

## 2.1 Načrt gradbenih konstrukcij in drugi gradbeni načrti

# SE GŠ ŠOŠTANJ

Investitor

Občina Šoštanj  
Trg svobode 12,  
3325 Šoštanj

Vrsta projekta

PZI (projektna dokumentacija za izvedbo)

Vrsta gradnje

Novogradnja

Št. Načrta

G-320/24

Projektant načrta

Line d.o.o., Glavni trg 17b, SI-2000 Maribor

Pooblaščen inženir načrta

dr. Niko Kristanič, univ.dipl.inž.grad.

Stanje načrta

Za gradnjo

Datum

April 2024


Št. izvoda

1 | 2 | 3 | 4 | 5 -arhiv | digitalni izvod



## PRILOGA 2C

# IZJAVA PROJEKTANTA NAČRTA IN POOBLAŠČENEGA STOKOVNJAKA, KI JE IZDELAL NAČRT V PZI IN PID

<b>PROJEKTANT NAČRTA</b>	
projektant načrta (naziv družbe)	Line d.o.o
naslov	Glavni trg 17b, 2000 Maribor
odgovorna oseba projektanta načrta	Dr. Niko Kristanič, udig
<b>IN POOBLAŠČENI STROKOVNJAK, KI JE IZDELAL NAČRT</b>	
pooblaščen strokovnjak	Dr. Niko Kristanič, udig
<b>IZJAVLJA: da načrt</b>	
vrsta dokumentacije	PZI- projekt za izvedbo
strokovno področje načrta	2. Gradbeni in drugi tehnični načrti
naziv načrta	2.1 Načrt gradbenih konstrukcij
številka načrta	G-320/24
datum izdelave	April 2024
<b>upošteva relevantne predpise in druge normativne dokumente ter da so upoštevane ustrezne bistvene in druge zahteve.</b>	
pooblaščen strokovnjak	Dr. Niko Kristanič, udig
identifikacijska številka	IZS G-3119
podpis pooblaščenega strokovnjaka	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> dr. NIKO KRISTANIČ univ. dipl. inž. grad. IZS G-3119 </div>
odgovorna oseba projektanta načrta	Dr. Niko Kristanič, udig
podpis odgovorne osebe projektanta načrta	



## **2.1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA**

- 2.1.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU
- 2.1.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA
- 2.1.3 TEHNIČNO POROČILO IN POZICIJSKE SHEME
- 2.1.4 POVZETEK STATIČNIH IN DINAMIČNIH ANALIZ KONSTRUKCIJ

## 2.1.3    TEHNIČNO POROČILO

k projektni dokumentaciji za izvedbo (PZI), za objekt

**SE GŠ Šoštanj**

1	APRIL 2043	PZI			NK
Različica:	Datum:	Spremenjene strani:	Uredil:	Preveril:	Odobril:

Refer to protection notice ISO 16016! Upoštevati obvestilo o zaščiti dokumenta v skladu s standardom ISO 16016!

## 1. SPLOŠNO

### a) Podatki o objektu

Investitor: Občina Šoštanj  
Trg svobode 12,  
3325 Šoštanj  
Objekt: SE GŠ Šoštanj  
Lokacija: Trg Jožeta Lampreta 3, 3325 Šoštanj  
Projektant načrta: Line d.o.o., Glavni trg 17/b, SI-2000 Maribor  
Faza obdelave: PZI

### b) Podloge za projektiranje

Podloge za izvedbo načrtov:

- Tehnološki načrti, predano s strani IBH d.o.o.

### c) Tehnični predpisi

Pri izdelavi predložene tehnične dokumentacije je bila upoštevana vsa veljavna tehnična regulativa, ki zajema gradnjo objektov, varstvo pri delu, varstvo pred hrupom, varstvo pred požarom in potresom. Nadalje so upoštevani ustrezni tehnični predpisi za področje gradbene mehanike, materialov in izvedbo. Pri dimenzioniranju so upoštevani standardi SIST EN 1990, SIST EN 1991-1, SIST EN 1992, SIST EN 1993, SIST EN 1994, SIST EN 1090, SIST EN 1997, SIST EN 1998 in ustrezni slovenski nacionalni dodatki.

### d) Podatki o predpisanih obtežbah

- Veter v skladu s SIST EN 1991-4,  $v_{b,0}=20$  m/s, kategorija terena II.
- Sneg v skladu s SIST EN 1991-3, cona A1, n.v. 360 m,  $s_k=1,61$  kN/m<sup>2</sup>. V kolikor zapade na streho izven območja kopičenja, več kot  $s_d=0,8 \times s_k = 1,29$  kN/m<sup>2</sup> snega, je potrebno sneg s strehe očistiti.
- Potres v skladu s SIST EN 1998, tla tipa B,  $a_{gr}=0,125$  m/s<sup>2</sup>,  $\gamma_i=1,0$ , faktor obnašanja  $q_{x,y}=1,5$ .
- Upoštevane so koristne obtežbe C3,C5 za prostore s prostim gibanjem in stopnišča ( $q_k = 5.0$  kN/m<sup>2</sup>).
- Obtežbe tehnologije in ostale obtežbe so v skladu s pridobljenimi podatki.



## 2. SPLOŠEN OPIS NOSILNIH KOSNTRUCKIJ OBJEKTA

### a) Splošno

Na streho objekta Glasbene šole Šoštanj investitor občina Šoštanj, Trg Svobode 12, Šoštanj namerava zgraditi sončno fotovoltaično elektrarno moči 66,78 kW.

Za potrebe tega projekta je bila preverjena obstoječa konstrukcija strehe, za namen dodatne obtežbe na strehi.

Debelino prodca na strehi pod fotovoltaičnimi paneli je potrebno znižati na maksimalno 3,5 cm. Fotovoltaične panele je potrebno na streho položiti na način, da ne pride do kratkotrajnih ali dolgoročnih poškodb strešne izolacije





## b) Materiali

### AB konstrukcije

V AB konstrukcije se ne posega, izvedba betonskih delov konstrukcije je potrebno izvesti v skladu z ENV 13670.

- Beton kvalitete C30/37, v skladu s projektom betona
- Armaturo kvalitete B500B.

Zaščitni sloj betona nad armaturo znaša 5.0 cm za talno ploščo in 3 cm za elemente nad TP. Konstrukcija mora biti armirana za omejitev razpok na  $vk=0.3$  mm, TP in vkopane stene  $vk=0.2$  mm, v skladu z zahtevami izvedbe po principu bele kadi, če se izolacija ne izvede drugače.

AB konstrukcije niso del tega projekta.

### Jeklene konstrukcije

Za izdelavo in montažo jeklenih ojačitev delov konstrukcije ter priključnih elementov lesenih konstrukcij je potrebno uporabiti materiale v skladu s SIST EN 1090-2:

- Konstrukcijsko jeklo za standardne valjane profile:
  - material: S355 J2 po SIST EN 10025 z mejo plastičnosti  $f_y=35,5$  kN/cm<sup>2</sup>
  - Navojne, sidrne palice - material in kvaliteta v skladu z EN ISO 898-1: 8.8
  - Vijalne zveze v skladu s SIST EN ISO 4014, SIST EN ISO 4032 in SIST EN ISO 7089, kvaliteta 8.8. Vijalne zveze montažnih spojev so prednapete, z vijaki 10.9.



