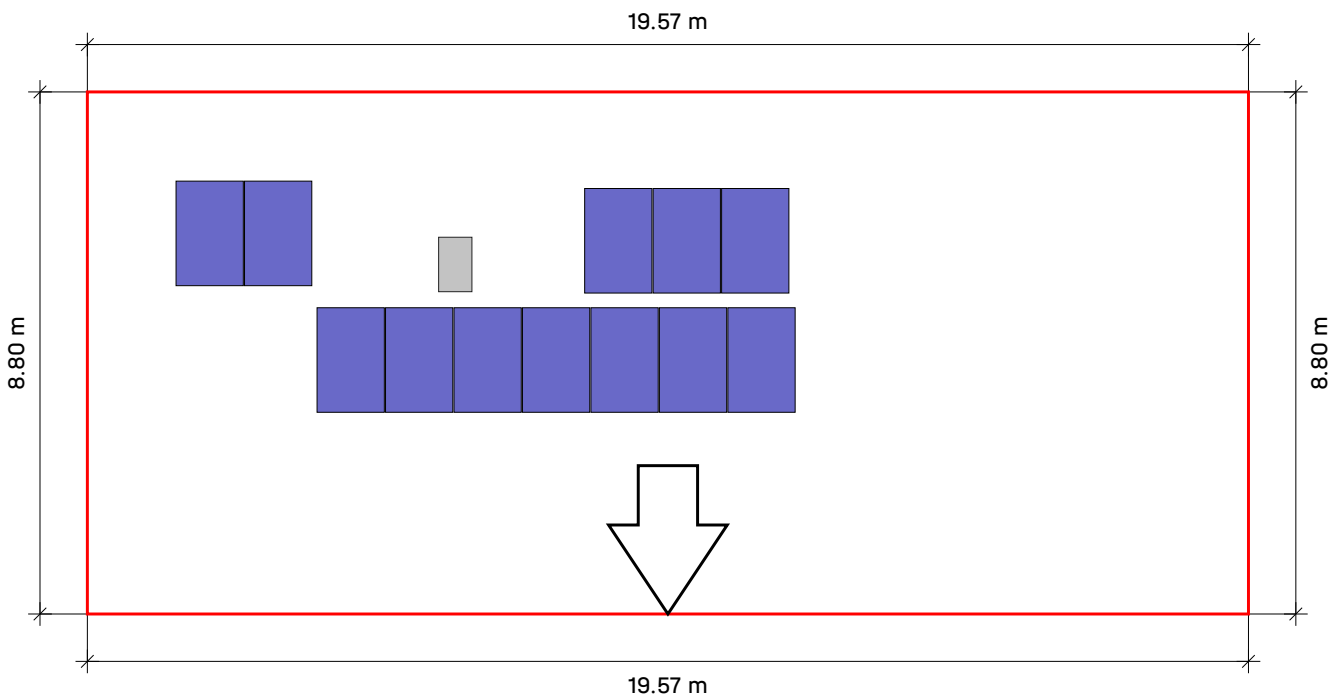



## Strehe | Streha 1 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                  | Število | Masa    |
|---------|-------------|--------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100         | 56      | 1.5 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42   | 12      | 1.0 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S            | 28      | 15.5 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42   | 12      | 0.9 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap    | 12      | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36 | 12      | 0.3 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager   | 9       | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m    | 6       | 20.3 kg |
| Vsota   |             |                          |         | 39.7 kg |



# Streha | Streha 8



| Streha  | Sistem                     | Modul  | Višina | Število kosov | Splošno uspešnost |
|---|----------------------------|--|--------|---------------|-------------------|
| <a href="#">Streha 8</a>  | <a href="#">SingleRail</a> | TSM-435NEG9RC.27<br>(Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 8.00 m | 12            | 5.22 kWp          |
|  Strešniki |                            |  |        |               |                   |



## Strehe | Streha 8 | Načrt vgradnje

### Osnovno vodilo

| Tip | Cela vodila    |                | Del vodila | Rezanje vodil  |         |
|-----|----------------|----------------|------------|----------------|---------|
|     | Skupna dolžina | Število 4.40 m |            | Dolžina        | Ostanek |
| 2*A | 8.264          | 1*4.40 m       | 4.400      | 3.864 od 4.400 | 0.526   |
| 2*B | 3.753          |                | 4.400      | 3.753 od 4.400 | 0.637   |
| 2*C | 2.800          |                | 4.400      | 2.800 od 4.400 | 1.590   |

