| Connecting Strength

K2 Base poročilo

VRTEC TREBNJE

Naslov projekta	Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,
Stranka	Občina Trebnje
Podjetje	Elbos d.o.o.
Obdelal(-a)	UROŠ KOMAT
Nazadnje posodobil	UROŠ KOMAT
Datum izdaje in različica	2025/06/26 | K2 Base Različica 3.2.45.0

Vsebina

Pregled projekta 4

Streha 1 **8**

Načrt vgradnje 11

Rezultati 20

Poročilo o statiki 23

Kosovnica 28

Streha 2 **30**

Načrt vgradnje 33

Rezultati 39

Poročilo o statiki 41

Kosovnica 45

Streha 3 **47**

Načrt vgradnje 50

Rezultati 58

Poročilo o statiki 61

Kosovnica 66

Streha 5 **68**

Načrt vgradnje 71

Rezultati 75

Poročilo o statiki 77

Kosovnica 81

Streha 6 **83**

Načrt vgradnje 86

Rezultati 90

Poročilo o statiki 92

Kosovnica 96

Kosovnica 97

O 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
Streha 1 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	84	36.96 kWp
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	24	10.56 kWp
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	60	26.4 kWp
Streha 5 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp
Streha 6 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp
Vsota				**240**	**105.60 kWp**

Informacije o projektu

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Stranka	**Občina Trebnje**
Kontaktna oseba	**Mateja Zupančič**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Naloži nastavitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**
Okolica	**Običajen teren**
Območje vetrne obremenitve	**1**
Območje snežne obremenitve	**A2**
Talna snežna obremenitev	**1.48 kN/m²**

Pregled projekta

Materialne vrednosti

Za informacije o materialih glejte katalog izdelkov:
K2 katalog (k2-systems.com)



PROJEKT JE VERIFICIRAN.
preverite opozorilo(a)!

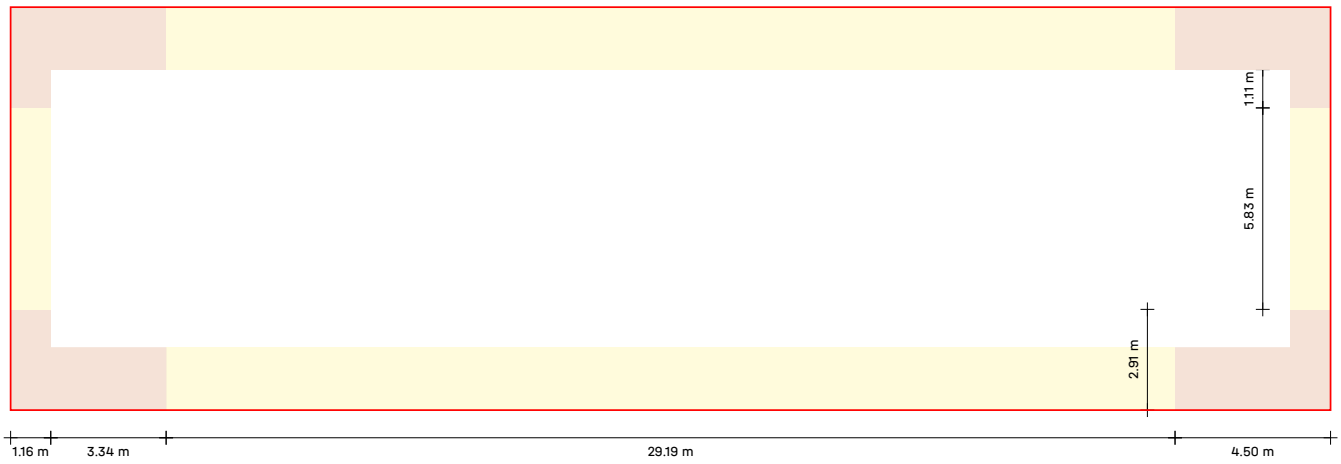
VRTEC TREBNJE



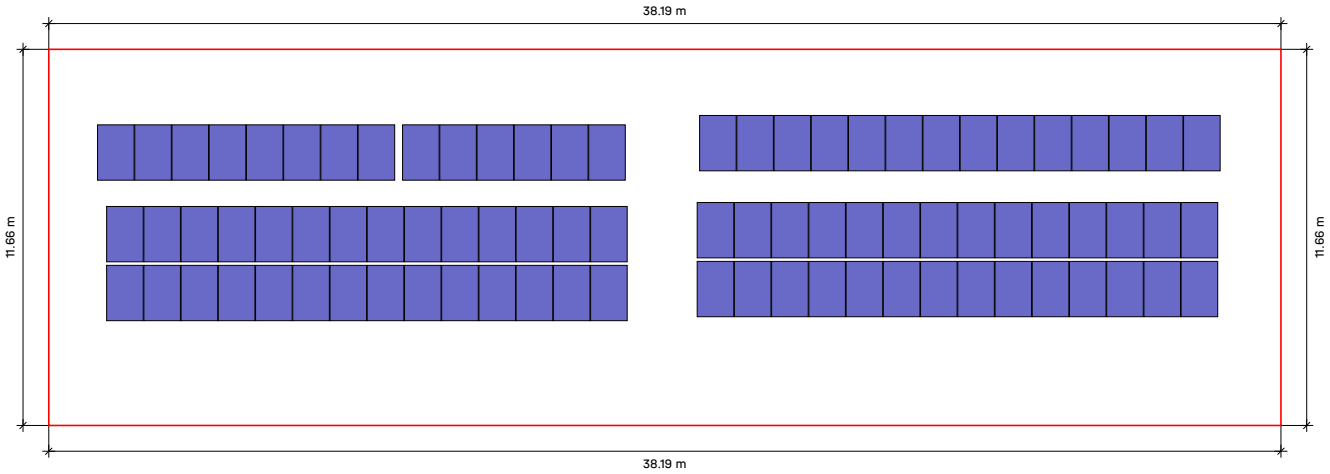
Informacije o projektu

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Stranka	**Občina Trebnje**
Kontaktna oseba	**Mateja Zupančič**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Streha 1

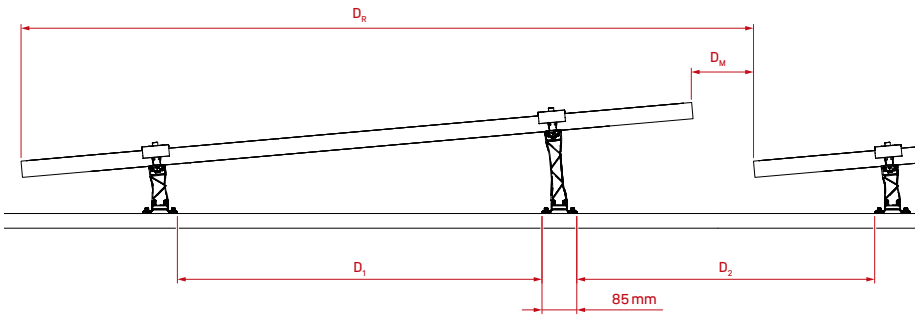


Streha 1



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	84	36.96 kWp

Streha 1 | Navodila za predsestavljanje/sestavljanje



Polje modulov undefined

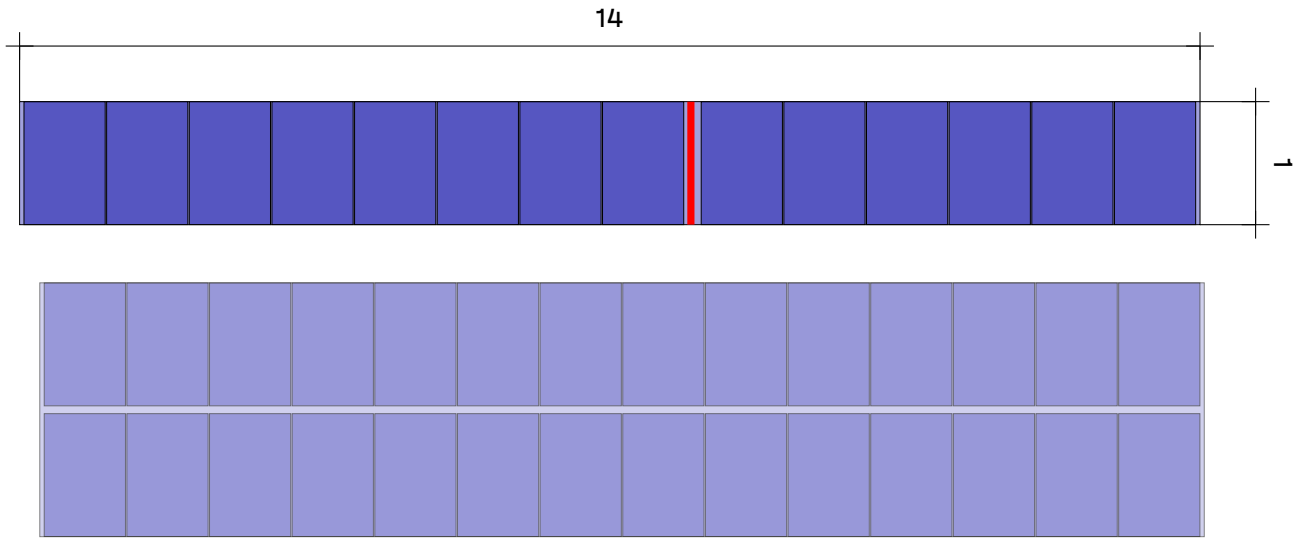
D1	**771.9 mm**
D2	**880.9 mm**
DR	**1,824.5 mm**
DM	**110.9 mm**

Streha 1 | Načrt vgradnje

Napaka modula

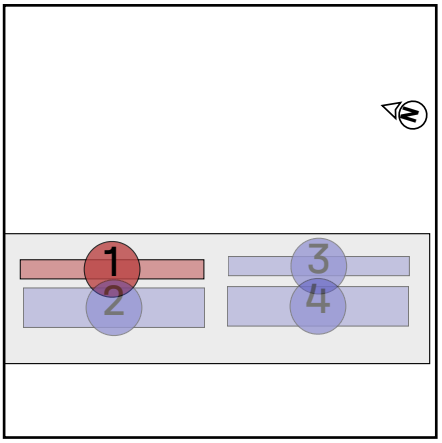
Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	16.36	1.72	14	1
2	16.14	3.54	14	2
3	16.14	1.72	14	1
4	16.14	3.54	14	2

Streha 1 | Polje modulov 1

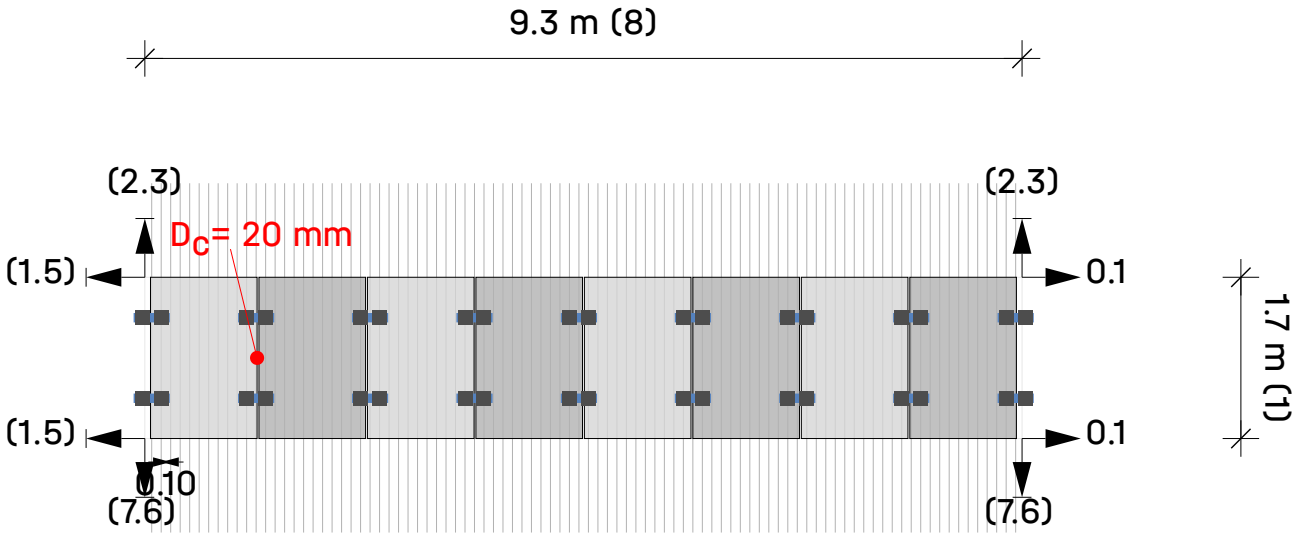


Streha 1 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	14(6.16 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 1 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

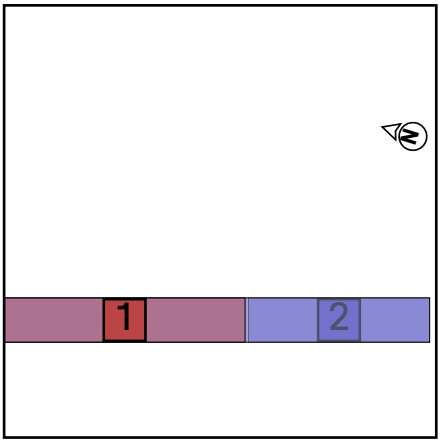


Streha 1 Polje modulov 1 Blok modulov 1

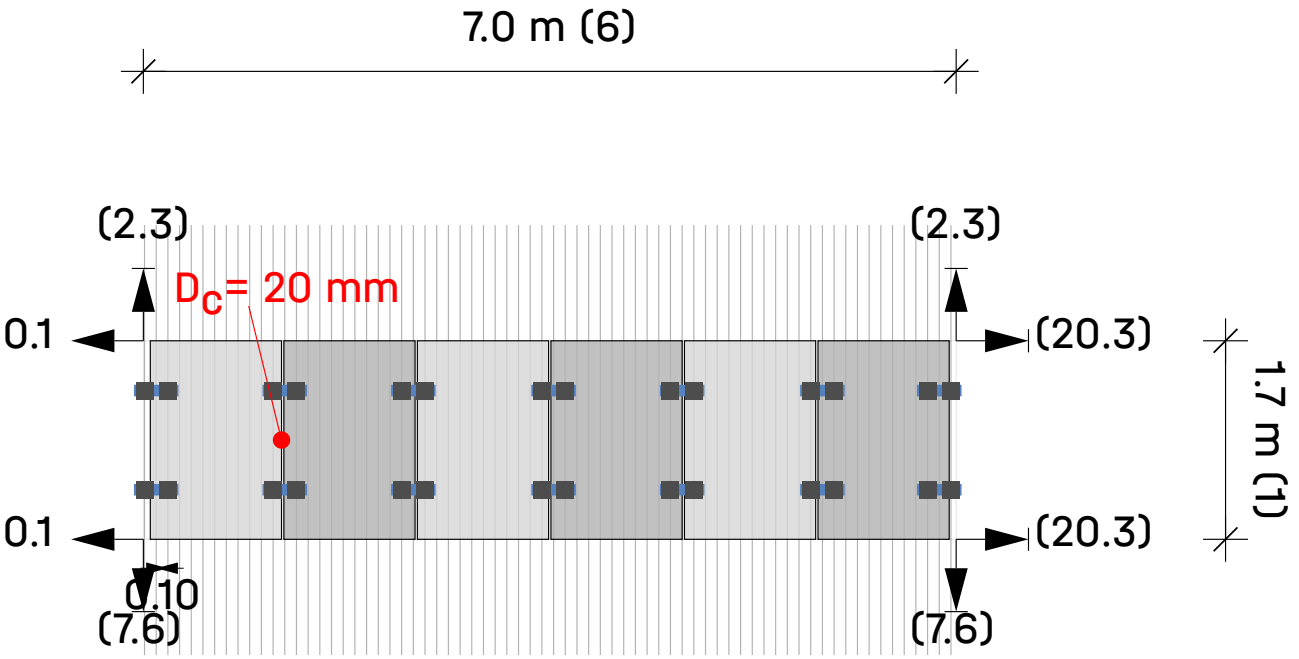
Moduli 8 × 1 = **8**

Legenda

- Pritrditev
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Streha 1 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