### 3. IZVEDBA

#### a) Razred izdelave

Izdelavo betonskih delov konstrukcije je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 13670. Izdelavo in montažo jeklenih delov konstrukcije je potrebno izvesti v skladu s SIST EN 1090-1 in SIST EN 1090-2. Privzeti je potrebno razred izdelave EXC2. Detajli glavnih varjenih spojev morajo biti izdelani v skladu z razredom izdelave EXC3.

#### b) Način izdelave

Gradnja je potekala z uporabo klasičnih postopkov. V vsaki fazi izgradnje je potrebno biti pozoren na mehansko odpornost in stabilnost objekta in njegovih delov. Pri vseh delih konstrukcij je potrebno pri izbiri elementov potrebno upoštevati zahteve statike in zahteve po geometrijski natančnosti in zunanji obdelavi iz arhitekture.

#### c) Zahteve pri izvedbi

Investitor je bil med gradnjo objekta dolžan zagotoviti strokovni nadzor in kontrolo izdelave z vsemi ustreznimi meritvami vgrajenega materiala po veljavnih predpisih in standardih. Izvajalec je bil dolžan pred pričetkom gradnje izdelati elaborat postopka gradnje, vključno z vsemi varstvenimi ukrepi. Med gradnjo je moral voditi vso po veljavnih predpisih zahtevano dokumentacijo, ki se nanaša na dokazovanje kvalitete vgrajenih materialov in tehnoloških postopkov posameznih faz gradnje. Vsi vgrajeni produkti morajo imeti ustrezna tehnična soglasja oz. certifikate. Ves vgrajen, dodajni in spojni material mora biti opremljen v skladu z Zakonom o gradbenih proizvodih (ZGPro) oziroma Direktivo EU o gradbenih proizvodih (DGP), z izjavami o skladnosti proizvoda oz. certifikati o skladnosti proizvoda in mora biti vgrajen po veljavnih predpisih in standardih. Vsak vgrajen material mora biti označen in sledljiv.

Izvajalec je dolžen pred začetkom izvedbe oz. gradnje izdelati naslednje dokumente:

- Načrt zagotavljanja kakovosti del,
- Projekt betonov,
- Delavniško dokumentacijo (lesene in jeklene konstrukcije),
- Elaborat varstva pri delu,
- Elaborat protikorozijske in požarne zaščite (s točnimi navodili izvedbe in kontrole),
- Projekt montaže, z upoštevanjem faz gradnje ter reologije betona.

Dokumenti so morali biti pregledani s strani strokovnega nadzora investitorja. Konstrukcijo je potrebno v vseh fazah gradnje, s pravilnim vrstnim redom sestave in gradnje, varovati proti izgubi stabilnosti ali porušitvi. Med gradnjo je potrebno voditi vso potrebno kontrolno dokumentacijo, potrdila o kvaliteti osnovnega, dodajnega in spojnega materiala. Montažo je potrebno izvajati v skladu s projektom montaže. Geometrijo konstrukcije je potrebno preverjati v vsaki fazi montaže in se držati predpisanih toleranc. Za vsako spremembo je potrebno pred njeno izvedbo pridobiti pisno soglasje projektanta in strokovnega nadzora.

Pri delu je potrebno upoštevati ustrezne predpise iz varstva pri delu.





**a) Spremembe pri izvedbi**

Do sprememb konstrukcij po PZI med sestavo in gradnjo jeklene konstrukcije in prišlo. Dodatno so se spremenili in dogradili nekonstrukcijski deli, ki ne vplivajo na globalno mehansko odpornost in stabilnost konstrukcij.

Maribor, april 2024

Sestavil:

dr. Niko Kristanič, univ.dipl.inž.grad.

IZS G – 3119



**Priloga 1: Preračun nosilne podkonstrukcije fotovoltaičnih panelov**



# | Connecting Strength

## K2 Base poročilo

## GŠ ŠOŠTANJ

---

Predviden datum  
namestitve

2024/03/27

Naslov projekta

Trg Jožeta Lampreta 3, 3325 Šoštanj

Podjetje

IBH d.o.o.

Obdelal(-a)

Janez Hren

Datum izdaje in različica

2024/03/27 | K2 Base Različica 3.1.121.2



## Vsebina

Pregled projekta	4
<b>Streha 1</b>	<b>6</b>
Načrt vgradnje	7
Rezultati	14
Poročilo o statiki	16
Kosovnica	21

## 0 nas

### K2 Systems. Inovativen sistem pritrditve iz močne ekipe.

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

#### Strokovna in prijazna ekipa

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

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

#### 10 lokacij in svetovna prodajna mreža

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

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

#### Upravljanje kakovosti in certifikati

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

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



#### Garancija na izdelek

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

#### Na kratko


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

Statično poročilo ne vključuje preverjanja modulov in zgradb.



## Pregled projekta

### Strehe

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
<u>Streha 1</u> 	<u>D-Dome 6.10 Xpress</u>	SV72-370E 1,956×992×40 mm 370 Wp	8.00 m	160	59.2 kWp
Vsota				160	59.20 kWp

### Informacije o projektu

Naslov	Trg Jožeta Lampreta 3, 3325 Šoštanj
Predviden datum namestitve	2024/03/27
Obdelal(-a)	Janez Hren

### Naloži nastavitve

Dimenzioniranje	SIST EN
Razred posledic ob škodi	CC1
Trajanje uporabe	25 let
Kategorija terena	II - Ravno polje s posameznimi ovirami
Okolica	Običajen teren
Območje vetrne obremenitve	1
Območje snežne obremenitve	A2
Talna snežna obremenitev	1.60 kN/m <sup>2</sup>