1 cm velja za 'izgubljenega' za vsak rez

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

### Razdalja med pritrditvami

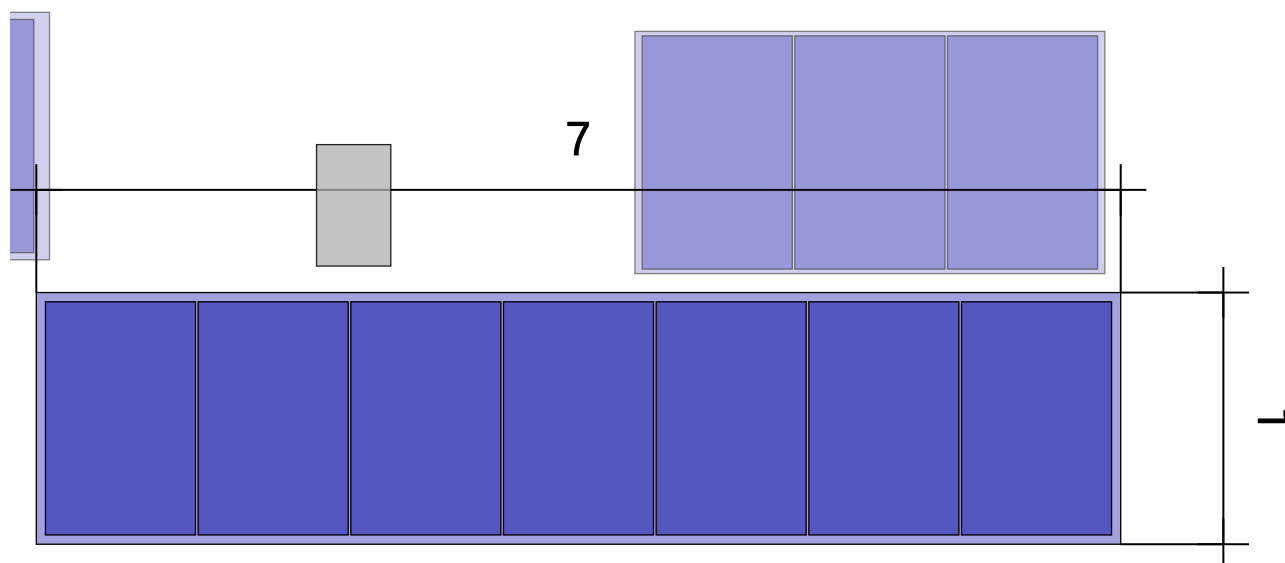
| Modul | Območje       | Razdalja | Maksimalna dolžina nosilne roke | Maksimalna razdalja med pritrditvami |
|-------|---------------|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Območje polja | 0.90 m   | 0.537                           | 1.129                                |
| 2     | Območje polja | 0.90 m   | 0.537                           | 1.129                                |
| 2     | Rob slemena   | 0.90 m   | 0.537                           | 1.129                                |
| 3     | Območje polja | 0.90 m   | 0.537                           | 1.129                                |
| 3     | Rob slemena   | 0.90 m   | 0.537                           | 1.129                                |

### Napaka modula

| Polje modulov | Širina[m] | Dolžina[m] | Širina v modulih | Dolžina v modulih |
|---------------|-----------|------------|------------------|-------------------|
| 1             | 8.06      | 1.76       | 7                | 1                 |
| 2             | 3.44      | 1.76       | 3                | 1                 |
| 3             | 2.29      | 1.76       | 2                | 1                 |



# Strehe | Streha 8 | Polje modulov 1



## Streha ⑧ Polje modulov ①

Vgradni sistem

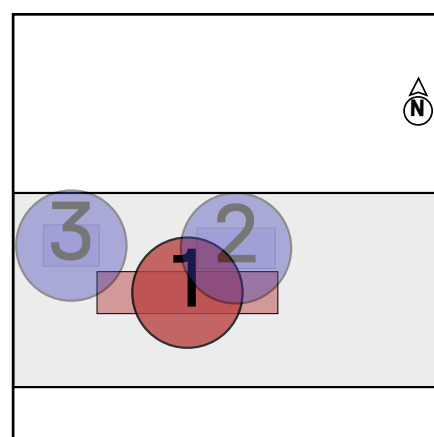
Modul

Razdalja med vrstami

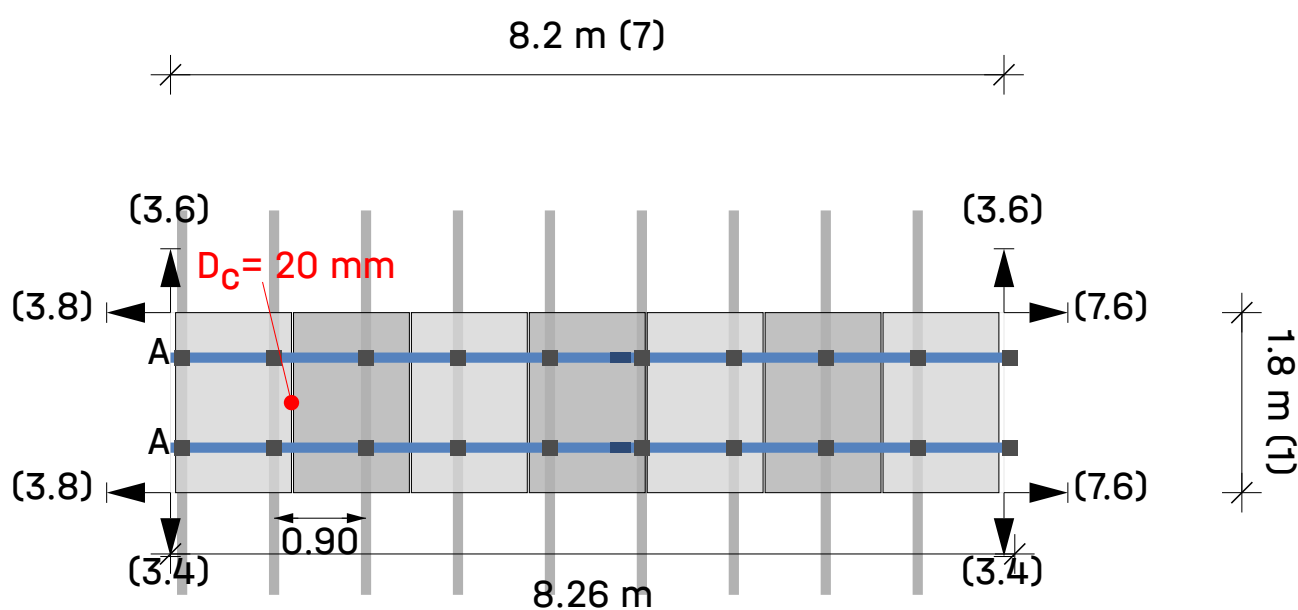
[SingleRail](#)