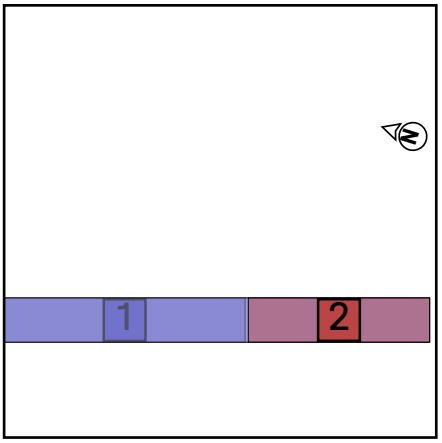


Streha 1 Polje modulov 1 Blok modulov 2

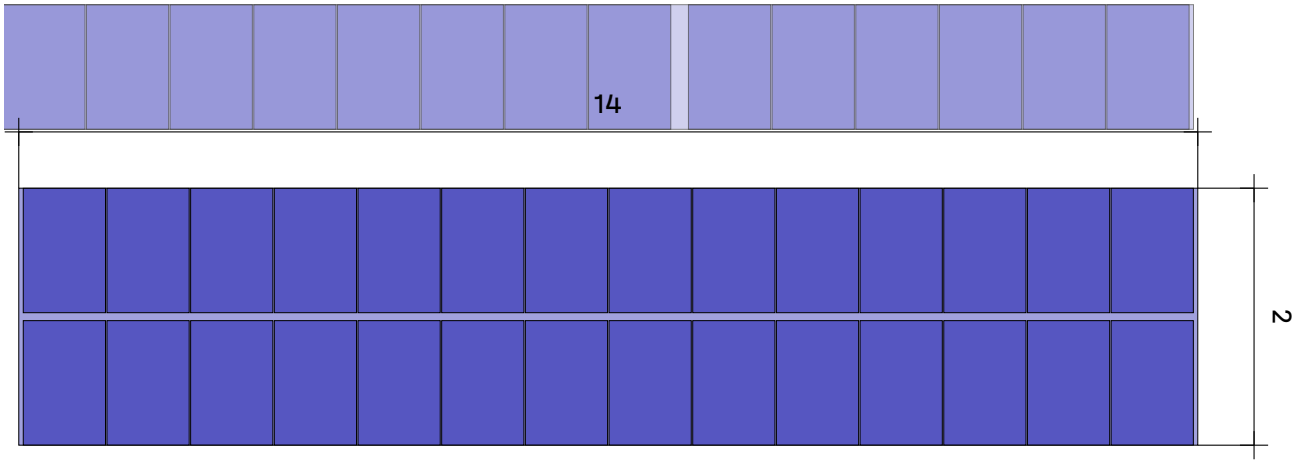
Moduli 6 × 1 = **6**

Legenda

- Pritrditev
- Razst. na blok/matriko sosednjega modula [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

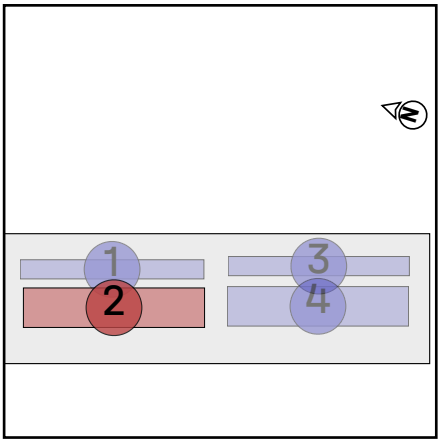


Streha 1 | Polje modulov 2

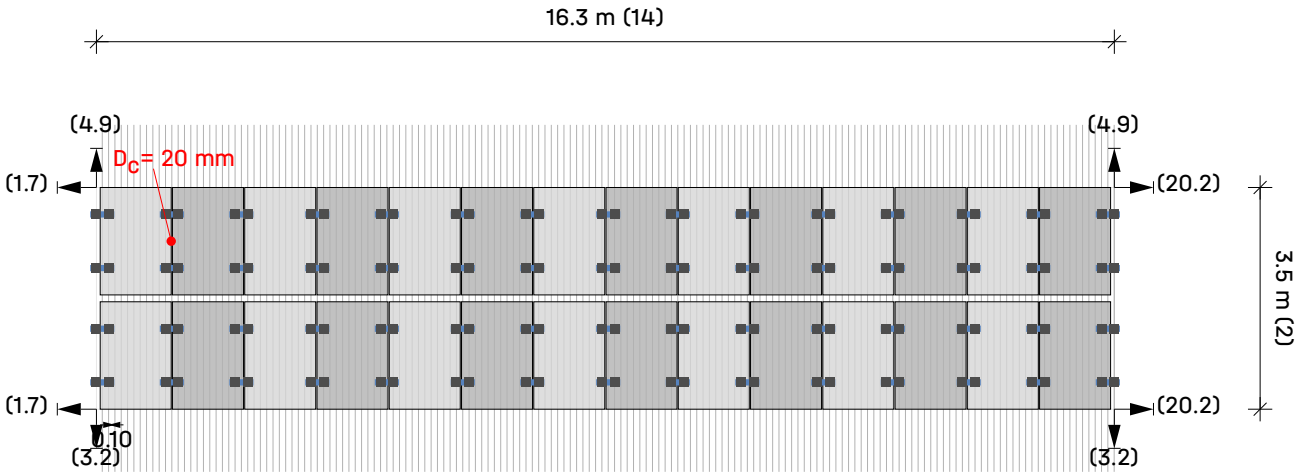


Streha 1 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	28(12.32 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 1 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

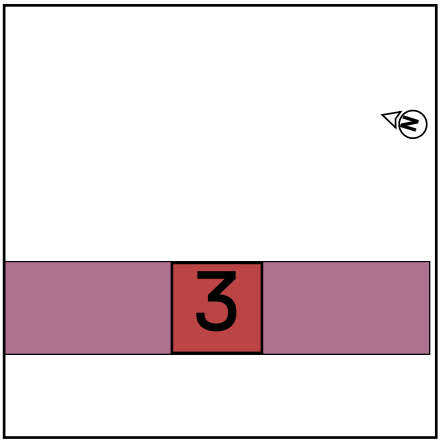


Streha 1 Polje modulov 2 Blok modulov 3

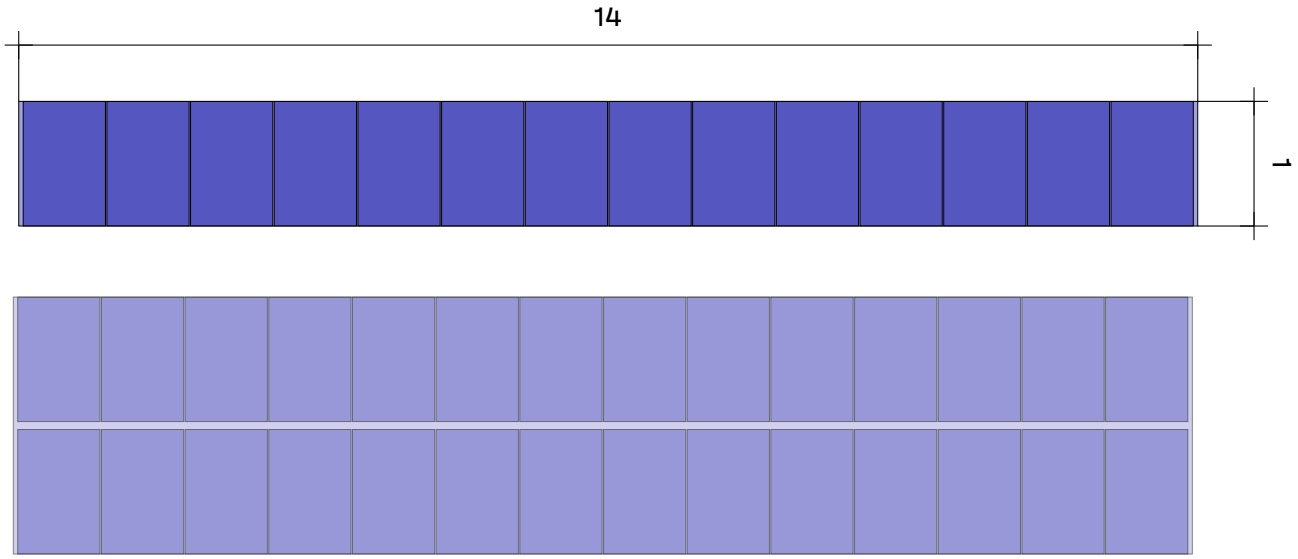
Moduli 14 × 2 = **28**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

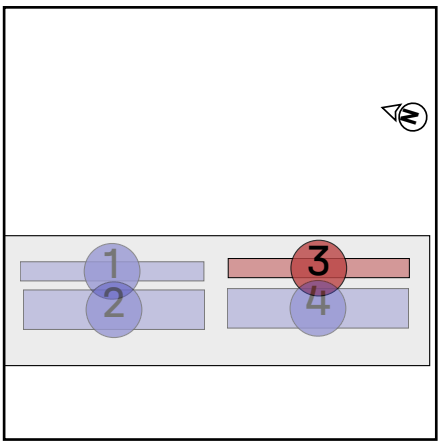


Streha 1 | Polje modulov 3

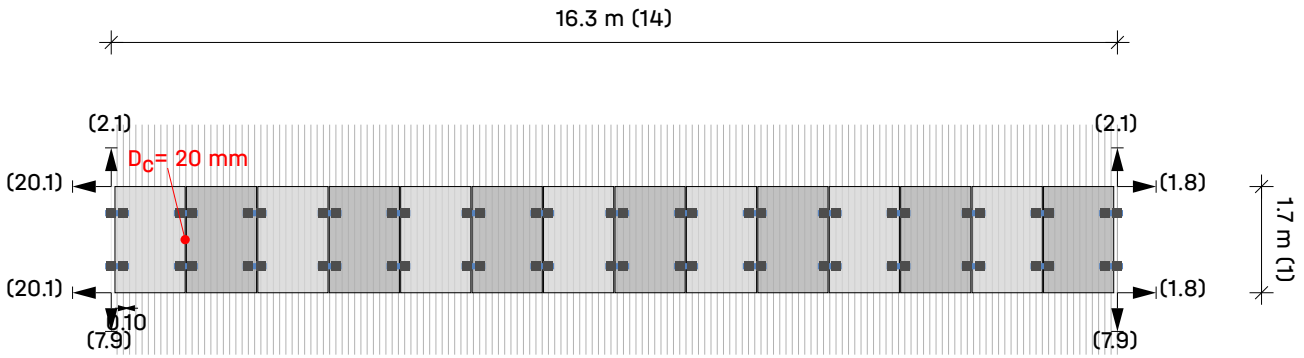


Streha 1 Polje modulov 3

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	14(6.16 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 1 | Polje modulov 3 | Bloki modulov

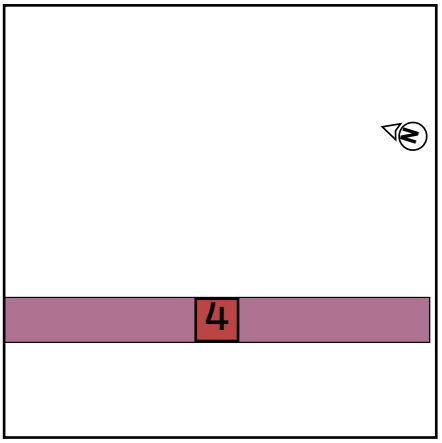


Streha 1 Polje modulov 3 Blok modulov 4

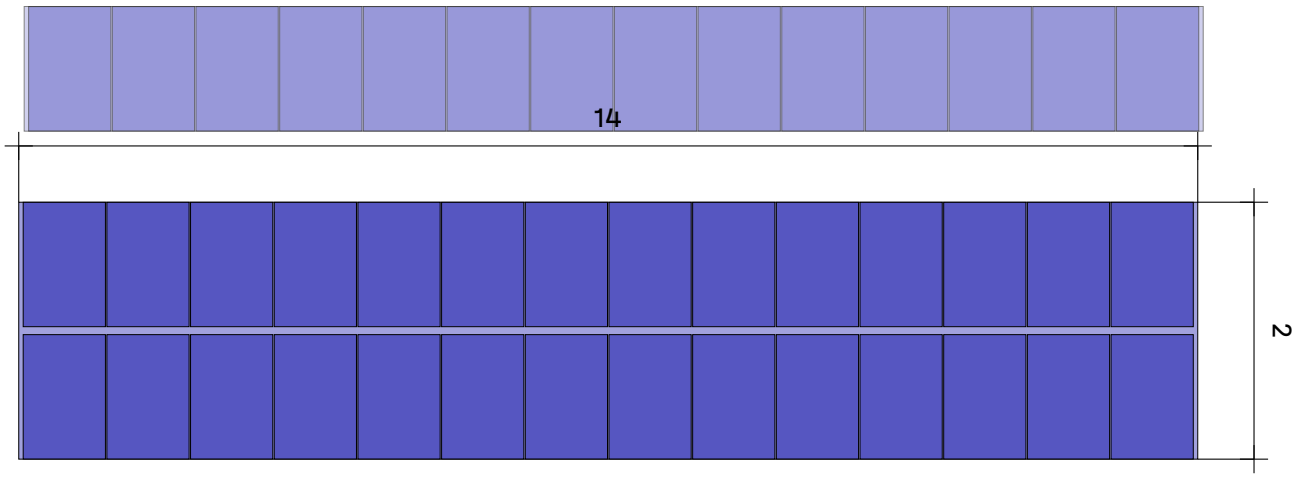
Moduli 14 × 1 = **14**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

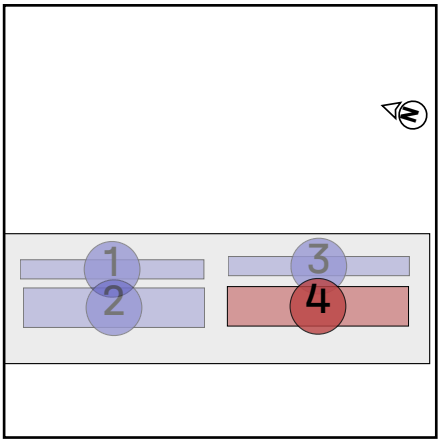


Streha 1 | Polje modulov 4

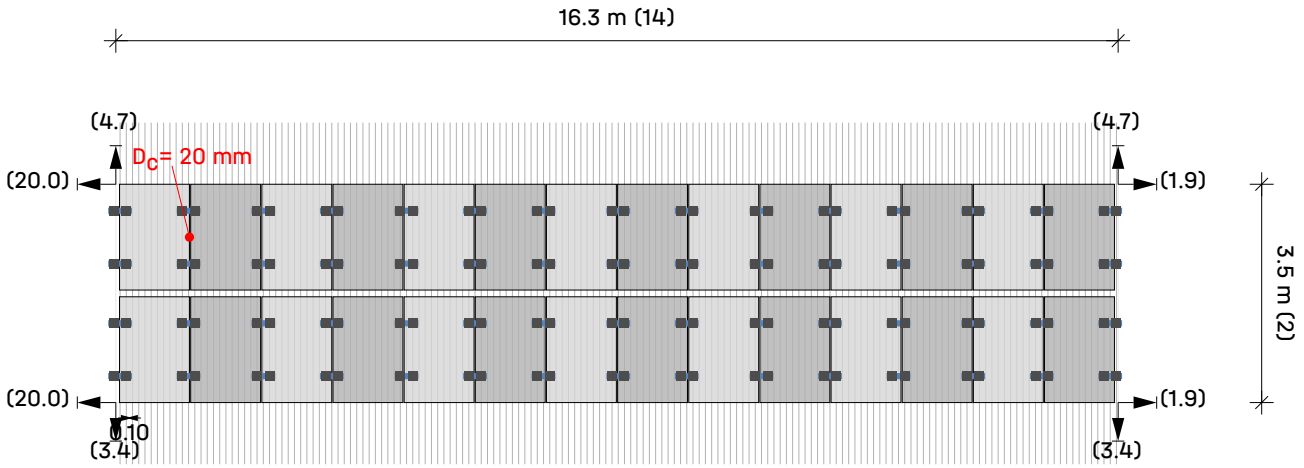


Streha 1 Polje modulov 4

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	28(12.32 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 1 | Polje modulov 4 | Bloki modulov

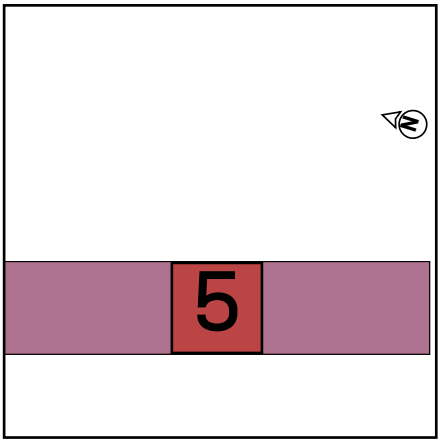


Streha 1 Polje modulov 4 Blok modulov 5

Moduli 14 × 2 = **28**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Rezultati | Streha 1

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	84	36.96 kWp

Modul

Ime	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Proizvajalec	Longi Solar
Uspešnost	440 Wp
Mere	1,722×1,134×30 mm
Masa	20.8 kg

Deli

Pritrditev	Thread-forming metal screw 6.0×25
Osnovna vodila	K2 MiniRail MK2
Razdalja med luknjami	210.00 mm

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
2	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
3	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
4	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7

Rezultati | Streha 1

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Dvig Delež dovoljene obremenitve [%]	Osnovno vodilo Delež dovoljene obremenitve [%]	Pritrditev Delež dovoljene obremenitve [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
2	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
3	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
4	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9