### Materialne vrednosti

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

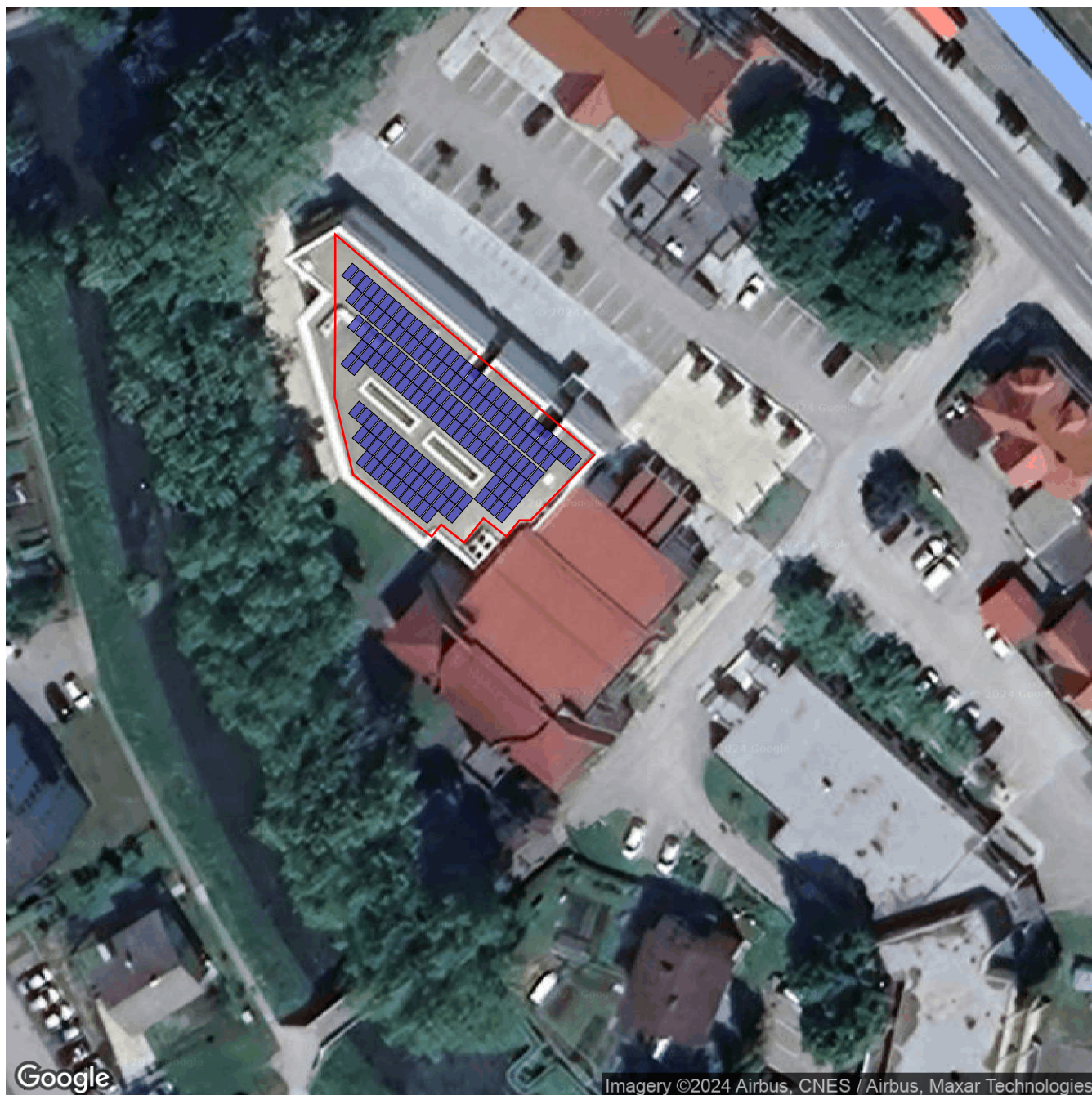
Elastični modul	E = 70.000 N/mm <sup>2</sup>
Strižni modul	G = 26.923 N/mm <sup>2</sup>
Gostota	g = 2.700 kg/m <sup>3</sup>
Toplotni koeficient	$\alpha_T = 2.3e^{-5}$
Popustna trdnost	$f_{o,k} = 200 \text{ N/mm}^2$
Končna moč	$f_{u,k} = 245 \text{ N/mm}^2$



#### PROJEKT JE VERIFICIRAN.

Izbrani vgradni sistem je mogoče zgraditi skladno z načrtom.  
Zahvaljujemo se vam za izbiro montažnega sistema K2.

## GŠ ŠOŠTANJ

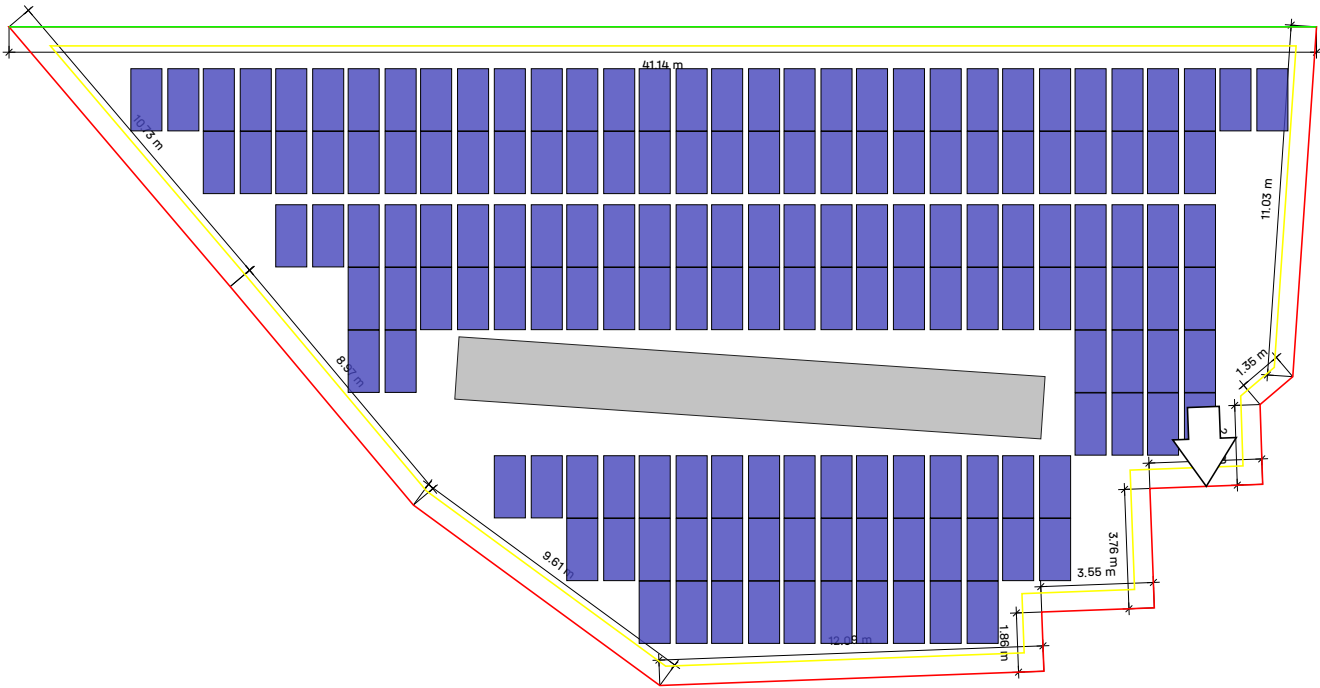



### Informacije o projektu

Naslov	Trg Jožeta Lampreta 3, 3325 Šoštanj
Predviden datum namestitve	2024/03/27
Obdelal(-a)	Janez Hren