7(3.045 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 8 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

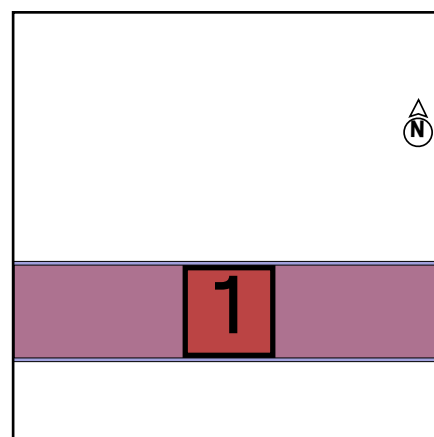


Streha ⑧ Polje modulov ① Blok modulov 1

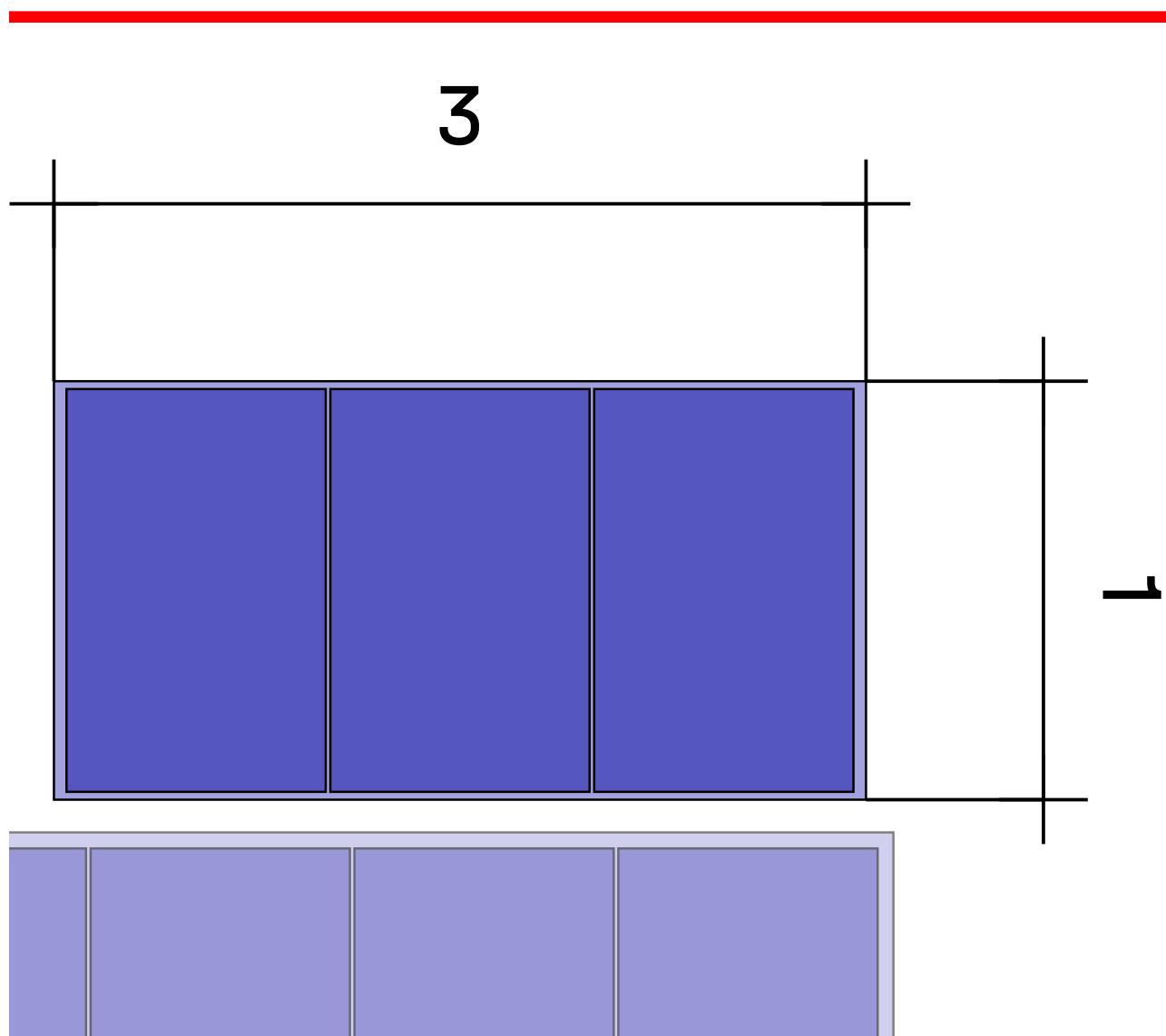
Moduli  $7 \times 1 = 7$