Rezultati | Streha 1

Opomba

- 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 fW 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, fS, 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''.
- Oseba, ki je odgovorna za izvedbo del, mora preveriti predpostavke o obremenitvi glede na razmere na kraju samem. Če se ugotovijo odstopanja, se je treba takoj posvetovati z osebo, ki je pripravila statični izračun. dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).
- Ker razdalja do grebena in širina grebena ne ustrezata vzorcu lukenj MiniRail, je za razmik med grebeni priporočljiva minimalna širina grebena 30.0 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 1

Splošne informacije

Ime	**VRTEC TREBNJE**
Vgradni sistem	**MiniFive MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Višina terena	**273.69 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**9.00 m**
Vrsta strehe	**Enokapnica**
Naklon strehe	**5°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**101.0 mm**
Širina rebra	**22.0 mm**
Višina grebena	**40.0 mm**
Material	**Jeklo**
Kakovost pločevine	**S235**
Debelina pločevine	**0.500 mm**

Obremenitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.676 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.623 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 1

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
1	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
2	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
3	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
4	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		A2
Okolica		Običajen teren
Lovilna mreža za sneg		Ne
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.476 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.996
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.176 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 1.093 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 1.5 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.77 kg/m²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		= 0.11 kN/m²

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	γ_{Q} = 1.50
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W}$ = 0.60
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	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
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	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
2	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
3	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
4	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	$F_{p,Rd}$ [KN]
K2 MiniRail MK2	2.710	2.15	9.27	1.37	2.17	1.42

$F_{p,Rd}$ **Upor proti vlečenju**

Spona za modul

Spona za modul	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
OneMid Black Set 30-42	5.00	-	1.04
K2 Clamp EC 25-40 Black	0.00	-	0.00

Dvig

Dvig	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
MiniFive Front MK2	4.78	16.64	0.86
MiniFive End MK2	5.03	15.34	0.86

Pritrditev

Pritrditev	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	0.65	0.00	0.62

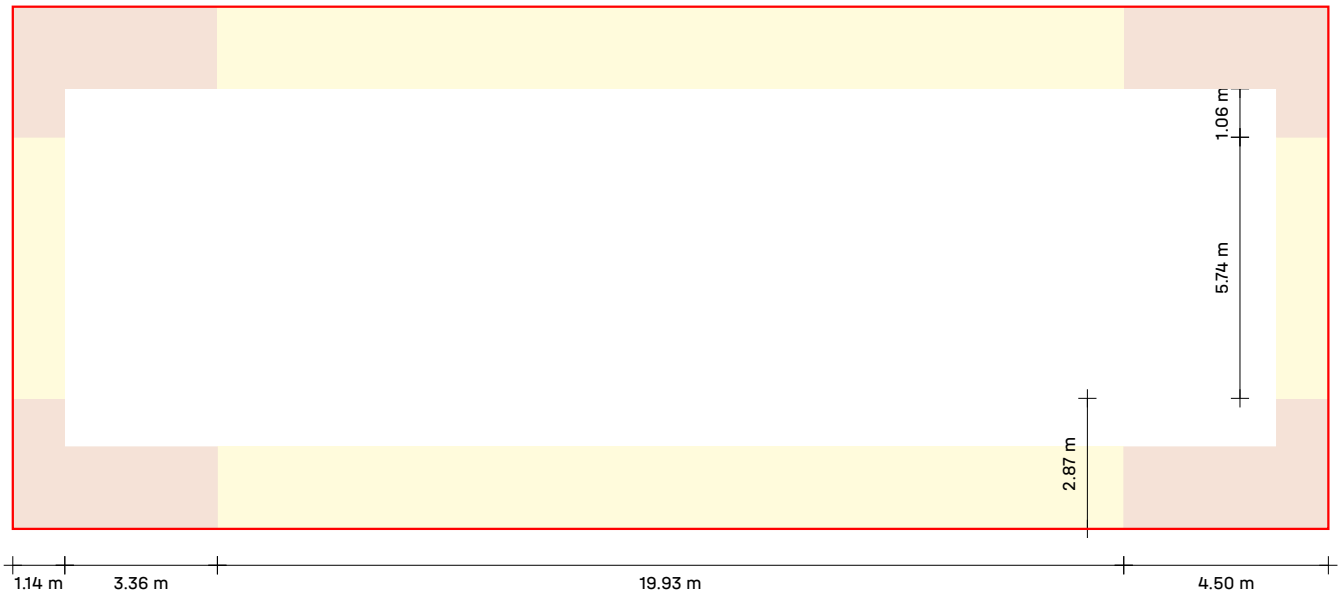
Poročilo o statiki | Streha 1

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

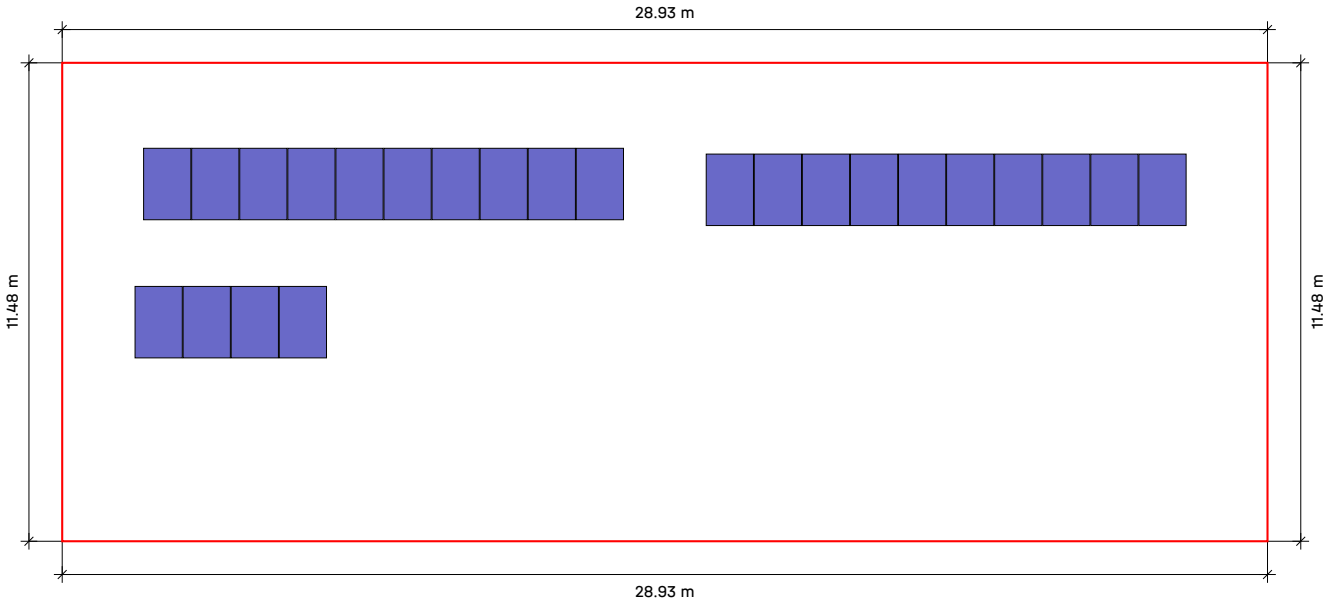
Streha 1 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	28	2.0 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	154	12.2 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	91	18.2 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	91	29.9 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	14	0.5 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	182	58.6 kg
Vsota				**121.5 kg**

Streha 2

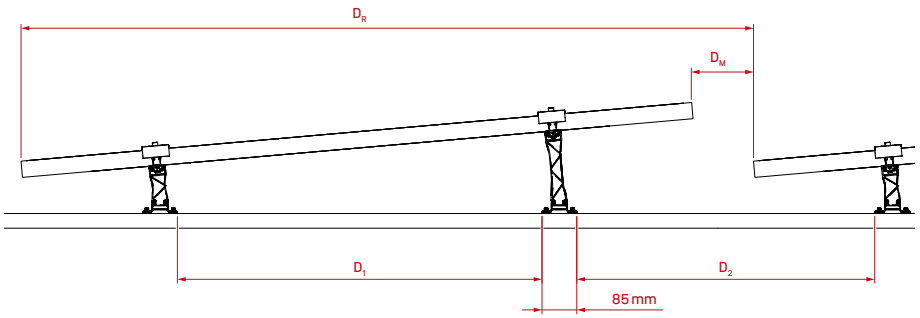


Streha 2



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	24	10.56 kWp

Streha 2 | Navodila za predsestavljanje/sestavljanje



Polje modulov undefined

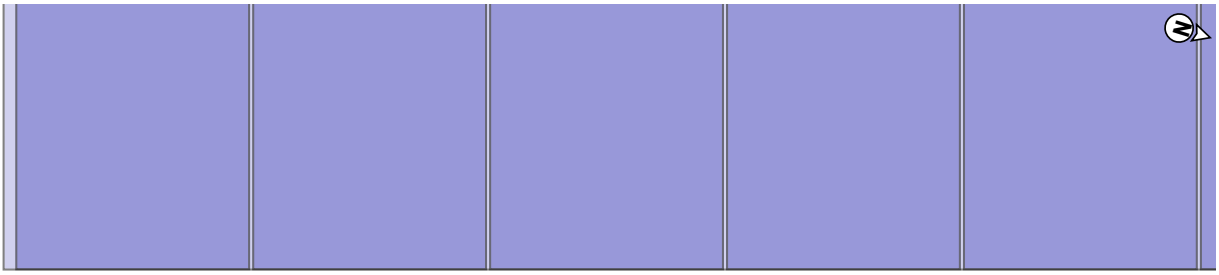
D1	**771.9 mm**
D2	**771.9 mm**
DR	**1,715.4 mm**
DM	**1.9 mm**

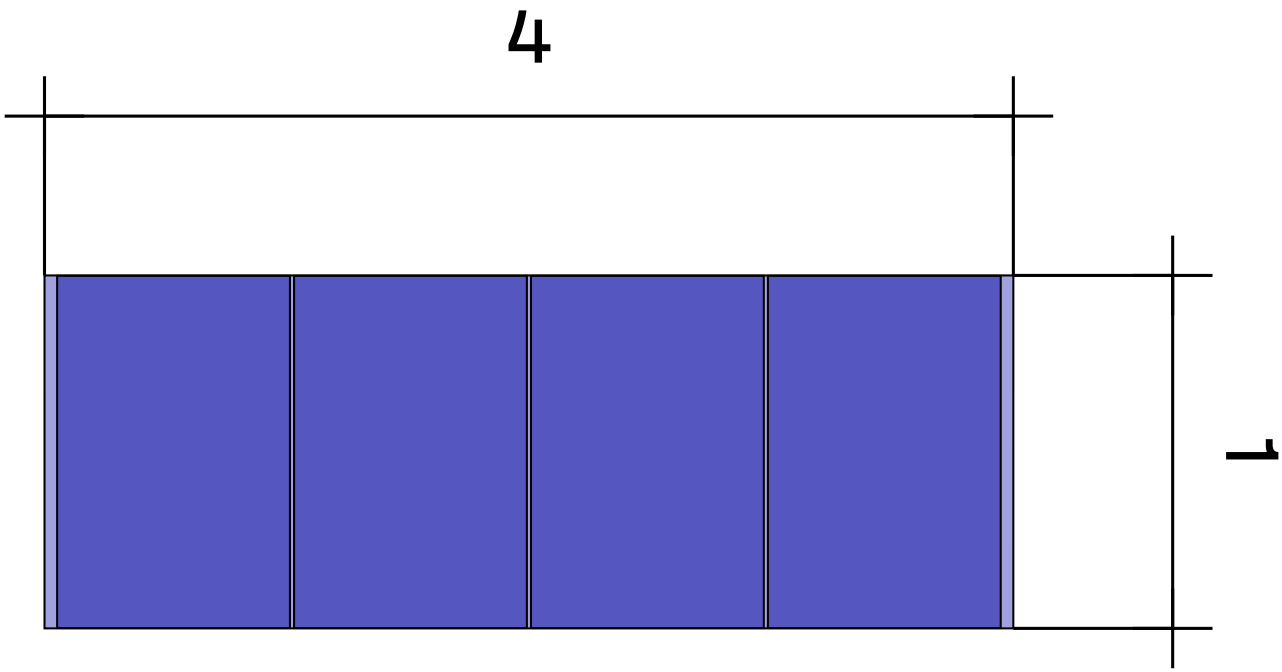
Streha 2 | Načrt vgradnje

Napaka modula

Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	4.60	1.72	4	1
2	11.52	1.72	10	1
3	11.52	1.72	10	1

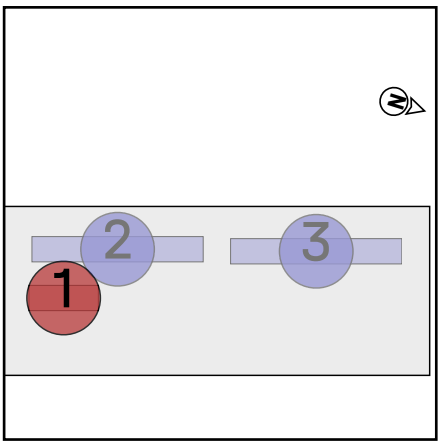
Streha 2 | Polje modulov 1



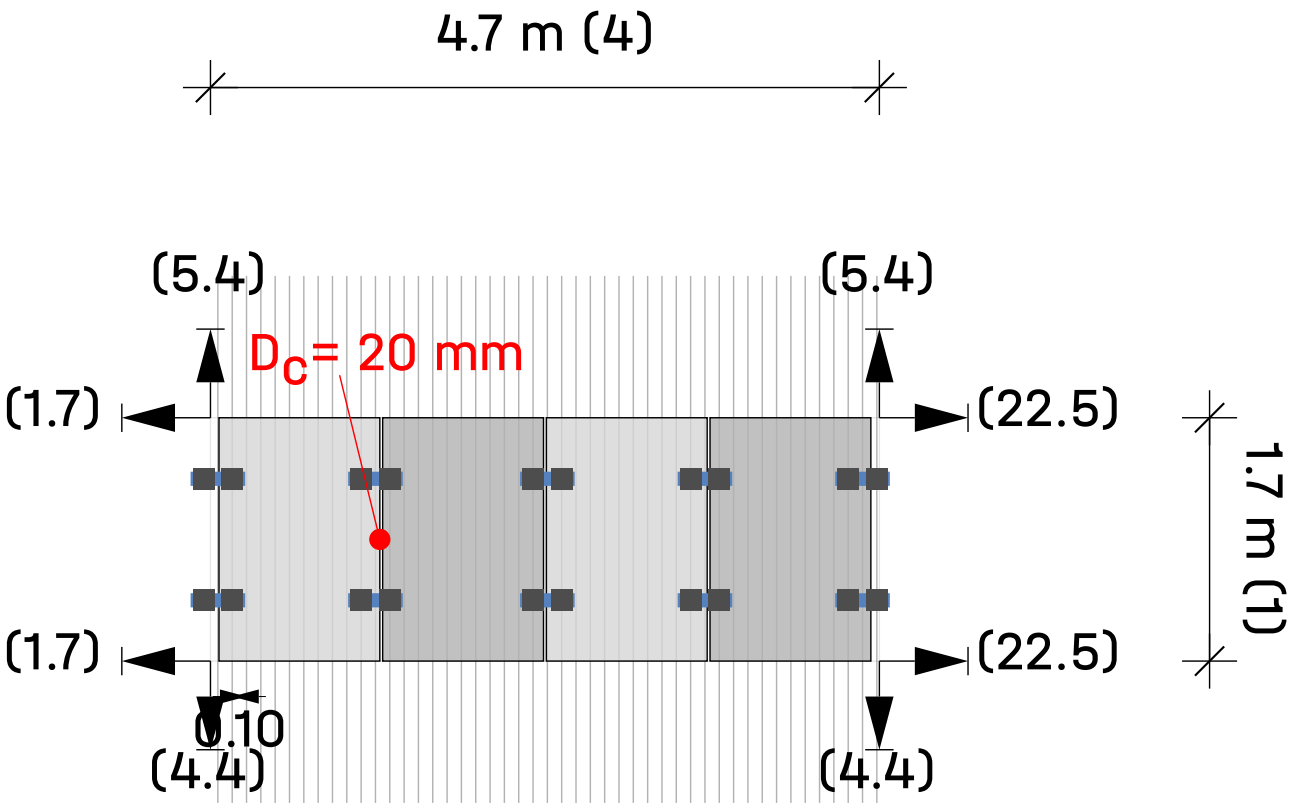


Streha (2) Polje modulov (1)

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	4(1.76 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.72 m