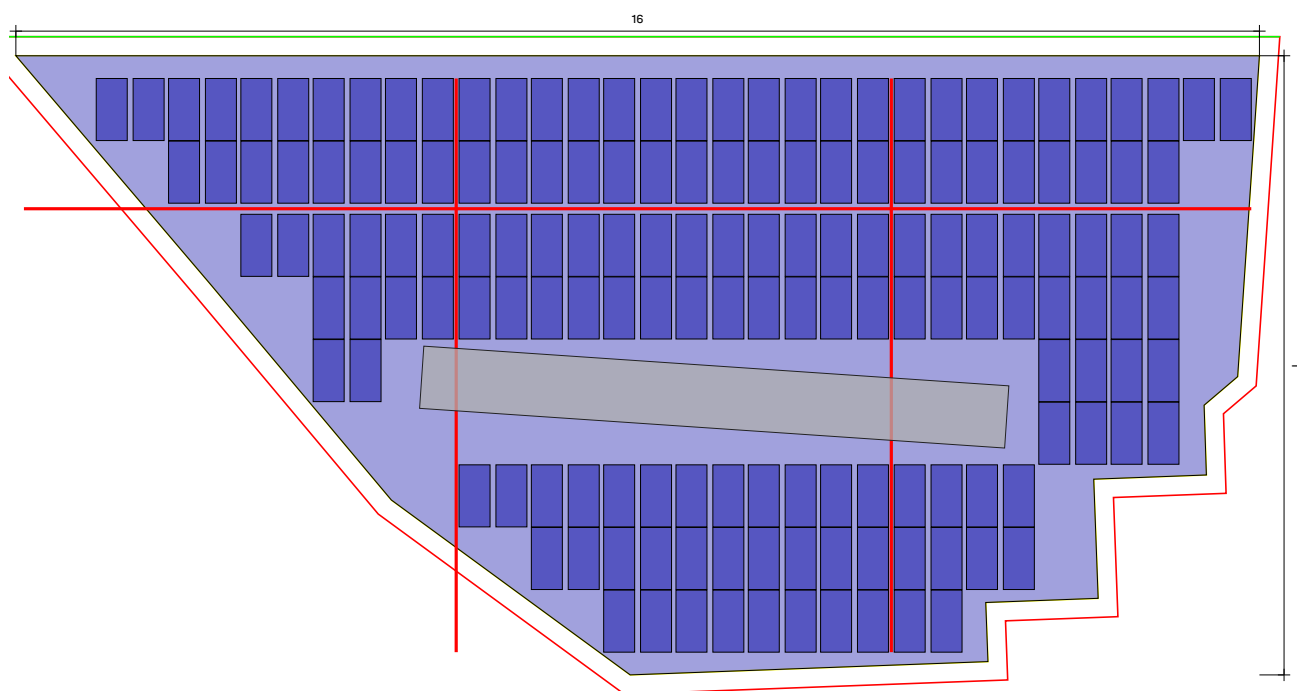


# Strehe | Streha 1



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
<u>Streha 1</u> 	<u>D-Dome 6.10 Xpress</u>	SV72-370E 1,956×992×40 mm 370 Wp	8.00 m	160	59.2 kWp

# Strehe | Streha 1 | Polje modulov 1



## Streha ① Polje modulov ①

Vgradni sistem

[D-Dome 6.10 Xpress](#)