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 8 | Polje modulov 2



## Streha ⑧ Polje modulov ②

Vgradni sistem

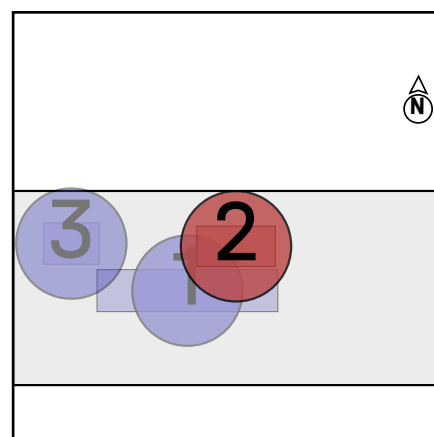
Modul

Razdalja med vrstami

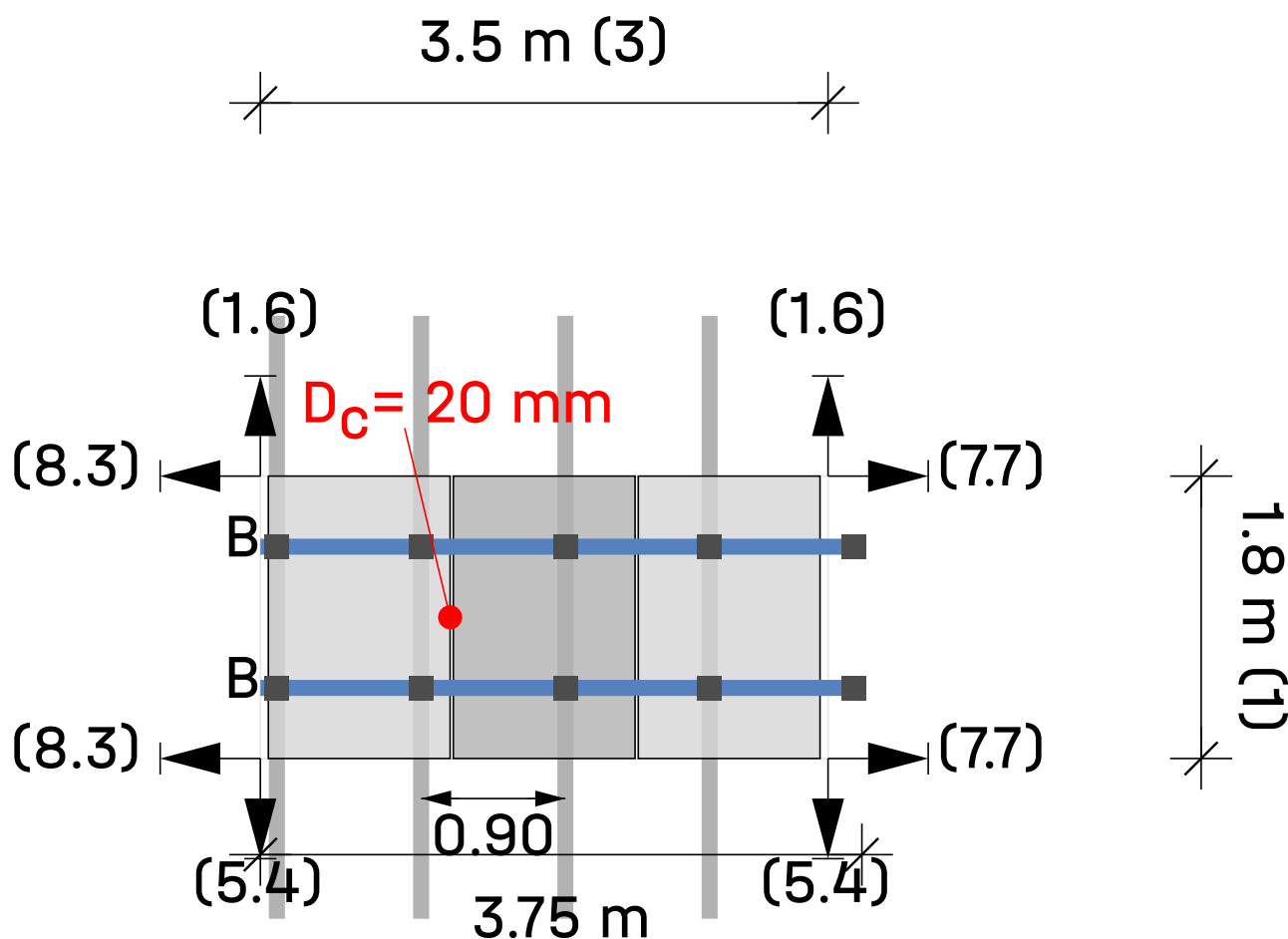
SingleRail

3(1.305 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)