Streha 2 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

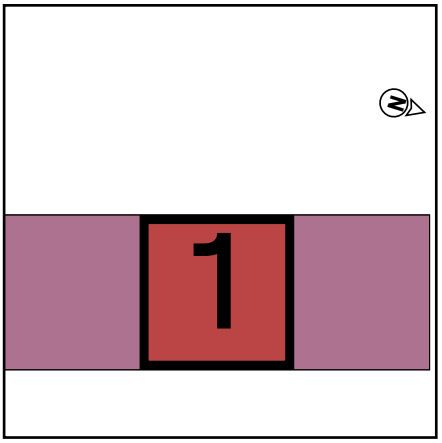


Streha (2) Polje modulov (1) Blok modulov 1

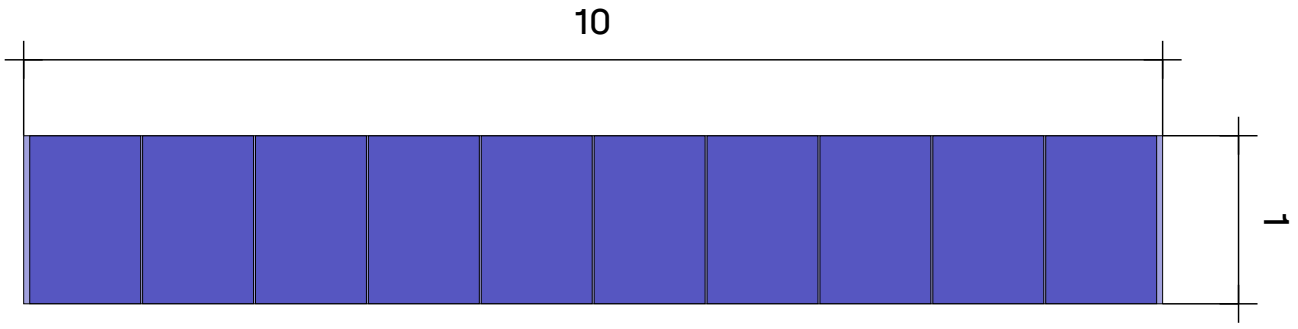
Moduli 4 × 1 = 4

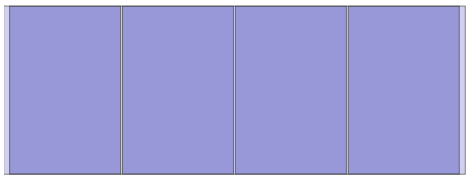
Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



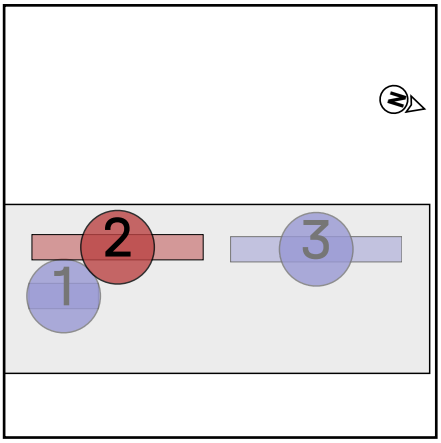
Streha 2 | Polje modulov 2



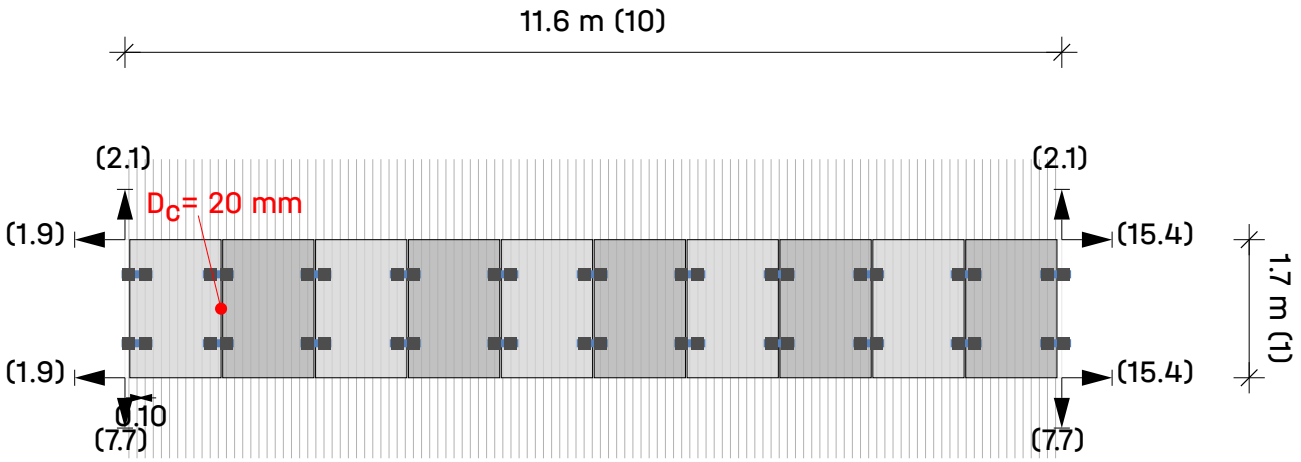


Streha (2) Polje modulov (2)

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	10(4.4 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.72 m



Streha 2 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

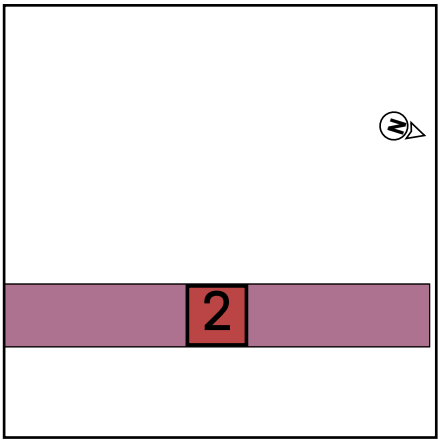


Streha (2) Polje modulov (2) Blok modulov 2

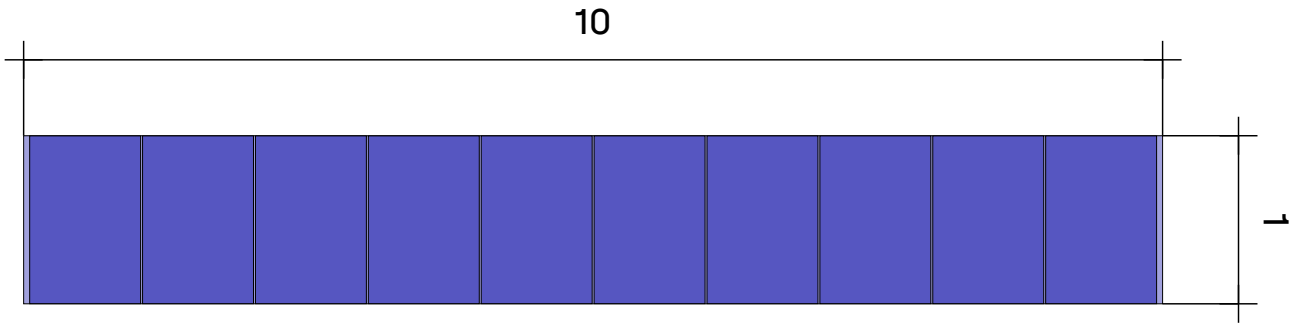
Moduli 10 × 1 = **10**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

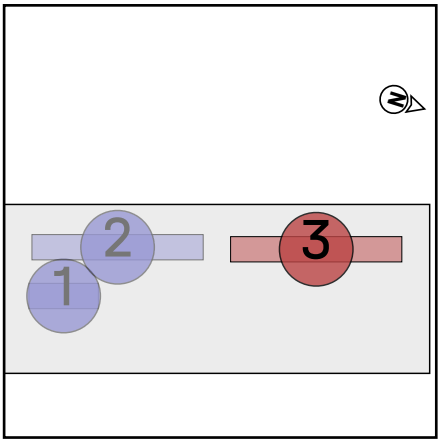


Streha 2 | Polje modulov 3

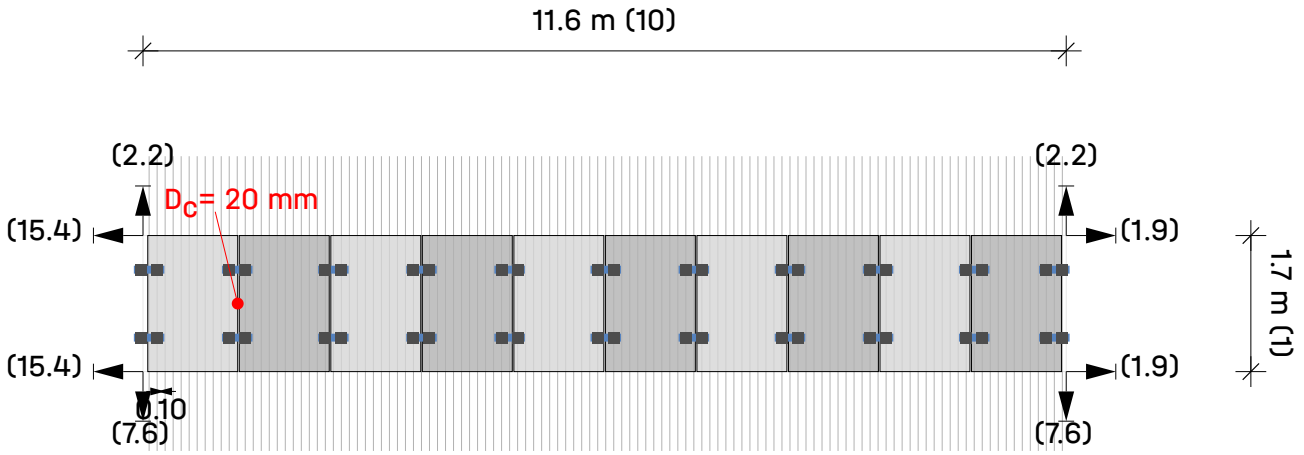


Streha 2 Polje modulov 3

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	10(4.4 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.72 m



Streha 2 | Polje modulov 3 | Bloki modulov

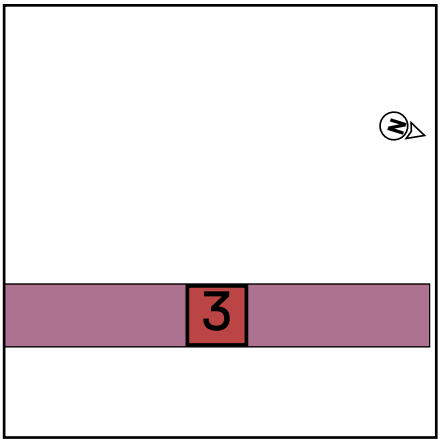


Streha (2) Polje modulov (3) Blok modulov 3

Moduli 10 × 1 = **10**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Rezultati | Streha 2

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	24	10.56 kWp

Modul

Ime	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Proizvajalec	Longi Solar
Uspešnost	440 Wp
Mere	1,722×1,134×30 mm
Masa	20.8 kg

Deli

Pritrditev	Thread-forming metal screw 6.0×25
Osnovna vodila	K2 MiniRail MK2
Razdalja med luknjami	210.00 mm

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
2	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
3	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Dvig Delež dovoljene obremenitve [%]	Osnovno vodilo Delež dovoljene obremenitve [%]	Pritrditev Delež dovoljene obremenitve [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
2	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
3	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9

Rezultati | Streha 2

Opomba

- 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 fW 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, fS, 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''.
- Oseba, ki je odgovorna za izvedbo del, mora preveriti predpostavke o obremenitvi glede na razmere na kraju samem. Če se ugotovijo odstopanja, se je treba takoj posvetovati z osebo, ki je pripravila statični izračun. dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).
- Ker razdalja do grebena in širina grebena ne ustrezata vzorcu lukenj MiniRail, je za razmik med grebeni priporočljiva minimalna širina grebena 30.0 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 2

Splošne informacije

Ime	**VRTEC TREBNJE**
Vgradni sistem	**MiniFive MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Višina terena	**273.69 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**9.00 m**
Vrsta strehe	**Enokapnica**
Naklon strehe	**5°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**101.0 mm**
Širina rebra	**22.0 mm**
Višina grebena	**40.0 mm**
Material	**Jeklo**
Kakovost pločevine	**S235**
Debelina pločevine	**0.500 mm**

Obremenitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.676 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.623 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 2

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
1	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
2	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
3	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	**A2**	
Okolica	**Običajen teren**	
Lovilna mreža za sneg	**Ne**	
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.476 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.996
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.176 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 1.093 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 1.5 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.77 kg/m²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		= 0.11 kN/m²

Poročilo o statiki | Streha 2

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	γ_{Q} = 1.50
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W}$ = 0.60
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	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
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	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

Primernost za uporabo

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

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

Poročilo o statiki | Streha 2

Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
2	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
3	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	$F_{p,Rd}$ [KN]
K2 MiniRail MK2	2.710	2.15	9.27	1.37	2.17	1.42

$F_{p,Rd}$ **Upor proti vlečenju**

Spona za modul

Spona za modul	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
OneMid Black Set 30-42	5.00	-	1.04
K2 Clamp EC 25-40 Black	0.00	-	0.00

Dvig

Dvig	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
MiniFive Front MK2	4.78	16.64	0.86
MiniFive End MK2	5.03	15.34	0.86

Pritrditev

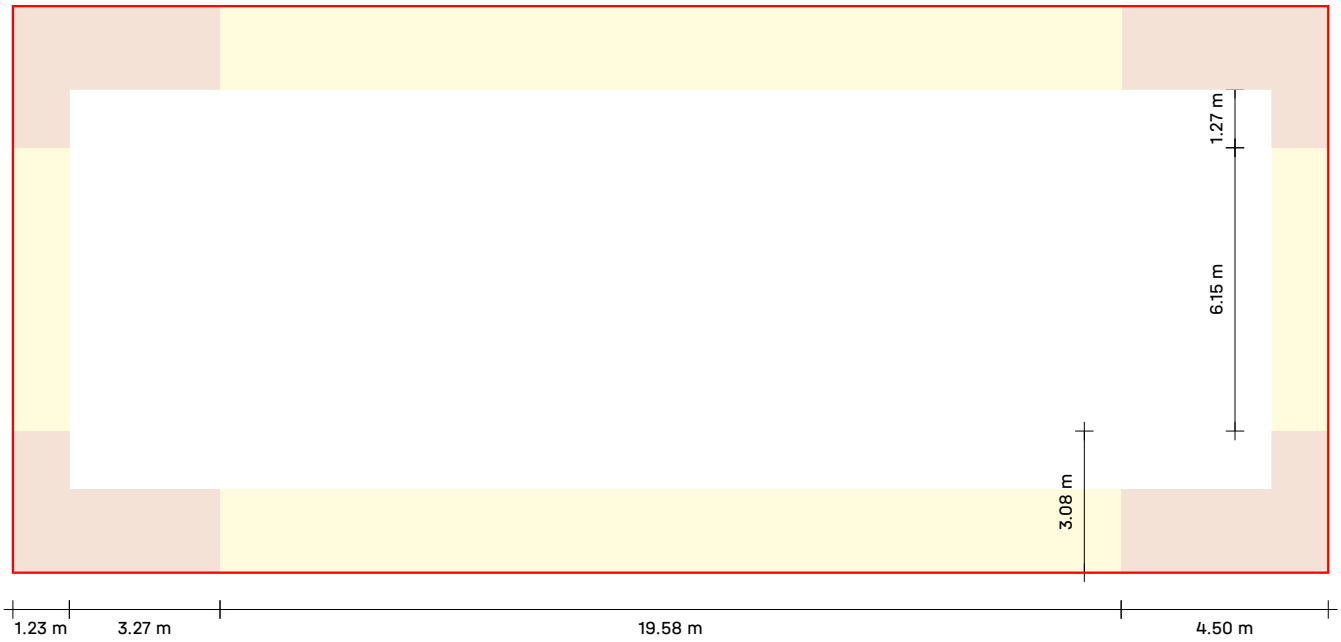
Pritrditev	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	0.65	0.00	0.62

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

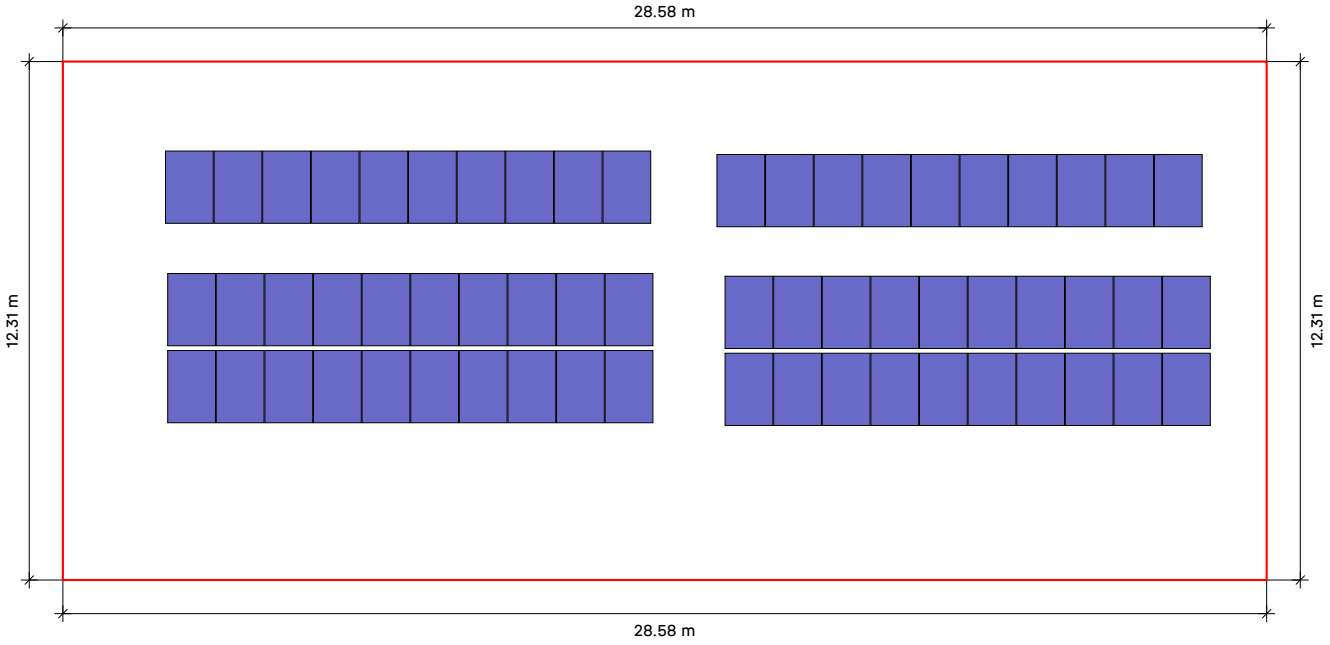
Streha 2 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	12	0.9 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	42	3.3 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	27	5.4 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	27	8.9 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	6	0.2 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	54	17.4 kg
Vsota				**36.1 kg**