Modul

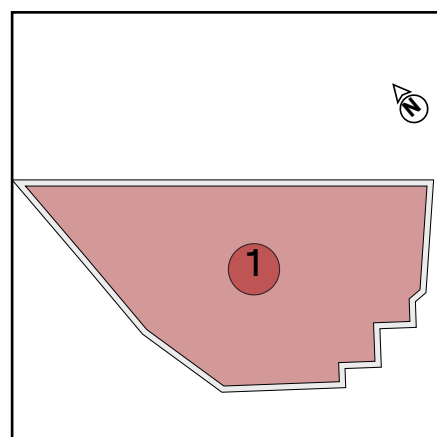
160(59.2 kWp) x SV72-370E

Razdalja med vrstami

2.28 m

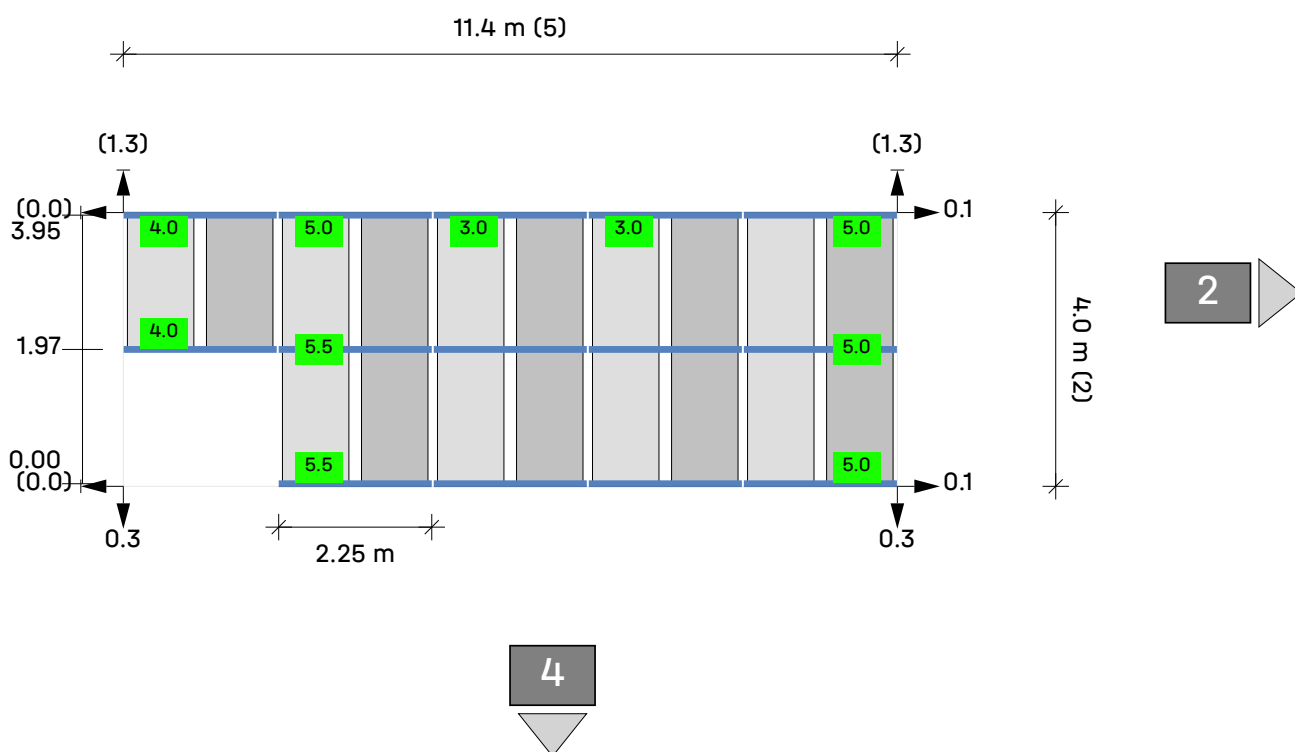
Vzdrževalni prehod

0.14 m





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

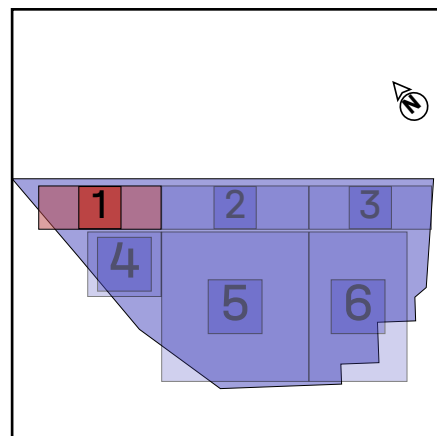


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 1

Moduli (5 × 2) - 1 = 9

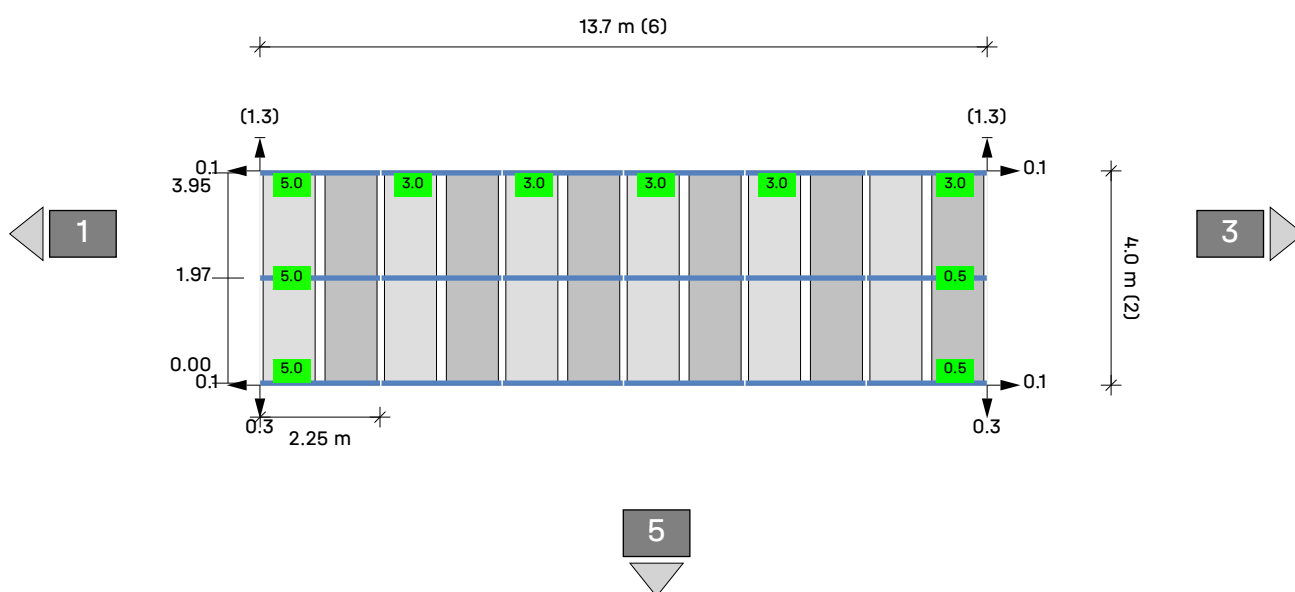
Legenda

- Indikator naslednjega bloka
- Montažna tirnica
- Razdalja med vrstami [m]
- Razdalja do roba strehe [m]
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- Balast v kilogramih (kg)
- Porter Balast





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

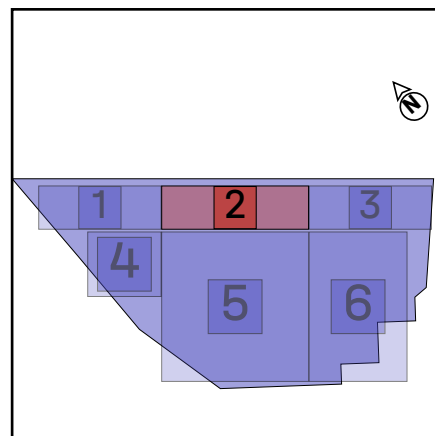


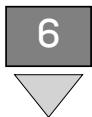
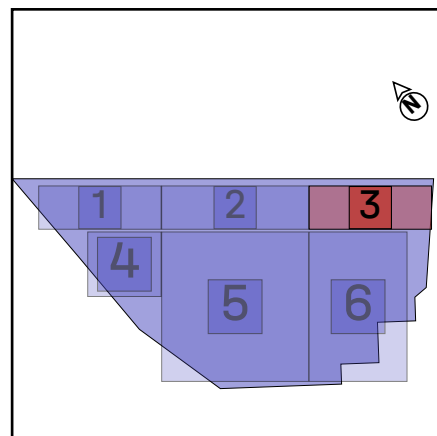
Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 2

Moduli  $6 \times 2 = 12$ 

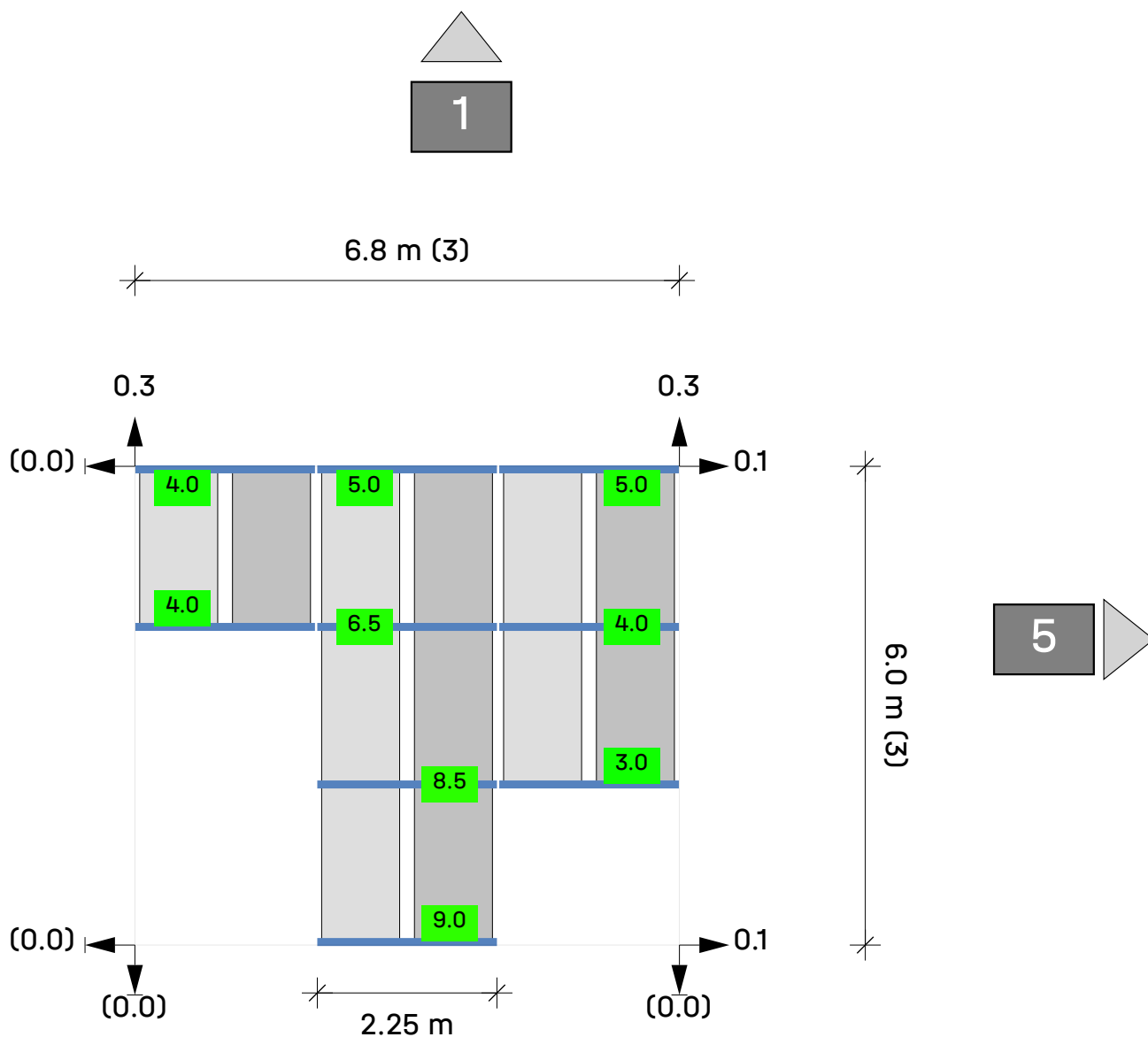
Legenda

- Indikator naslednjega bloka
- Montažna tirnica
- Razdalja med vrstami [m]
- Razdalja do roba strehe [m]
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- 25 Balast v kilogramih (kg)
- Porter Balast