1.77 m



# Strehe | Streha 8 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

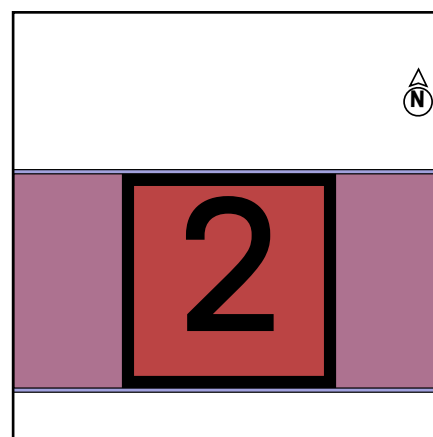


Streha **⑧** Polje modulov **②** Blok modulov **2**

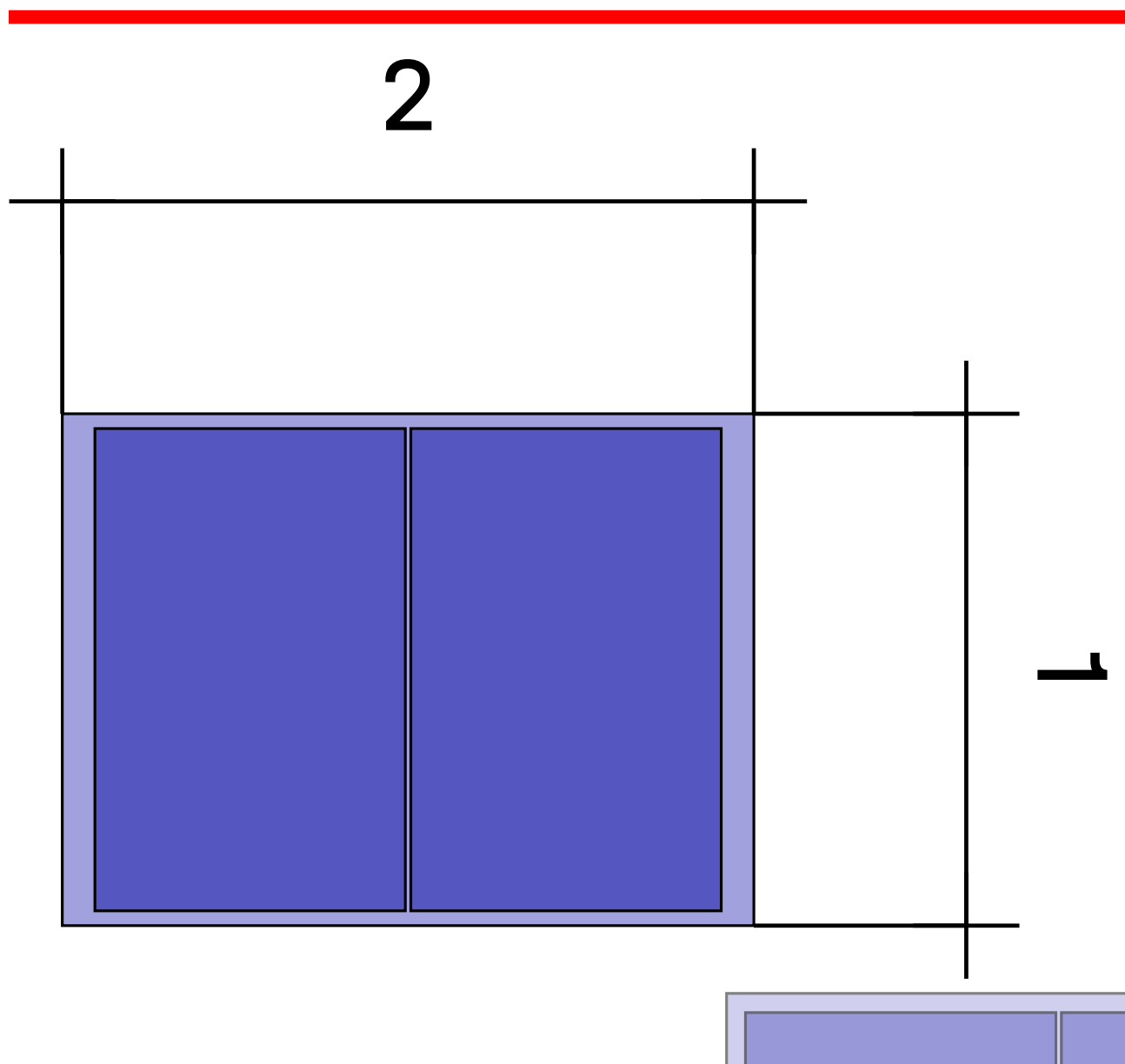
Moduli **3 × 1 = 3**

Legenda

- Pritrditev
- Montažna tirnica: K2 SingleRail 36
- ➡ Razdalja do roba strehe [m]
- D<sub>c</sub> Razdalja za vpenjanje med moduli
- D<sub>m</sub> Razdalja med moduli