Streha 3

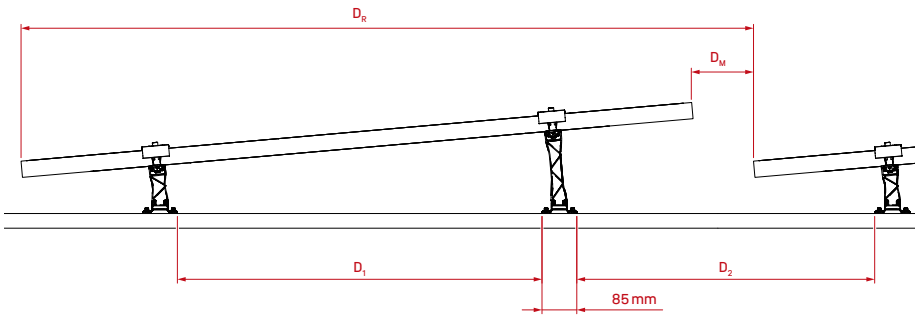


Streha 3



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	60	26.4 kWp

Streha 3 | Navodila za predsestavljanje/sestavljanje



Polje modulov undefined

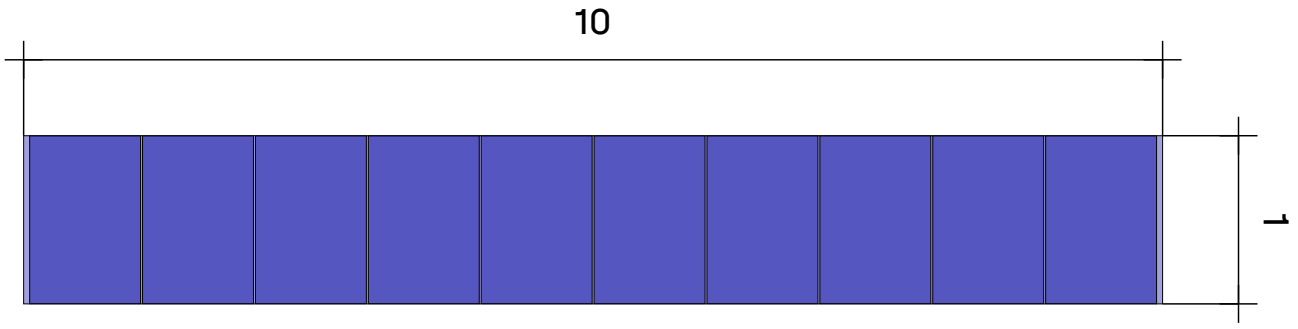
D1	**771.9 mm**
D2	**884.6 mm**
DR	**1,828.2 mm**
DM	**114.6 mm**

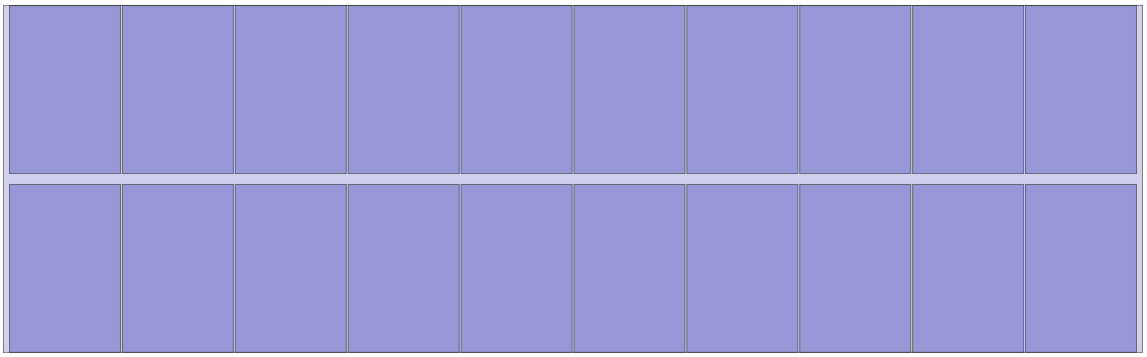
Streha 3 | Načrt vgradnje

Napaka modula

Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	11.52	1.72	10	1
2	11.52	1.72	10	1
3	11.52	3.54	10	2
4	11.52	3.54	10	2

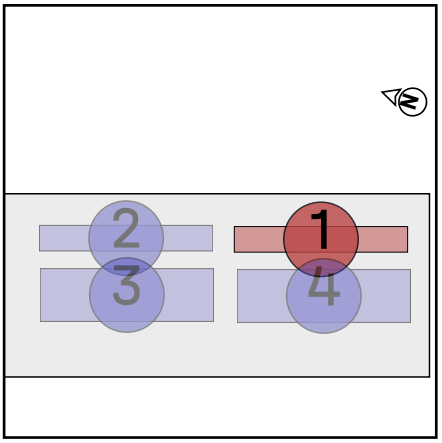
Streha 3 | Polje modulov 1



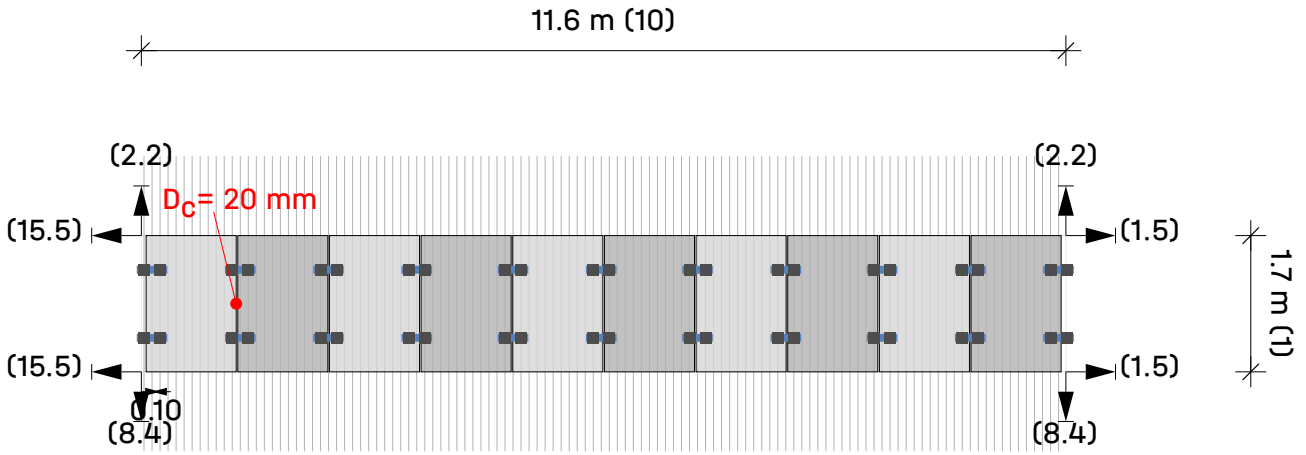


Streha 3 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	10(4.4 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.83 m



Streha 3 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

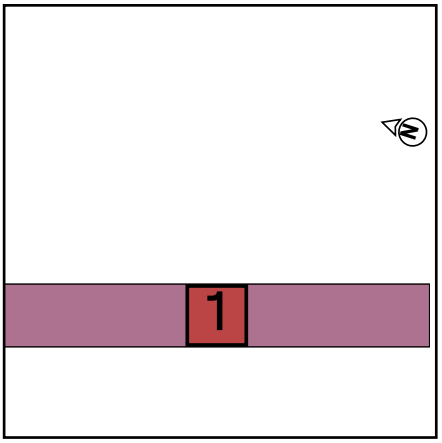


Streha 3 Polje modulov 1 Blok modulov 1

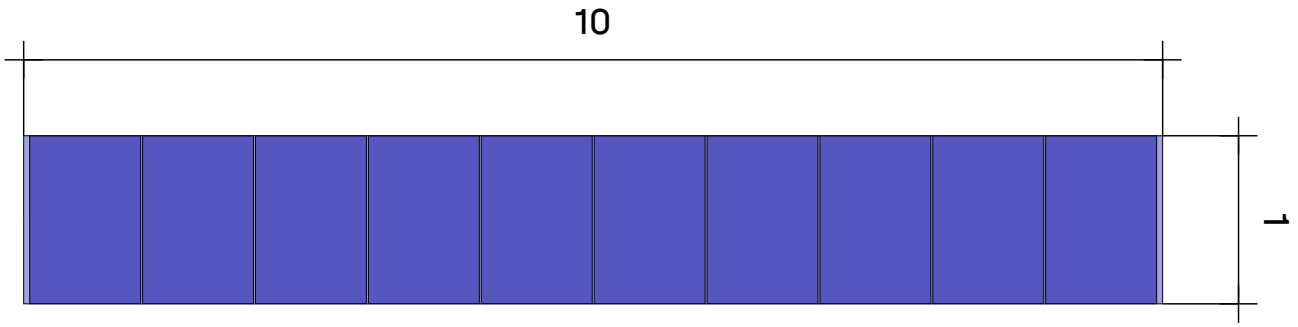
Moduli 10 × 1 = **10**

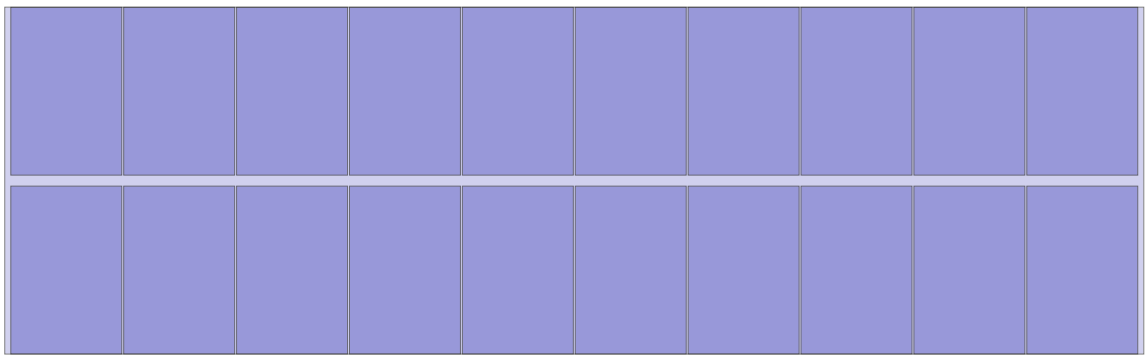
Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



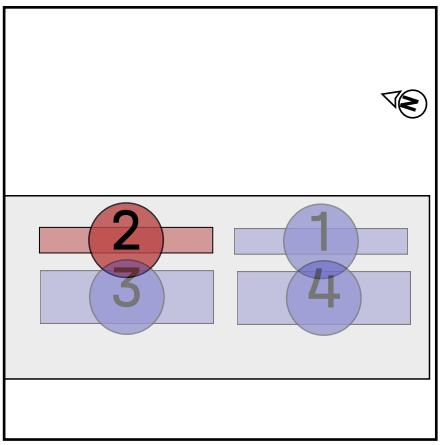
Streha 3 | Polje modulov 2



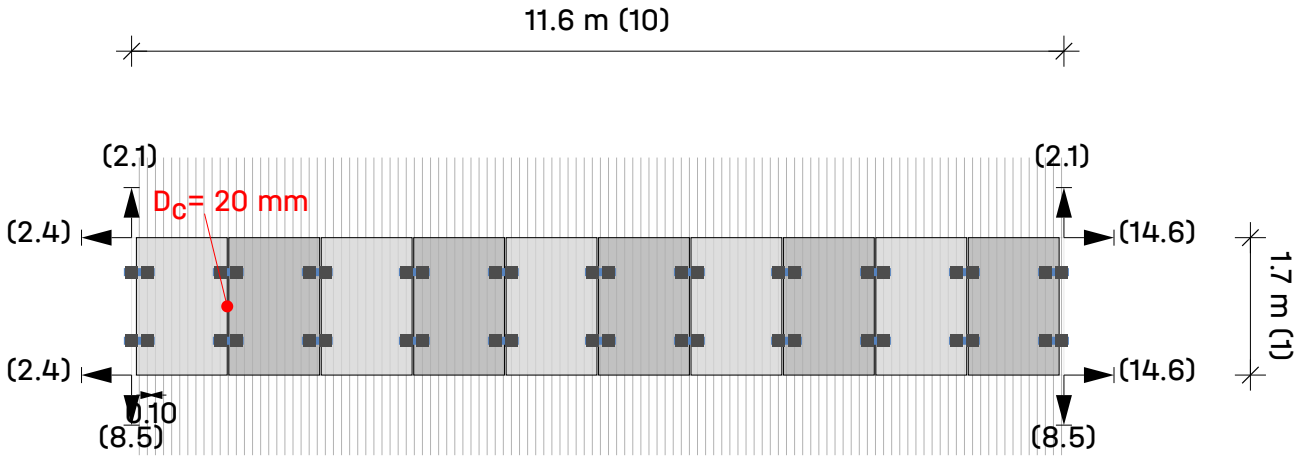


Streha 3 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	10(4.4 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.83 m



Streha 3 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

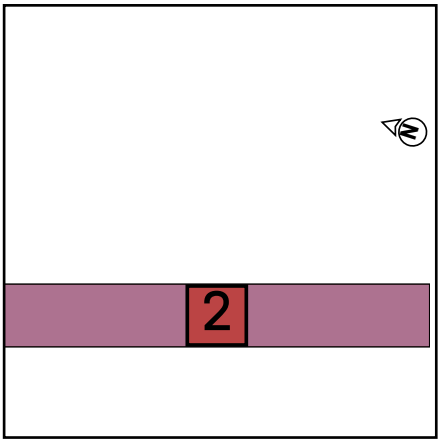


Streha 3 Polje modulov 2 Blok modulov 2

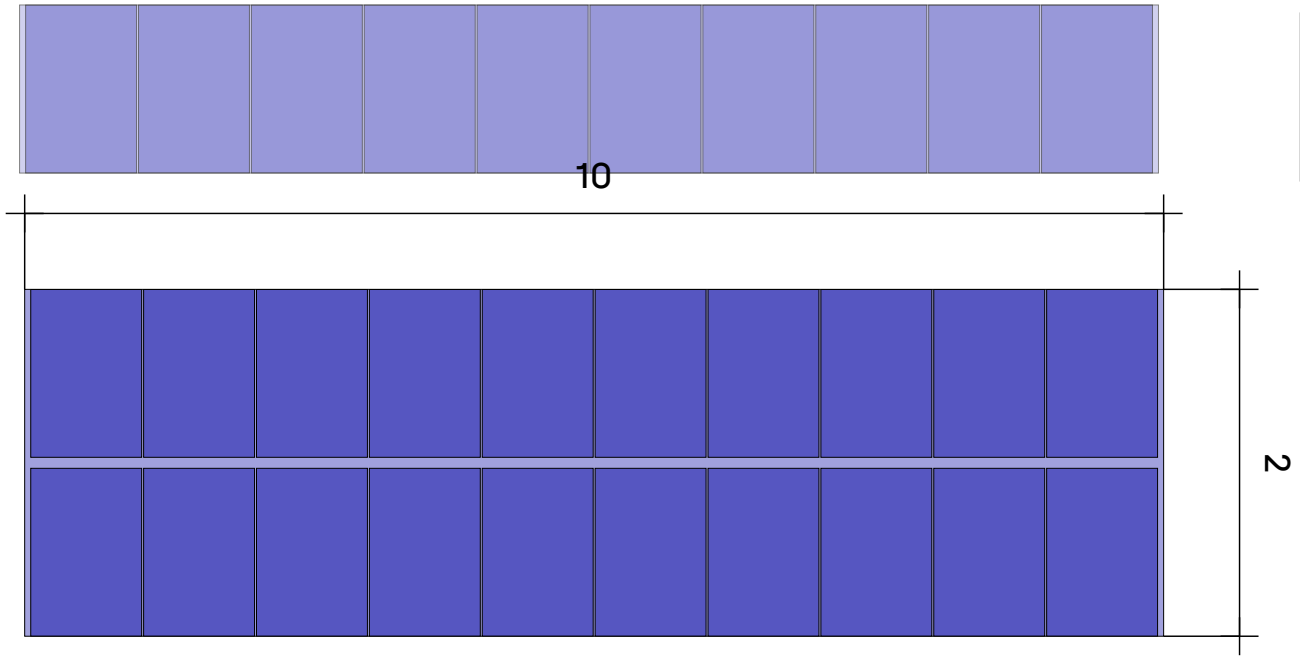
Moduli 10 × 1 = **10**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