 Porter Balast

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

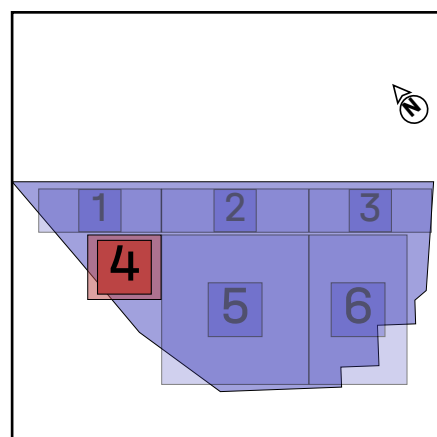


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 4

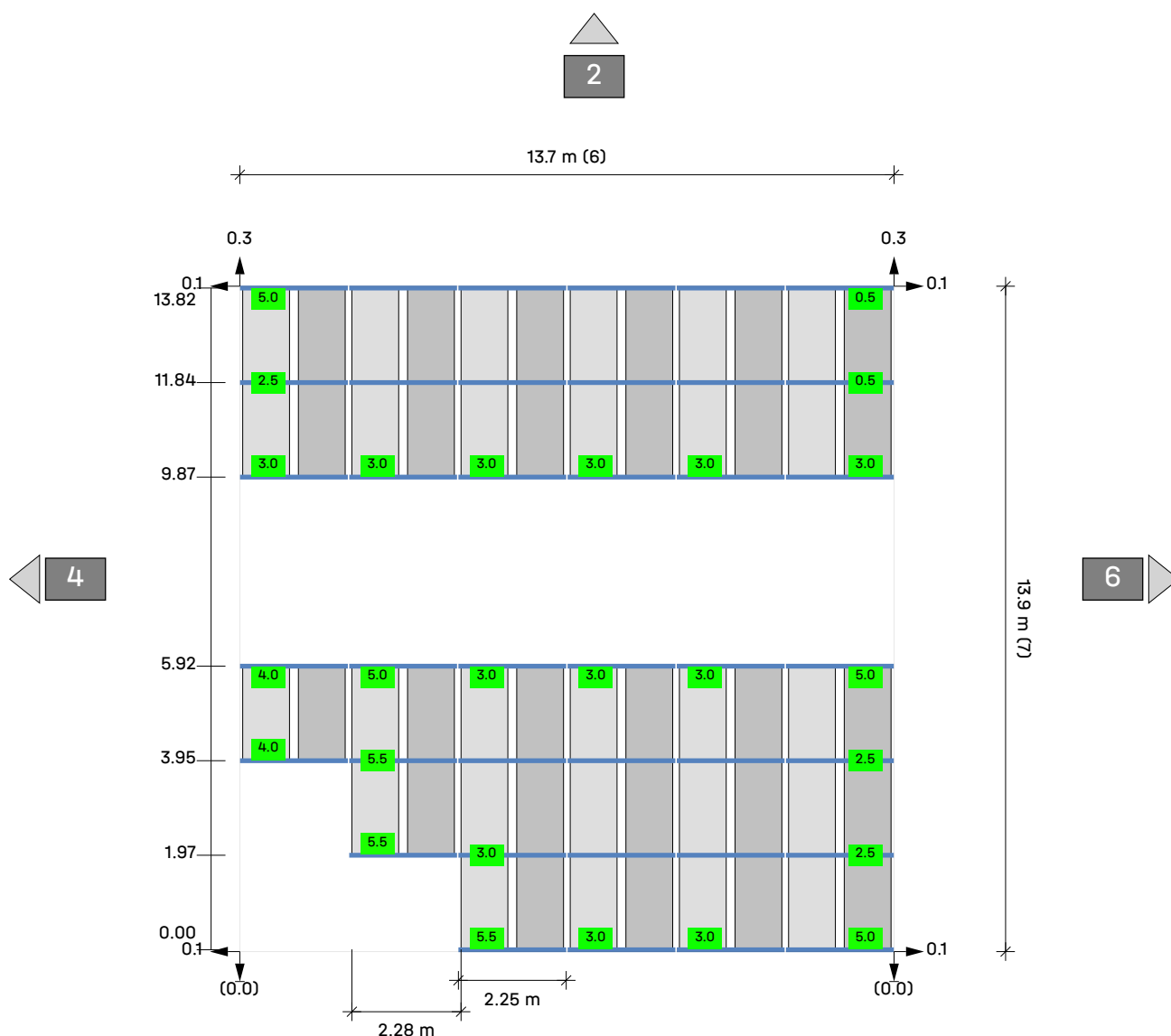
Moduli (3 × 3) - 3 = 6

Legenda

- Indikator naslednjega bloka
- Montažna tirnica
- Razdalja med vrstami [m]
- Razdalja do roba strehe [m]
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- Balast v kilogramih (kg)
- Porter Balast