# Strehe | Streha 8 | Polje modulov 3



## Streha ⑧ Polje modulov ③

Vgradni sistem

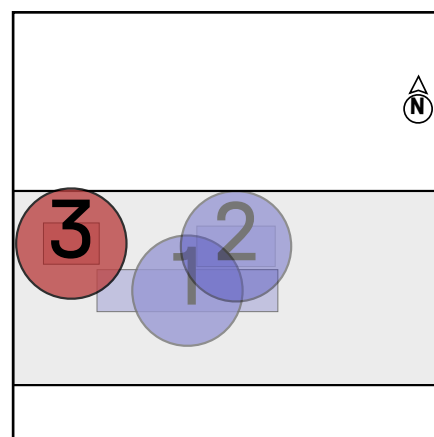
Modul

Razdalja med vrstami

[SingleRail](#)

2(0.87 kWp) x  
TSM-435NEG9RC.27 (Vertex  
S+)


1.77 m







## Rezultati | Streha 8

| Streha   | Sistem            | Modul   | Višina | Število kosov | Splošno uspešnost |
|--|-------------------|---|--------|---------------|-------------------|
| <u>Streha 8</u><br> Strešniki | <u>SingleRail</u> | TSM-435NEG9RC.27 (Vertex S+)<br>1,762×1,134×30 mm<br>435 Wp | 8.00 m | 12            | 5.22 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 [m <sup>2</sup> ] | Dokazilo o nosilnosti [Pa] |       |        |      | Dokazilo o primernosti za uporabo [Pa] |       |        |      |
|---------------|-------------------------|----------------------------|-------|--------|------|--|-------|--------|------|
|               |                         | Tlak ⊥                     | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig | Tlak ⊥                                 | Tlak  | Dvig ⊥ | Dvig |
| Območje polja | 2.00                    | 1,259.1                    | 765.0 | -554.0 | 66.2 | 772.6                                  | 470.2 | -298.6 | 66.2 |
| Območje polja | 2.00                    | 1,259.1                    | 765.0 | -554.0 | 66.2 | 772.6                                  | 470.2 | -298.6 | 66.2 |
| Rob slemena   | 2.00                    | 1,259.1                    | 765.0 | -554.0 | 66.2 | 772.6                                  | 470.2 | -298.6 | 66.2 |
| Območje polja | 2.00                    | 1,259.1                    | 765.0 | -554.0 | 66.2 | 772.6                                  | 470.2 | -298.6 | 66.2 |
| Rob slemena   | 2.00                    | 1,259.1                    | 765.0 | -554.0 | 66.2 | 772.6                                  | 470.2 | -298.6 | 66.2 |



# Rezultati | Streha 8

## Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št.           | Območja strehe | Nosilnost    |              |      | Uporabnost |  | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                   |
|---------------|----------------|--------------|--------------|------|------------|--|----------|-----|----------------------|-------------------|
|               |                | Pr           | CL           | Fst  | Pr         |  | Fst      | BR  | CL                   | Fst               |
|               |                | $\sigma$ [%] | $\sigma$ [%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | $L_{max}$ [m]        | Fst $D_{max}$ [m] |
| Polje modulov |                |              |              |      |            |  |          |     |                      |                   |
| 1             | Območje polja  | 32.8         | 2.6          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129             |
| 2             | Območje polja  | 32.8         | 2.2          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129             |
| 2             | Rob slemena    | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129             |
| 3             | Območje polja  | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129             |
| 3             | Rob slemena    | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129             |

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



## Rezultati | Streha 8

### 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 8

## Splošne informacije

|                |                       |
|----------------|-----------------------|
| Ime            | Dragotin Kete Kuhinja |
| Vgradni sistem | SingleRail            |
| Obdelal(-a)    | bostjan mikec         |

## Informacije o lokaciji

|               |  |
|---------------|--|
| Naslov        | Šegova ulica 114, 8000 Novo mesto,  |
| Višina terena | 198.00 m   |

## Informacije o strehi

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| Višina zgradbe              | 8.00 m     |
| Vrsta strehe                | Dvokapnica |
| Naklon strehe               | 35°        |
| Kritina                     | Strešniki  |
| Minimalna robna razdalja    | 0.00 m     |
| Razdalja med špirovci       | 0.900 m    |
| Širina špirovcev            | 140.0 mm   |
| Nastavi robne špirovce levo | Da         |
| Razmik med špirovci levo    | 335.0 mm   |
| Razmik špirovcev desno      | Da         |
| Razdalja med špirovci       | 335.0 mm   |
| Razdalja med latami         | 340.0 mm   |