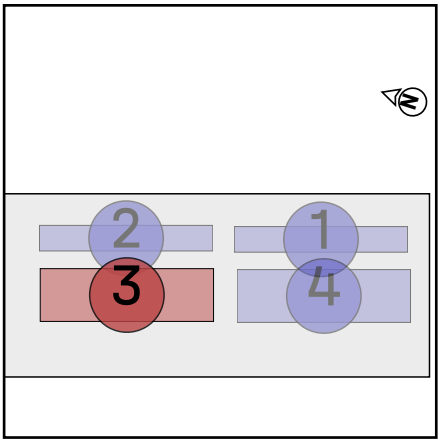


Streha 3 | Polje modulov 3

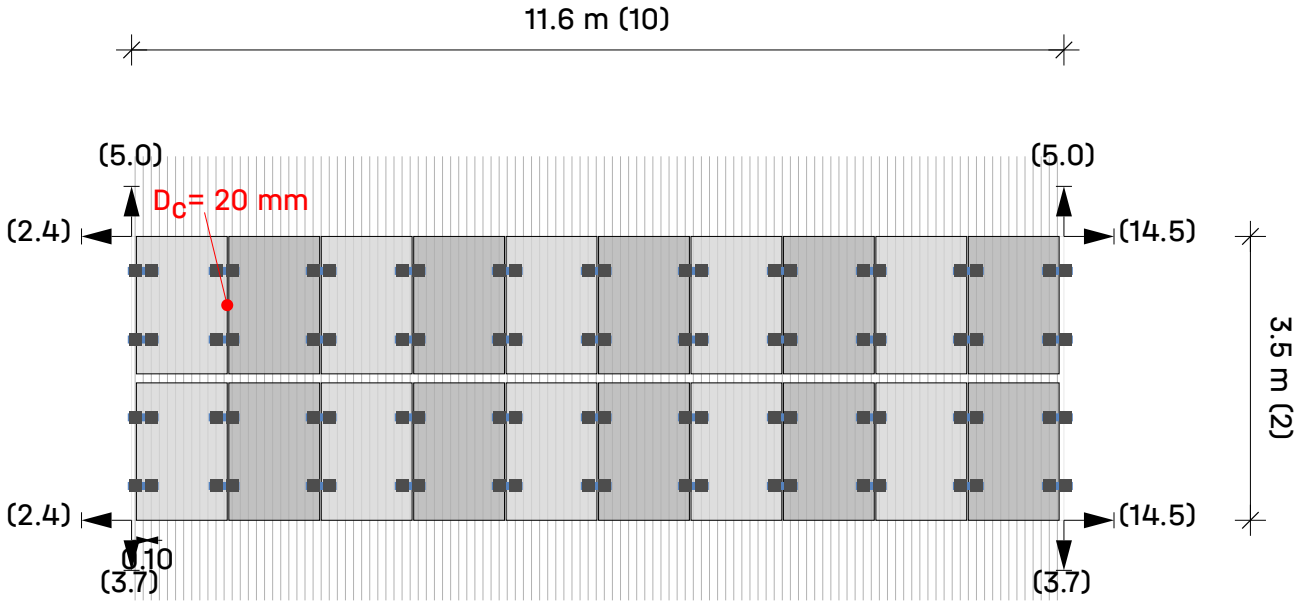


Streha 3 Polje modulov 3

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	20(8.8 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.83 m



Streha 3 | Polje modulov 3 | Bloki modulov

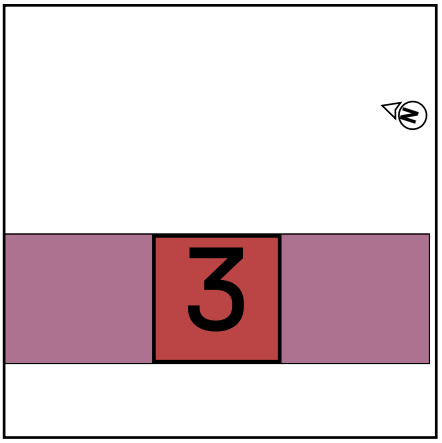


Streha 3 Polje modulov 3 Blok modulov 3

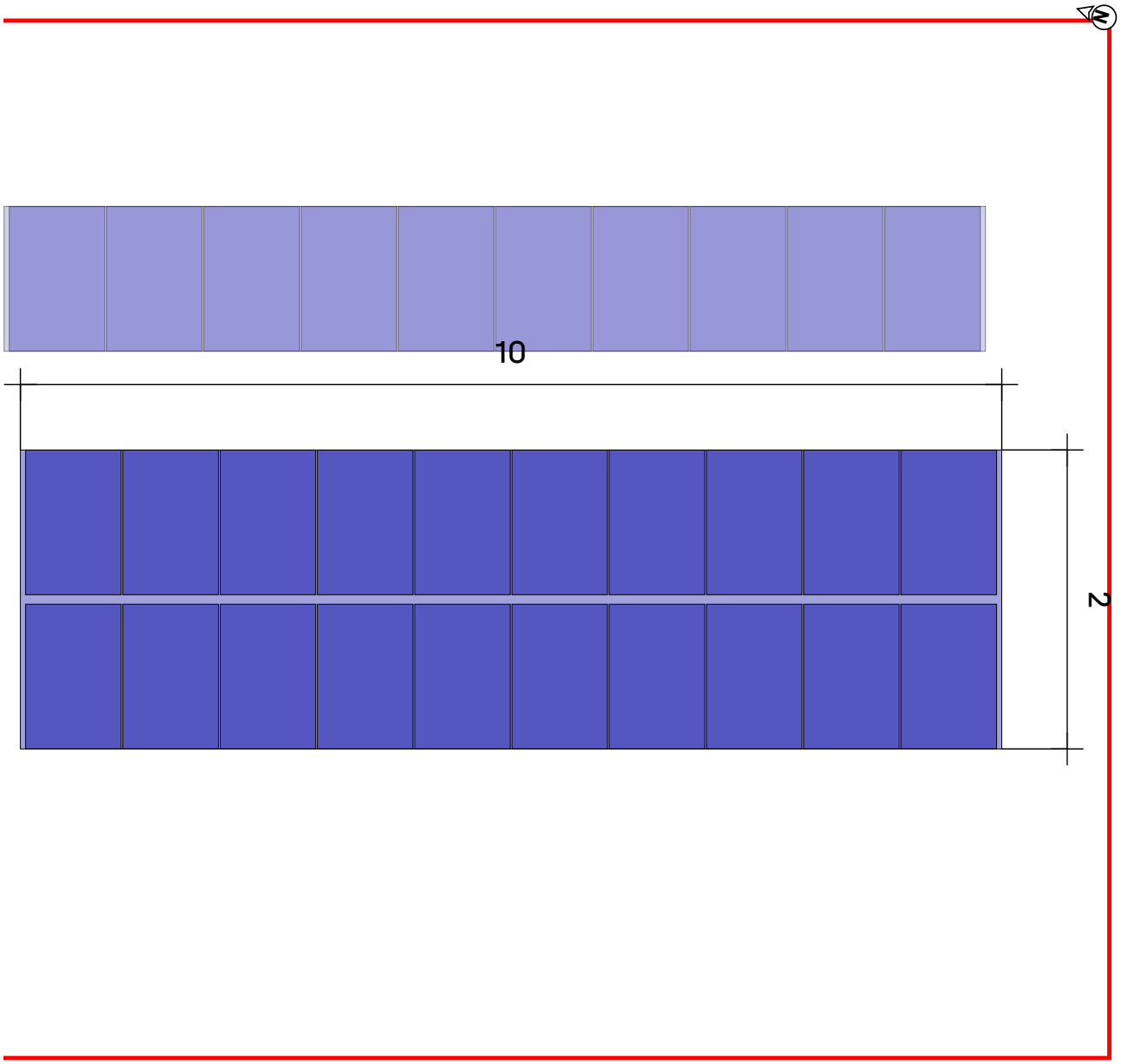
Moduli 10 × 2 = **20**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

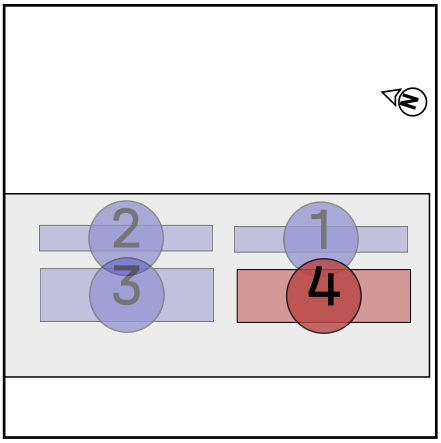


Streha 3 | Polje modulov 4

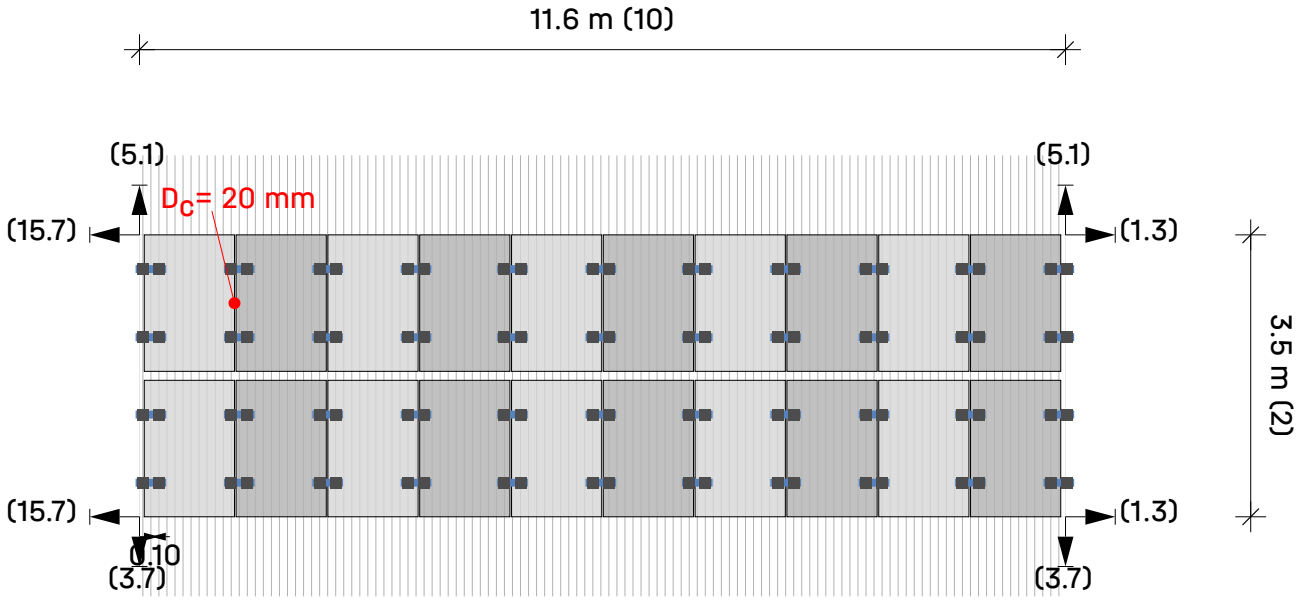


Streha 3 Polje modulov 4

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	20(8.8 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.83 m



Streha 3 | Polje modulov 4 | Bloki modulov

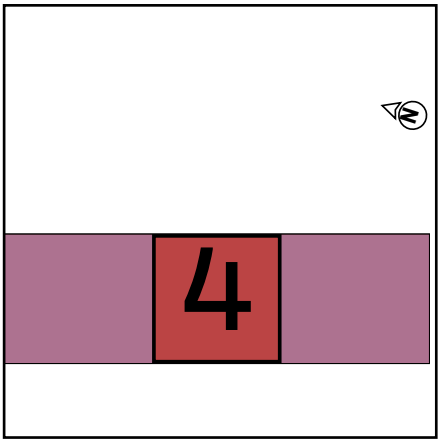


Streha 3 Polje modulov 4 Blok modulov 4

Moduli 10 × 2 = **20**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Rezultati | Streha 3

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	60	26.4 kWp

Modul

Ime	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Proizvajalec	Longi Solar
Uspešnost	440 Wp
Mere	1,722×1,134×30 mm
Masa	20.8 kg

Deli

Pritrditev	Thread-forming metal screw 6.0×25
Osnovna vodila	K2 MiniRail MK2
Razdalja med luknjami	210.00 mm

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
2	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
3	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
4	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7

Rezultati | Streha 3

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Dvig Delež dovoljene obremenitve [%]	Osnovno vodilo Delež dovoljene obremenitve [%]	Pritrditev Delež dovoljene obremenitve [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
2	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
3	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
4	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9

Rezultati | Streha 3

Opomba

- 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 fW 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, fS, 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''.
- Oseba, ki je odgovorna za izvedbo del, mora preveriti predpostavke o obremenitvi glede na razmere na kraju samem. Če se ugotovijo odstopanja, se je treba takoj posvetovati z osebo, ki je pripravila statični izračun. dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).
- Ker razdalja do grebena in širina grebena ne ustrezata vzorcu lukenj MiniRail, je za razmik med grebeni priporočljiva minimalna širina grebena 30.0 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 3

Splošne informacije

Ime	**VRTEC TREBNJE**
Vgradni sistem	**MiniFive MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Višina terena	**273.69 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**9.00 m**
Vrsta strehe	**Enokapnica**
Naklon strehe	**5°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**101.0 mm**
Širina rebra	**22.0 mm**
Višina grebena	**40.0 mm**
Material	**Jeklo**
Kakovost pločevine	**S235**
Debelina pločevine	**0.500 mm**

Obremenitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.676 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.623 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 3

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
1	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
2	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
3	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
4	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		A2
Okolica		Običajen teren
Lovilna mreža za sneg		Ne
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.476 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.996
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.176 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 1.093 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 1.5 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.77 kg/m²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		= 0.11 kN/m²

Poročilo o statiki | Streha 3

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	γ_{Q} = 1.50
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W}$ = 0.60
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	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
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	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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 3

Največja obremenitev modulov (dimenzioniranje montažnega sistema)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
2	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
3	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
4	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]	$F_{p,Rd}$ [KN]
K2 MiniRail MK2	2.710	2.15	9.27	1.37	2.17	1.42

$F_{p,Rd}$ **Upor proti vlečenju**

Spona za modul

Spona za modul	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
OneMid Black Set 30-42	5.00	-	1.04
K2 Clamp EC 25-40 Black	0.00	-	0.00

Dvig

Dvig	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
MiniFive Front MK2	4.78	16.64	0.86
MiniFive End MK2	5.03	15.34	0.86