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

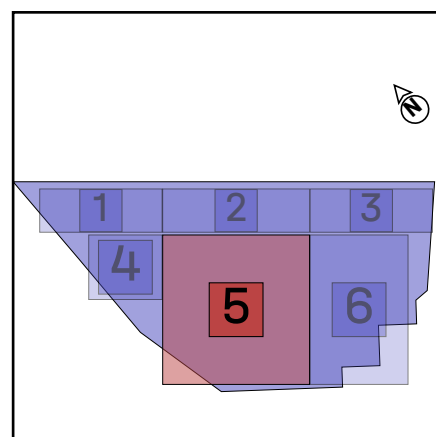


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 5

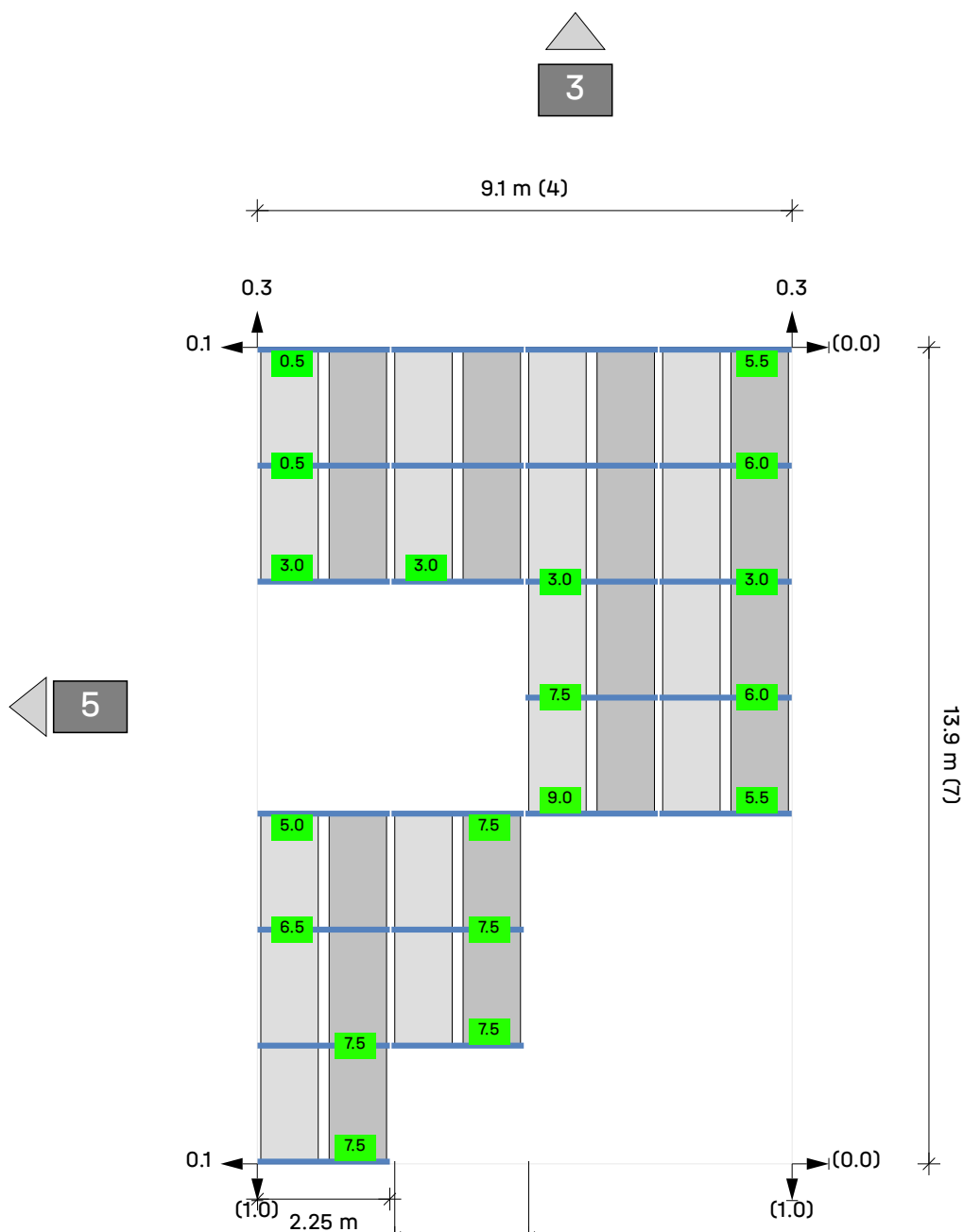
Moduli (6 × 7) - 15 = 27

Legenda

- Indikator naslednjega bloka
- Montažna tirnica
- Razdalja med vrstami [m]
- Razdalja do roba strehe [m]
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- Balast v kilogramih (kg)
- Porter Balast



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

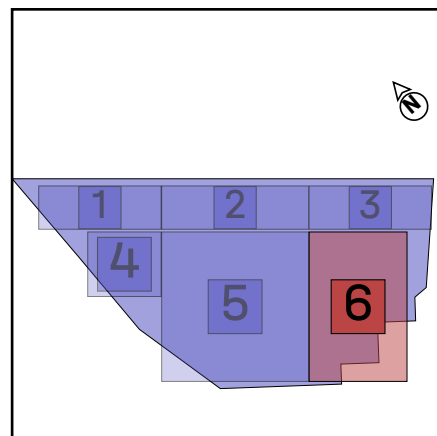


Streha ① Polje modulov ① Blok modulov 6

Moduli (4 × 7) - 11 = 17


Legenda

- Indikator naslednjega bloka
- Montažna tirnica
- Razdalja med vrstami [m]
- Razdalja do roba strehe [m]
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- 25 Balast v kilogramih (kg)
- Porter Balast





## Rezultati | Streha 1

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
<a href="#">Streha 1</a> 	<a href="#">D-Dome 6.10 Xpress</a>	SV72-370E 1,956×992×40 mm 370 Wp	8.00 m	160	59.2 kWp

### Modul

Ime	SV72-370E
Proizvajalec	Solvis d.o.o.
Uspešnost	370 Wp
Mere	1,956×992×40 mm
Masa	22.5 kg

### Objemke za module

Spona za modul	DomeClamp Black MC Set 30-50
Končna spona	DomeClamp Black EC Set 30-50

### Delež dovoljene obremenitve sistema

Izvedba	Tlak	Vlek
Delež dovoljene obremenitve sistema	62.82%	28.07%
Obremenitve modulov (Dokazilo o nosilnosti)	2.13 kN/m <sup>2</sup>	-0.57 kN/m <sup>2</sup>
Obremenitve modulov (Dokazilo o primernosti za uporabo)	1.59 kN/m <sup>2</sup>	-0.40 kN/m <sup>2</sup>

### Specifične obremenitve

Blok modulov	Število modulov	Balast [kg]	Lastna masa [kg]	Območje bloka modula [m <sup>2</sup> ] (vklj. servisni hodnik)	Lastna obremenitev [kN/m <sup>2</sup> ]	Lastna obremenitev (površina strehe) [kN/m <sup>2</sup> ]
Blok 1	18	45.0	480.60	41.29	0.11	
Blok 2	24	31.0	611.80	54.96	0.11	
Blok 3	18	29.5	465.10	41.29	0.11	
Blok 4	12	49.0	339.40	27.41	0.12	
Blok 5	54	89.0	1,395.80	123.38	0.11	
Blok 6	34	101.5	924.30	77.28	0.12	
<b>Vsota</b>	<b>160</b>	<b>345.0</b>	<b>4,217.00</b>			<b>0.07</b>

# Rezultati | Streha 1

## Beleške

- Varnost položaja in nosilnost sistema se dokažeta s preverjanjem primerov obremenitve z dviganjem in drsenjem zaradi vetra ter z nadaljnjimi statičnimi izračuni.
- Povzetek ocene v vetrovniku in certifikat o drugih statičnih izračunih lahko najdete na naši domači strani.
- 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.
- Vse vrednosti upornosti komponent so določene iz zunanega urada za statični inženiring.
- 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«).
- Za balast ni bil izbran nosilec. Za varno namestitev predvklonpe naprave ste odgovorni vi.



# Poročilo o statiki | Streha 1

## Splošne informacije

Ime	GŠ ŠOŠTANJ
Vgradni sistem	D-Dome 6.10 Xpress
Obdelal(-a)	Janez Hren

## Informacije o lokaciji

Naslov	Trg Jožeta Lampreta 3, 3325 Šoštanj
Višina terena	357.00 m

## Informacije o strehi

Višina zgradbe	8.00 m
Vrsta strehe	Ravna streha
Naklon strehe	1°
Metoda pritrdjevanja	z balastom
Kritina	Folija, prodec ...
Minimalna robna razdalja	0.60 m
Višina atike	0.20 m
Material	Pesek
Višina nasutja	0.050 m
Koeficient trenja	0.6

Tu navedeni koeficient trenja je treba preveriti na kraju vgradnje. Če ugotovite manjšo vrednost, jo morate obvezno navesti tukaj za izračun balasta!

## Obremenitve

Dimenzioniranje	SIST EN
Razred posledic ob škodi	CC1
Trajanje uporabe	25 let
Kategorija terena	II - Ravno polje s posameznimi ovirami

## Vetrna obremenitev

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



## Poročilo o statiki | Streha 1

### Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	A2
Okolica	Običajen teren
Lovilna mreža za sneg	Ne
Talna snežna obremenitev	$s_k = 1.604 \text{ kN/m}^2$
Oblikovni varnostni faktor za sneg	$\mu_i = 0.800$
Faktor za naklon strehe	$d_i = 1.000$
Snežna obremenitev strehe, 50	$s_{i,50} = 1.283 \text{ kN/m}^2$
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	$f_s = 0.929$
Snežna obremenitev strehe, 25	$s_{i,25} = 1.192 \text{ kN/m}^2$

### Lastna obremenitev

Teža modula	$G_M = 22.5 \text{ kg}$
Teža montažnega sistema na modul	$= 1.7 \text{ kg}$
Površina modula	$A_M = 1.94 \text{ m}^2$
Mrtva teža modula na $\text{m}^2$	$= 11.60 \text{ kg/m}^2$
Mrtva teža montažnega sistema na $\text{m}^2$	$= 0.88 \text{ kg/m}^2$
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na $\text{m}^2$	$= 0.12 \text{ kN/m}^2$