## Obremenitve

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Dimenzioniranje          | SIST EN                                  |
| Razred posledic ob škodi | CC3                                      |
| Trajanje uporabe         | 25 let                                   |
| Kategorija terena        | III - Vasi, predmestja, gozdnata območja |

## Vetrna obremenitev

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Območje vetrne obremenitve              | 1                                 |
| Tlak hitrosti, 50                       | $q_{p,50} = 0.392 \text{ kN/m}^2$ |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | $f_w = 0.921$                     |
| Hitrost tlaka, 25                       | $q_{p,25} = 0.361 \text{ kN/m}^2$ |



# Poročilo o statiki | Streha 8

## Območja strehe

| Območje       | Obremenitvi izpostavljena površina [m <sup>2</sup> ] | maxCpe <sub>10</sub> | minCpe <sub>10</sub> | Tlak vetra [kN/m <sup>2</sup> ] | Sesalna sila vetra [kN/m <sup>2</sup> ] |
|---------------|--|----------------------|----------------------|---------------------------------|---|
| Območje polja | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.168                           | -0.301                                  |
| Območje polja | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.168                           | -0.301                                  |
| Rob slemena   | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.168                           | -0.301                                  |
| Območje polja | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.168                           | -0.301                                  |
| Rob slemena   | 10.00  | 0.467                | -0.833               | 0.168                           | -0.301                                  |

## Snežna obremenitev

|   |   |
|---|---|
| Območje snežne obremenitve              | A2  |
| Okolica                                 | Običajen teren                              |
| Lovilna mreža za sneg                   | Ne  |
| Talna snežna obremenitev                | s <sub>k</sub> = 1.389 kN/m <sup>2</sup>    |
| Oblikovni varnostni faktor za sneg      | μ <sub>i</sub> = 0.667                      |
| Faktor za naklon strehe                 | d <sub>i</sub> = 0.819                      |
| Snežna obremenitev strehe, 50           | s <sub>i,50</sub> = 0.758 kN/m <sup>2</sup> |
| Faktor prilagoditve za trajanje uporabe | f <sub>s</sub> = 0.929                      |
| Snežna obremenitev strehe, 25           | s <sub>i,25</sub> = 0.704 kN/m <sup>2</sup> |

## Lastna obremenitev

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Teža modula   | G <sub>M</sub> = 21.0 kg             |
| Teža montažnega sistema na modul                                | = 2.5 kg                             |
| Površina modula   | A <sub>M</sub> = 2.00 m <sup>2</sup> |
| Mrtva teža modula na m <sup>2</sup>                             | = 10.51 kg/m <sup>2</sup>            |
| Mrtva teža montažnega sistema na m <sup>2</sup>                 | = 1.25 kg/m <sup>2</sup>             |
| Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m <sup>2</sup> | = 0.12 kN/m <sup>2</sup>             |



## Poročilo o statiki | Streha 8

### Kombinacije obremenitev

#### Nosilnost

|  |                         |
|--|-------------------------|
| Delni varnostni faktor za stalno neugodno obremenitev (STR)          | $\gamma_{G,sup} = 1.35$ |
| Delni varnostni faktor za stalno ugodno obremenitev (STR)            | $\gamma_{G,inf} = 1.00$ |
| Delni varnostni faktor za stalno destabilizacijsko obremenitev (EQU) | $\gamma_{G,dst} = 1.10$ |
| Delni varnostni faktor za stalno stabilizacijsko obremenitev (STR)   | $\gamma_{G,stb} = 0.90$ |
| Delni varnostni faktor za n spremenljivih obremenitev                | $\gamma_Q = 1.50$       |
| 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   | $W_k$                   |

|       |   |
|-------|---|
| K0 01 | $LCC\ 01_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$                                 |
| K0 02 | $LCC\ 02_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$                          |
| K0 03 | $LCC\ 03_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$ |
| K0 04 | $LCC\ 04_{uls} = \gamma_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$ |
| K0 06 | $LCC\ 06_{uls} = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$                                      |

#### Primernost za uporabo

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

|       |   |
|-------|---|
| K0 01 | $LCC\ 01_{sls} = G_k + S_{i,n}$                               |
| K0 02 | $LCC\ 02_{sls} = G_k + W_{k,Pressure}$                        |
| K0 03 | $LCC\ 03_{sls} = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$ |
| K0 04 | $LCC\ 04_{sls} = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$ |
| K0 06 | $LCC\ 06_{sls} = G_k + W_{k,Suction}$                         |