Pritrditev

Pritrditev	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	0.65	0.00	0.62

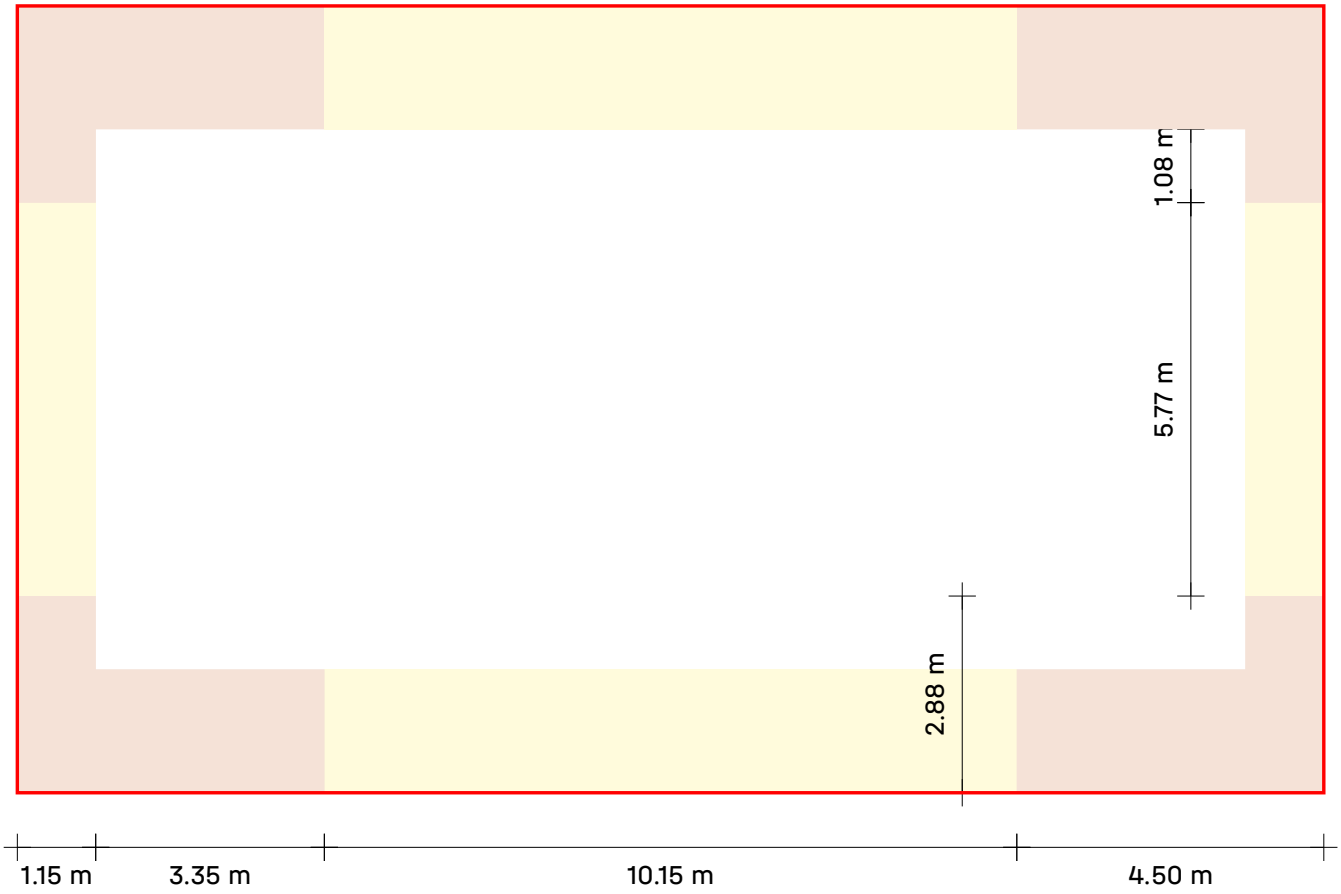
Poročilo o statiki | Streha 3

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

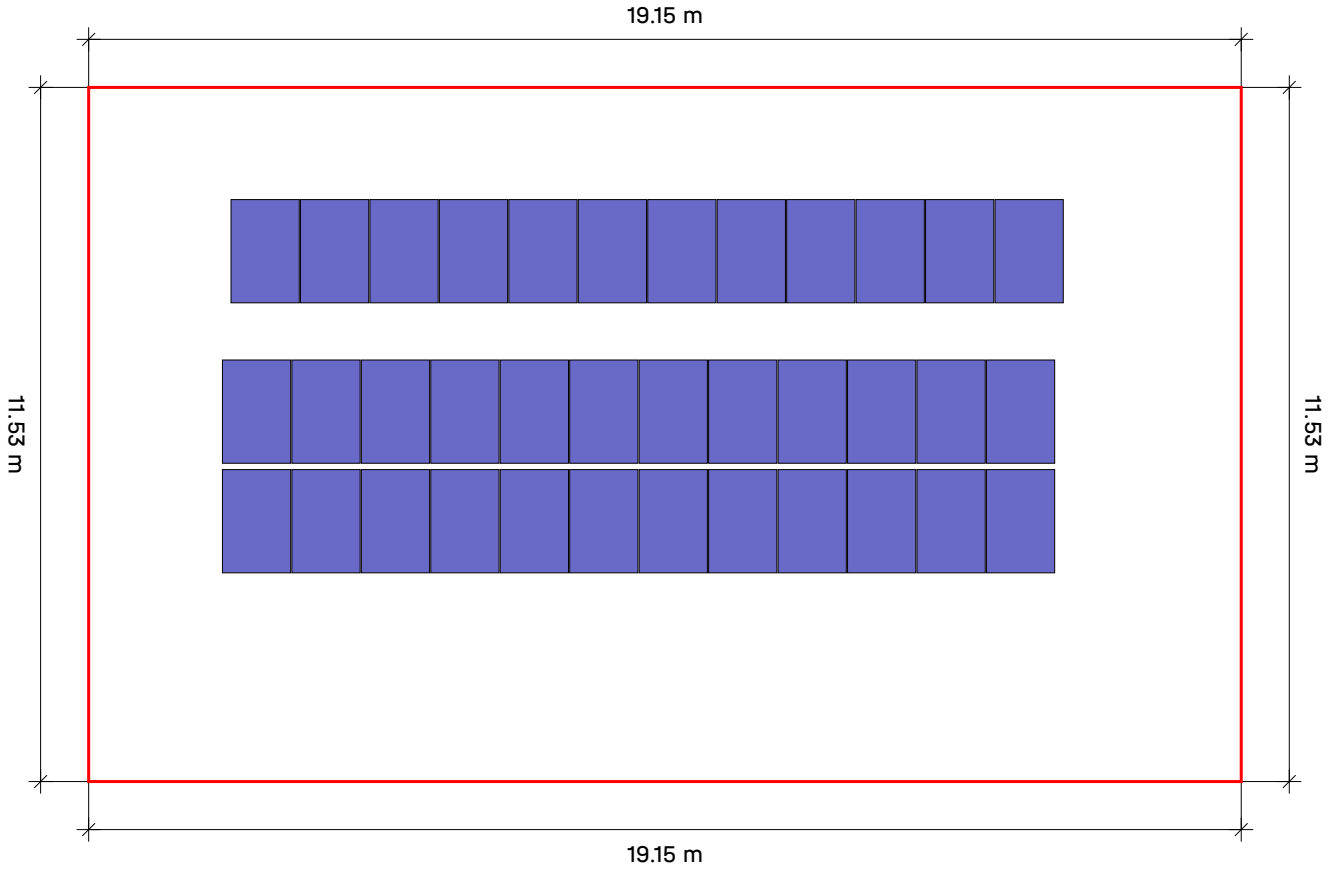
Streha 3 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	24	1.7 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	108	8.5 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	66	13.2 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	66	21.7 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	12	0.5 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	132	42.5 kg
Vsota				**88.1 kg**

Streha 5

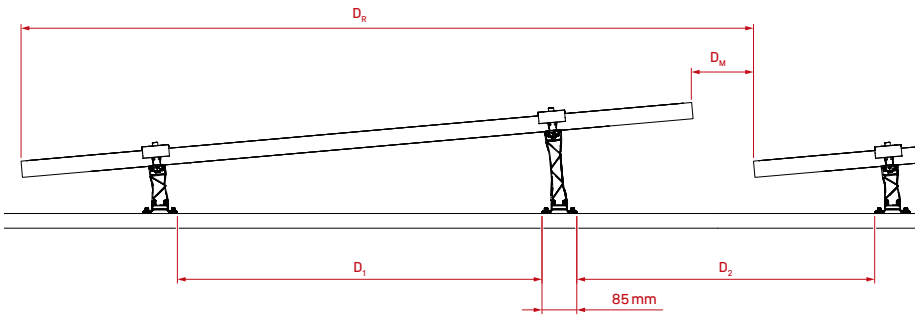


Streha 5



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 5 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp

Streha 5 | Navodila za predsestavljanje/sestavljanje



Polje modulov undefined

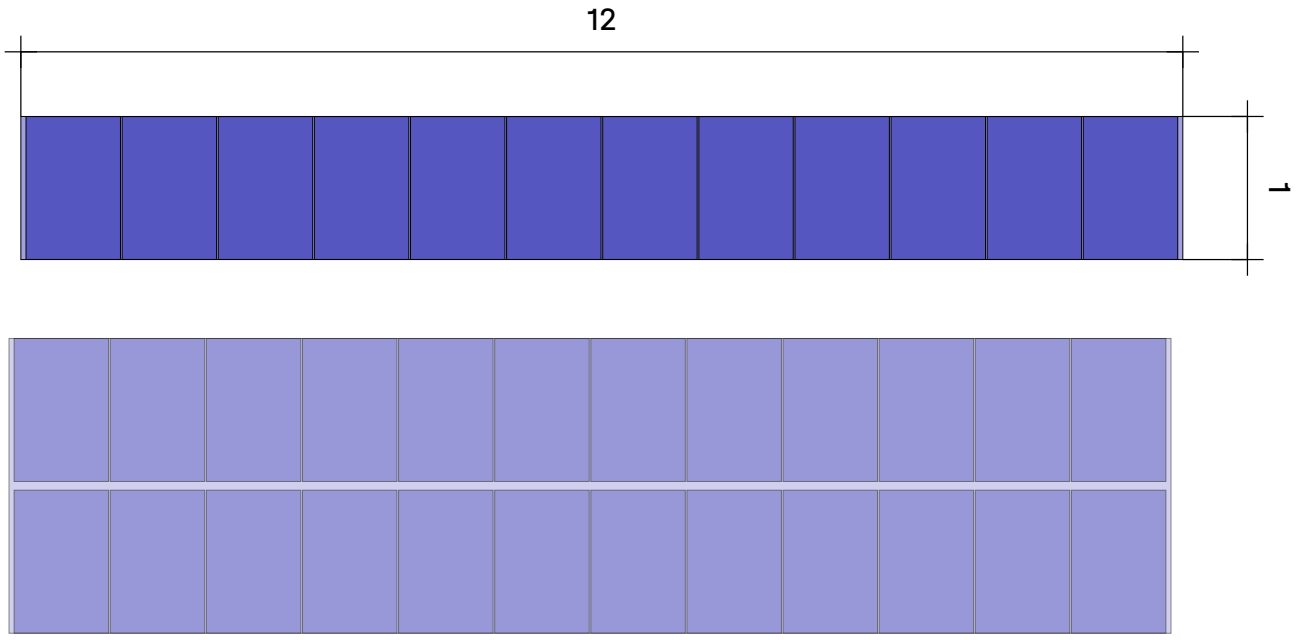
D1	**771.9 mm**
D2	**877.2 mm**
DR	**1,820.8 mm**
DM	**107.2 mm**

Streha 5 | Načrt vgradnje

Napaka modula

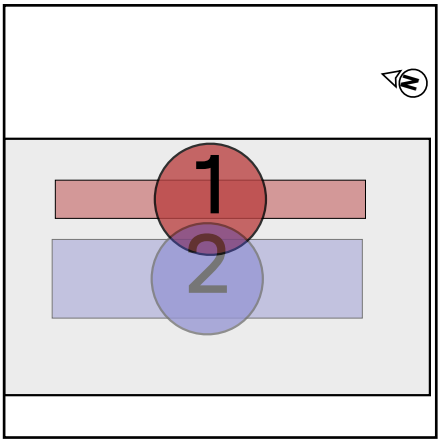
Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	13.83	1.72	12	1
2	13.83	3.54	12	2

Streha 5 | Polje modulov 1

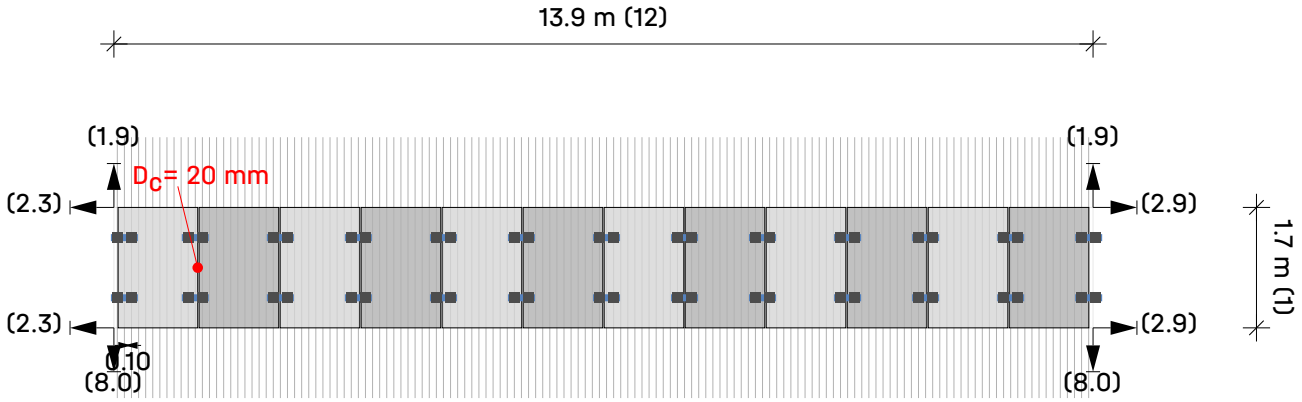


Streha 4 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	12(5.28 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 5 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

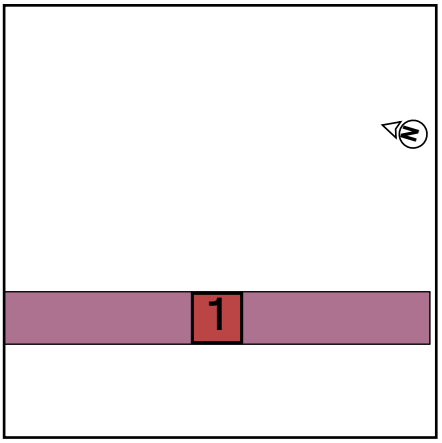


Streha 4 Polje modulov 1 Blok modulov 1

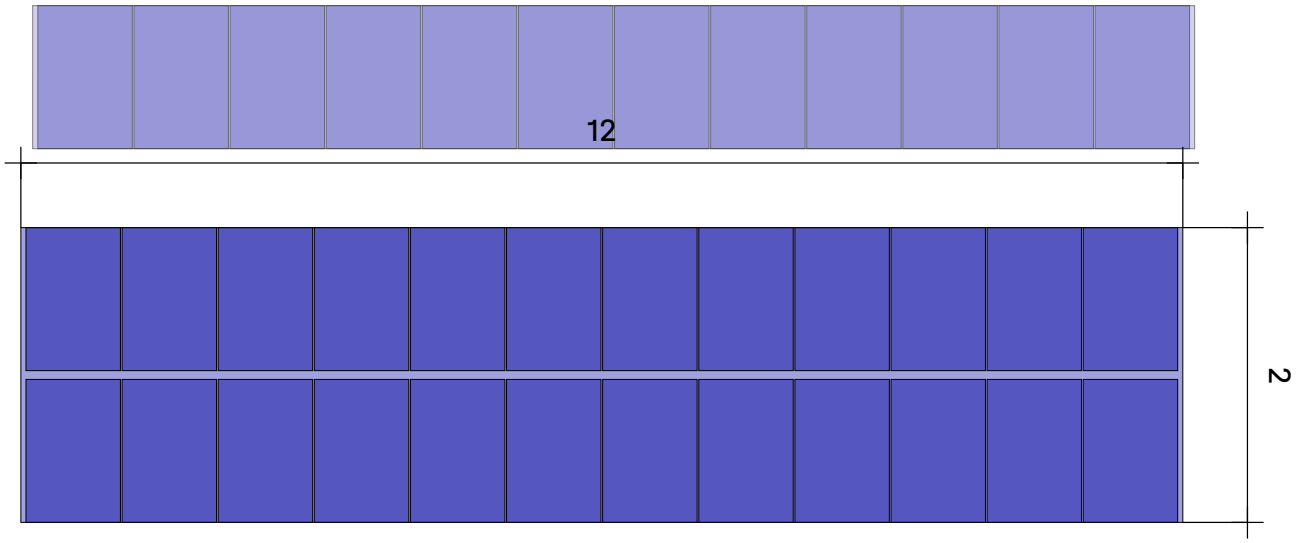
Moduli 12 × 1 = **12**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli

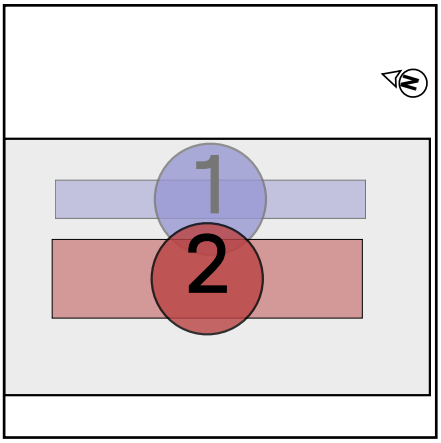


Streha 5 | Polje modulov 2

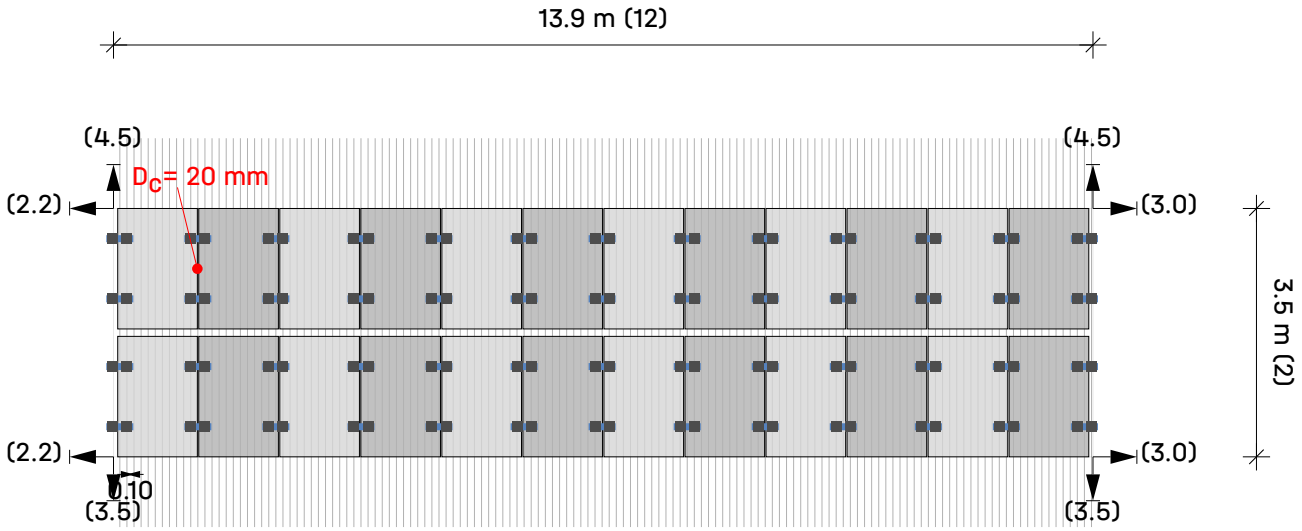


Streha 4 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	24(10.56 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.82 m