### Kombinacije obremenitev

#### 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)	$V_{G,stb} = 0.90$
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	$\kappa_{Fl,G} = 0.90$
Spremenljiv faktor pomembnosti	$\kappa_{Fl,Q} = 0.85$
Značilna mrtva teža	$G_k$
Značilna snežna obremenitev na strehi	$S_{i,n}$
Značilna obremenitev vetra	$W_k$
KO 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + V_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$



## Poročilo o statiki | Streha 1

KO 04

LCC 04\_uls

$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$

KO 06

LCC 06\_uls

$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

### Varnost položaja

Dokazilo za dvig

LCC up

$= \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$

Dokazilo o premiku

LCC displ

$= \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$

### 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

$= G_k + W_{k,Suction}$

## Maksimalni pritisk na izolacijo

### Splošne informacije

Lastna obremenitev sistema

$g_{System}$

= 0.12 kN/m<sup>2</sup>

Aerodinamični faktor

$c_{p,Pressure}$

= 0.20

### Porazdelitev obremenitve pod zaščitno preprogo stavbe pod vrhom (45°)

Mere

$75.3 \times 380.0 \times 23.1$  mm

$A_{eff}$

= 28,614.00 mm<sup>2</sup>

$A_{load\ range\ area}$

= 1.94 m<sup>2</sup>

Maksimalni balast

$G_{ballast\ required}$

= 5.9 kg

### Porazdelitev obremenitve pod gradbeno zaščitno preprogo pod SD (45°)

Mere

$75.3 \times 380.0 \times 23.1$  mm

$A_{eff}$

= 28,614.00 mm<sup>2</sup>

$A_{load\ range\ area}$

= 0.97 m<sup>2</sup>

Maksimalni balast

$G_{ballast\ required}$

= 1.5 kg

# Poročilo o statiki | Streha 1

## Kombinacije obremenitev

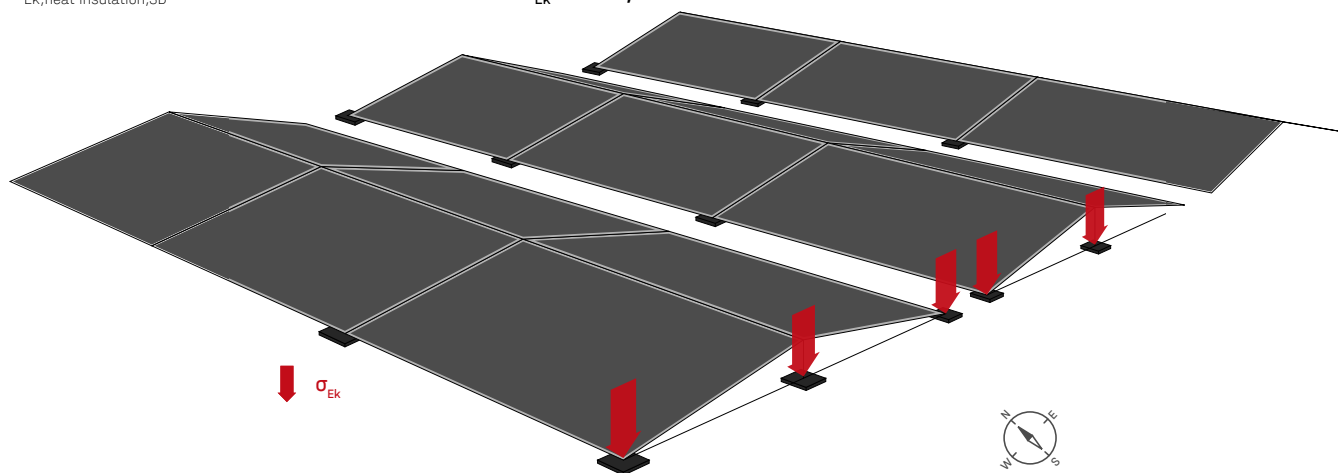
	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$ [Pa]	$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$ [Pa]
KO 00	10,330	4,671
KO 01	89,936	44,474
KO 02	17,238	8,125
KO 03	57,041	28,027
KO 04	94,081	46,547

## Učinki na lastne obremenitve (PV-sistem + balast)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 10,330 \text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\sigma_{\text{Ek}} = 4,671 \text{ Pa}$

## Maksimalni učinki (seštevek lastnih obremenitev in maksimalnih spremenljivih učinkov zaradi vetra ter snega)

$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,D6}_10}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 94,081 \text{ Pa}$
$\sigma_{\text{Ek,heat insulation,SD}}$	$\max \sigma_{\text{Ek}} = 46,547 \text{ Pa}$



# Poročilo o statiki | Streha 1

## HV-obremenitve

Po oceni odpornosti na veter I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

### Splošne informacije

Število modulov na sredini	116	
Število modulov na robu	204	
Skupno število modulov	320	
Z moduli pokrita strešna površina	A	= ca. 365.60 m <sup>2</sup>
Lastna obremenitev	$g_{k, \text{System incl. ballast}}$	= 0.11 kN/m <sup>2</sup>

### Aerodinamični faktorji

	$C_{p, \text{Pressure}}$	= po DIN EN 1991-1-4
	$C_{F, x, \text{average}}$	= -0.03
	$C_{F, y, \text{averaged}}$	= 0.01
Popravek odmika od roba	$k_{s, xy}$	= 0.50
Atika – koeficient popravka	$k_p$	= 0.52
Faktor višine stavbe		= 1.00

### Vodoravna obremenitev

$$W_{k, F, x} = -0.016 \text{ kN/m}^2$$

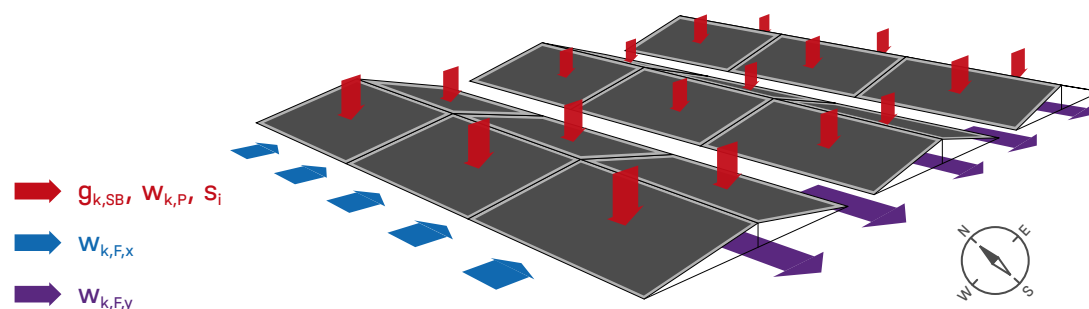
$$W_{k, F, y} = 0.002 \text{ kN/m}^2$$

### Navpična obremenitev

$$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0.11 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k, \text{Pressure}} - \text{po DIN EN 1991-1-4}$$

$$S_i - \text{po DIN EN 1991-1-3}$$



#### Opomba:

Navpične vetrne obremenitve ploske strehe v glavnem izhajajo iz učinka vzgona in zato ostanejo nespremenjene tudi pri vgradnji ploskega PV-sistema. Za dimensioniranje ploskih streh priporočamo aerodinamične faktorje po DIN EN 1991-1-4.



## Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2003246	D-Dome 6.10 Base Set	117	390.3 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	234	70.2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	89	19.2 kg
4	2002609	DomeClamp Black MC Set 30-50	172	10.0 kg
5	2002610	DomeClamp Black EC Set 30-50	296	19.5 kg
Vsota				509.2 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)