## Poročilo o statiki | Streha 8

### Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

| Območje       | A-TrA [m²] | Dokazilo o nosilnosti [kN/m²] |         |        |         | Dokazilo o primernosti za uporabo [kN/m²] |         |        |         |
|---------------|------------|-------------------------------|---------|--------|---------|---|---------|--------|---------|
|               |            | Tlak ⊥                        | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II | Tlak ⊥                                    | Tlak II | Dvig ⊥ | Dvig II |
| Območje polja | 10.00      | 1.259                         | 0.765   | -0.401 | 0.066   | 0.773                                     | 0.470   | -0.206 | 0.066   |
| Območje polja | 10.00      | 1.259                         | 0.765   | -0.401 | 0.066   | 0.773                                     | 0.470   | -0.206 | 0.066   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.259                         | 0.765   | -0.401 | 0.066   | 0.773                                     | 0.470   | -0.206 | 0.066   |
| Območje polja | 10.00      | 1.259                         | 0.765   | -0.401 | 0.066   | 0.773                                     | 0.470   | -0.206 | 0.066   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.259                         | 0.765   | -0.401 | 0.066   | 0.773                                     | 0.470   | -0.206 | 0.066   |

### Maksimalni učinki na pritrditev

| Območje       | A-TrA [m²] | 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      | 1.098                      | 0.667   | -0.350 | 0.058   | 0.674                                  | 0.410   | -0.180 | 0.058   |
| Območje polja | 10.00      | 1.098                      | 0.667   | -0.350 | 0.058   | 0.674                                  | 0.410   | -0.180 | 0.058   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.098                      | 0.667   | -0.350 | 0.058   | 0.674                                  | 0.410   | -0.180 | 0.058   |
| Območje polja | 10.00      | 1.098                      | 0.667   | -0.350 | 0.058   | 0.674                                  | 0.410   | -0.180 | 0.058   |
| Rob slemena   | 10.00      | 1.098                      | 0.667   | -0.350 | 0.058   | 0.674                                  | 0.410   | -0.180 | 0.058   |

### Moduli elastičnosti delov

#### Osnovno vodilo

| Osnovno vodilo   | A<br>[cm²] | I <sub>y</sub><br>[cm⁴] | I <sub>z</sub><br>[cm⁴] | W <sub>y</sub><br>[cm³] | W <sub>z</sub><br>[cm³] |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| K2 SingleRail 36 | 2.850      | 4.02                    | 6.37                    | 2.14                    | 3.09                    |

#### Pritrditev

| Pritrditev    | R <sub>D, dvig, pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Pravokotno</sub> [kN] | R <sub>D, Tlak, Vzporedno</sub> [kN] |
|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| SingleHook 4S | 1.90                                  | 1.64                                  | 2.03                                 |



## Poročilo o statiki | Streha 8

### Rezultat za delež dovoljene obremenitve

| Št. | Območja strehe | Nosilnost    |              |      | Uporabnost |  | Razdalje |     | Maksimalne vrednosti |                    |
|-----|----------------|--------------|--------------|------|------------|--|----------|-----|----------------------|--------------------|
|     |                | Pr           | CL           | Fst  | Pr         |  | Fst      | BR  | CL                   | Fst                |
|     | Polje modulov  | $\sigma$ [%] | $\sigma$ [%] | F[%] | f[%]       |  | [m]      | [m] | $L_{\max}$ [m]       | Fst $D_{\max}$ [m] |
| 1   | Območje polja  | 32.8         | 2.6          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129              |
| 2   | Območje polja  | 32.8         | 2.2          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129              |
| 2   | Rob slemena    | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129              |
| 3   | Območje polja  | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129              |
| 3   | Rob slemena    | 32.8         | 0.0          | 79.7 | 12.8       |  | 0.900    | --- | 0.537                | 1.129              |

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



## Strehe | Streha 8 | Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                         | Število | Masa    |
|---------|-------------|---------------------------------|---------|---------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100                | 76      | 2.1 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42          | 12      | 1.0 kg  |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S                   | 38      | 21.0 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42          | 18      | 1.4 kg  |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap           | 12      | 0.1 kg  |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36        | 12      | 0.3 kg  |
| 7       | 2002870     | K2 Solar Cable Manager          | 12      | 0.0 kg  |
| 8       | 2003222     | SingleRail 36; 4.40 m           | 8       | 27.1 kg |
| 9       | 2001976     | SingleRail 36 RailConnector Set | 2       | 0.8 kg  |
| Vsota   |             |                                 |         | 53.8 kg |



## Kosovnica

| Položaj | Št. artikla | Artikel                         | Število | Masa     |
|---------|-------------|---------------------------------|---------|----------|
| 1       | 2004112     | Wood screw 8×100                | 400     | 10.8 kg  |
| 2       | 2002589     | OneEnd Black Set 30-42          | 80      | 7.0 kg   |
| 3       | 2003144     | SingleHook 4S                   | 200     | 110.6 kg |
| 4       | 2003072     | OneMid Black Set 30-42          | 100     | 7.9 kg   |
| 5       | 1004767     | SingleRail 36 End Cap           | 100     | 0.7 kg   |
| 6       | 2003523     | BlackCover SingleRail 36        | 80      | 2.1 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 | 10      | 3.8 kg   |
| Vsota   |             |                                 |         | 346.5 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](https://k2-systems.com/en/contact)

Veljajo naši splošni pogoji poslovanja. Prosimo, glejte [k2-systems.com](https://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](mailto:info@k2-systems.com)

[www.k2-systems.com](https://www.k2-systems.com)