Streha 5 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

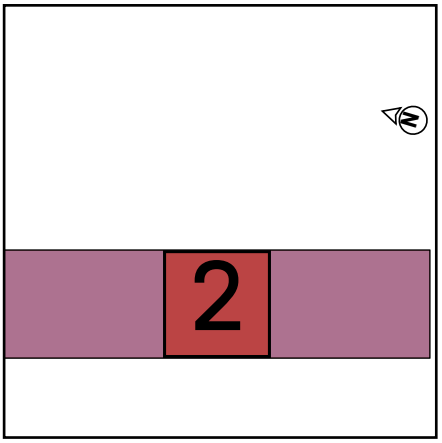


Streha 4 Polje modulov 2 Blok modulov 2

Moduli 12 × 2 = **24**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Rezultati | Streha 5

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 5 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp

Modul

Ime	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Proizvajalec	Longi Solar
Uspešnost	440 Wp
Mere	1,722×1,134×30 mm
Masa	20.8 kg

Deli

Pritrditev	Thread-forming metal screw 6.0×25
Osnovna vodila	K2 MiniRail MK2
Razdalja med luknjami	210.00 mm

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
2	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Dvig	Osnovno vodilo	Pritrditev	Pull Through
		Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
2	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9

Rezultati | Streha 5

Opomba

- 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 fW 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, fS, 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''.
- Oseba, ki je odgovorna za izvedbo del, mora preveriti predpostavke o obremenitvi glede na razmere na kraju samem. Če se ugotovijo odstopanja, se je treba takoj posvetovati z osebo, ki je pripravila statični izračun. dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).
- Ker razdalja do grebena in širina grebena ne ustrezata vzorcu lukenj MiniRail, je za razmik med grebeni priporočljiva minimalna širina grebena 30.0 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 5

Splošne informacije

Ime	**VRTEC TREBNJE**
Vgradni sistem	**MiniFive MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Višina terena	**273.69 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**9.00 m**
Vrsta strehe	**Enokapnica**
Naklon strehe	**5°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**101.0 mm**
Širina rebra	**22.0 mm**
Višina grebena	**40.0 mm**
Material	**Jeklo**
Kakovost pločevine	**S235**
Debelina pločevine	**0.500 mm**

Obremenitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.676 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.623 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 5

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
1	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743
2	Območje polja	1.95	0.000	-1.084	0.000	-0.743

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		A2
Okolica		Običajen teren
Lovilna mreža za sneg		Ne
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.476 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.996
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.176 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 1.093 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 1.5 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.77 kg/m²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		= 0.11 kN/m²

Poročilo o statiki | Streha 5

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	γ_{Q} = 1.50
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W}$ = 0.60
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	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
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	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
2	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021

Poročilo o statiki | Streha 5

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm^2]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm^3]	W_z [cm^3]	$F_{p,Rd}$ [KN]
K2 MiniRail MK2	**2.710**	**2.15**	**9.27**	**1.37**	**2.17**	**1.42**

$F_{p,Rd}$ **Upor proti vlečenju**

Spona za modul

Spona za modul	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
OneMid Black Set 30-42	**5.00**	**-**	**1.04**
K2 Clamp EC 25-40 Black	**0.00**	**-**	**0.00**

Dvig

Dvig	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
MiniFive Front MK2	**4.78**	**16.64**	**0.86**
MiniFive End MK2	**5.03**	**15.34**	**0.86**

Pritrditev

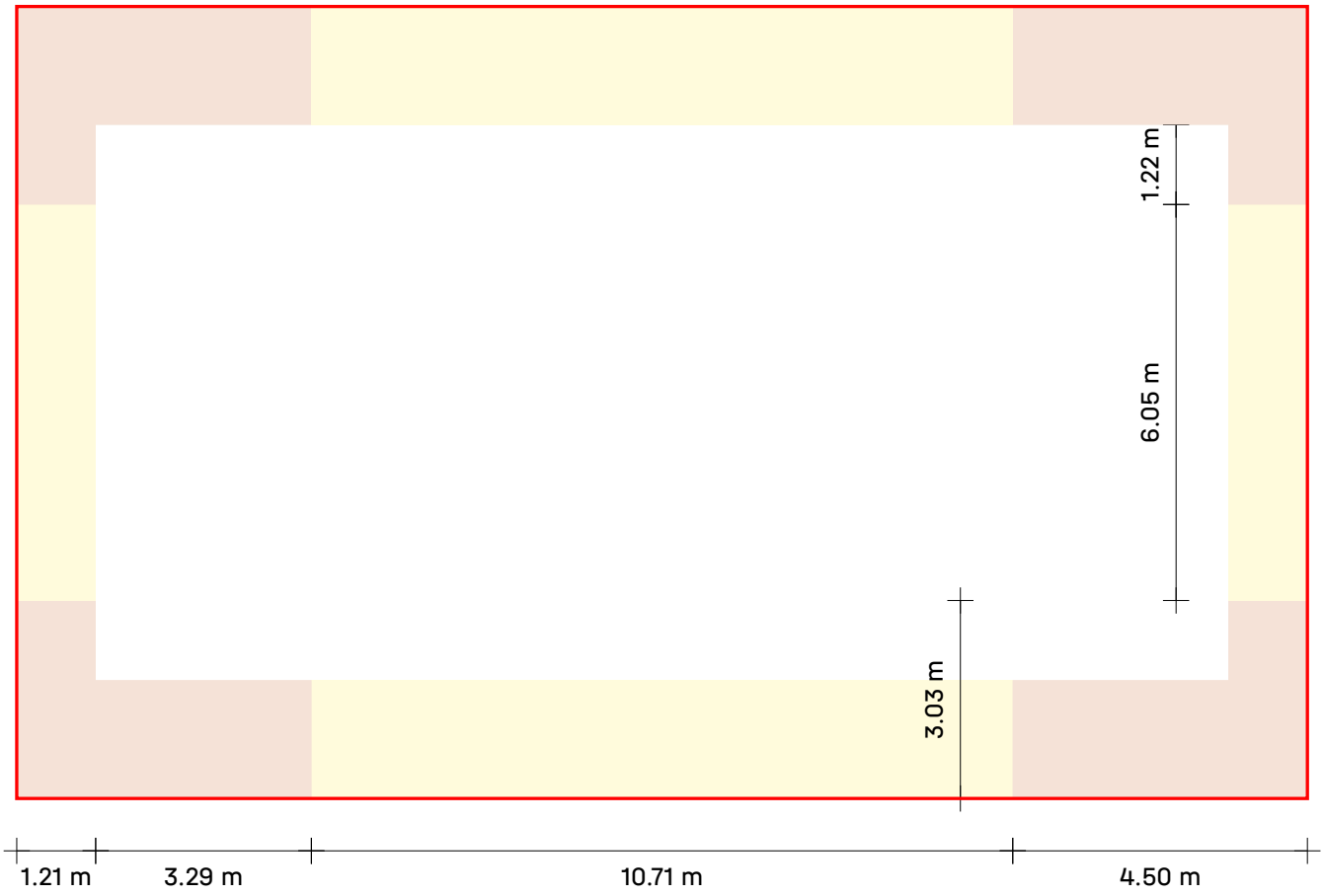
Pritrditev	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	**0.65**	**0.00**	**0.62**

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

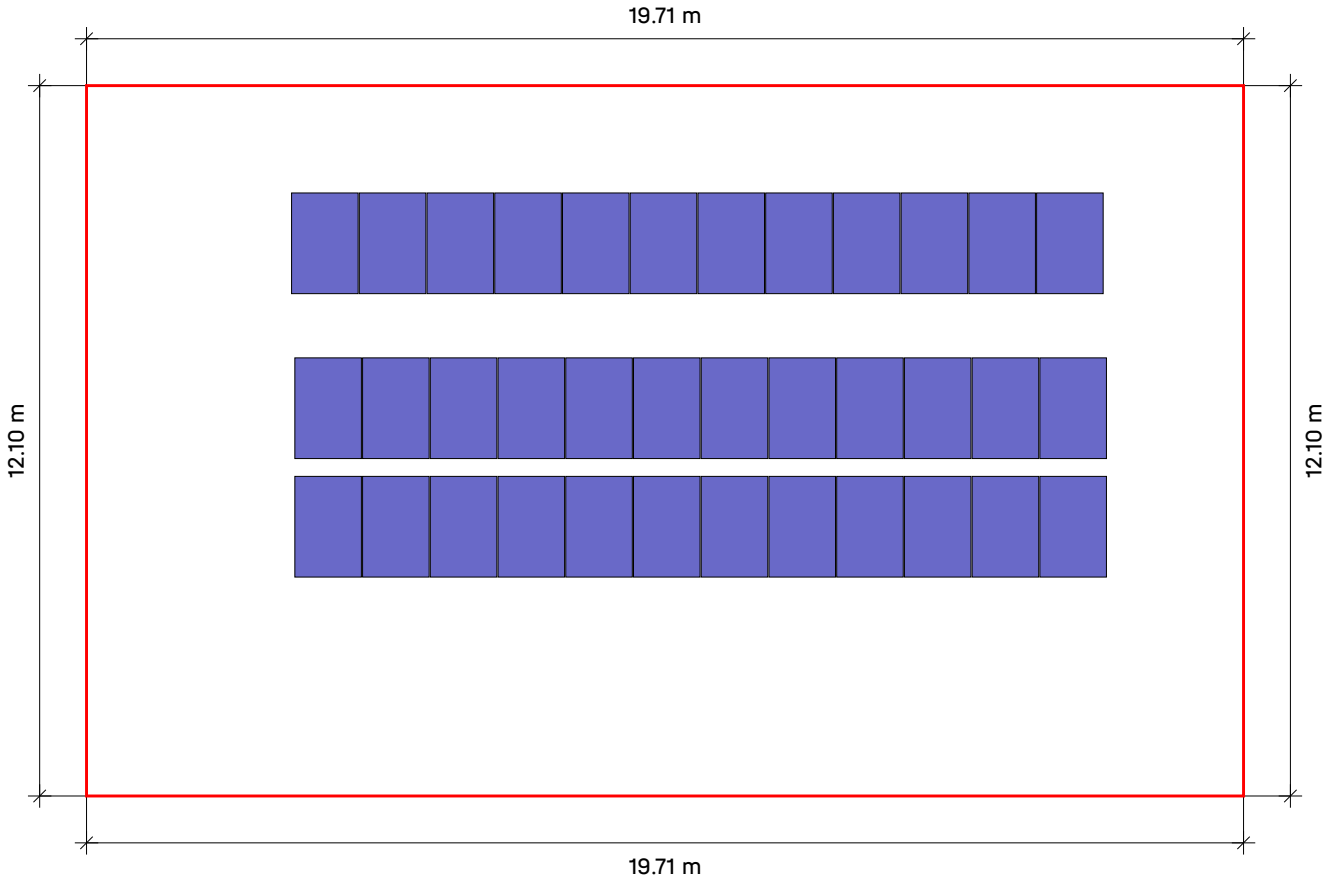
Streha 5 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	12	0.9 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	66	5.2 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	39	7.8 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	39	12.8 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	6	0.2 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	78	25.1 kg
Vsota				**52.1 kg**

Streha 6

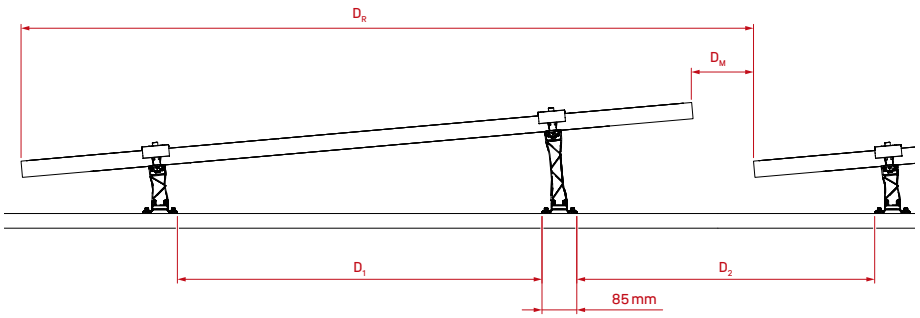


Streha 6



Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 6 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp

Streha 6 | Navodila za predsestavljanje/sestavljanje



Polje modulov undefined

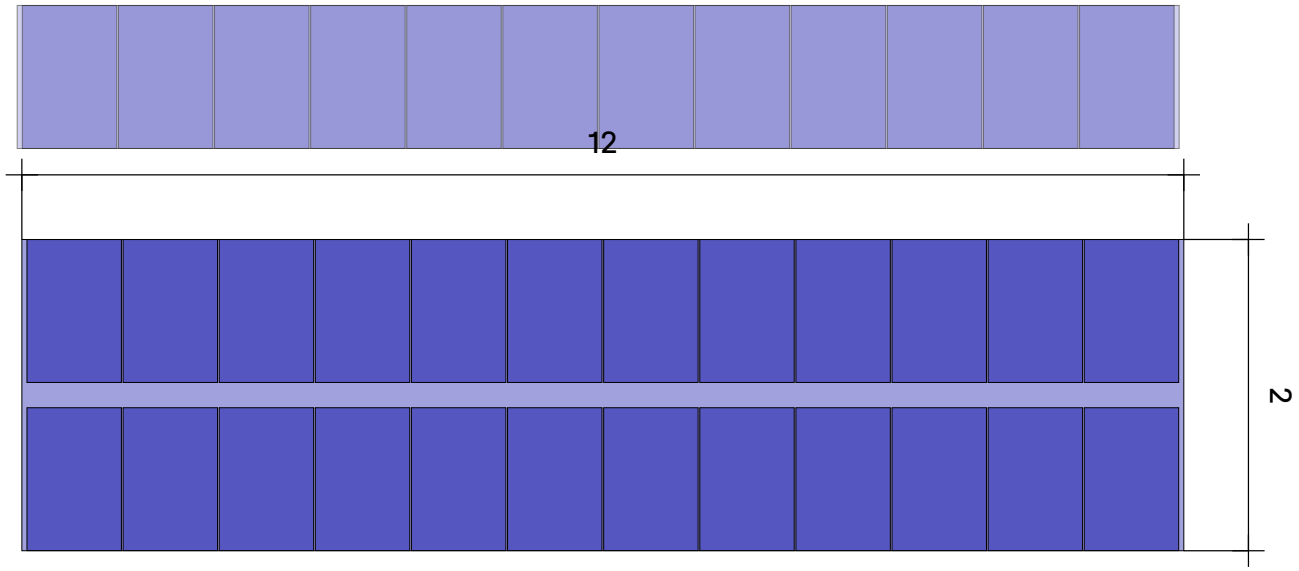
D1	**771.9 mm**
D2	**1,074.9 mm**
DR	**2,018.5 mm**
DM	**304.9 mm**

Streha 6 | Načrt vgradnje

Napaka modula

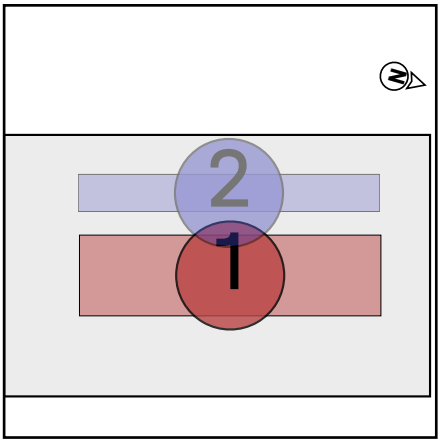
Polje modulov	Širina[m]	Dolžina[m]	Širina v modulih	Dolžina v modulih
1	13.83	3.73	12	2
2	13.83	1.72	12	1

Streha 6 | Polje modulov 1

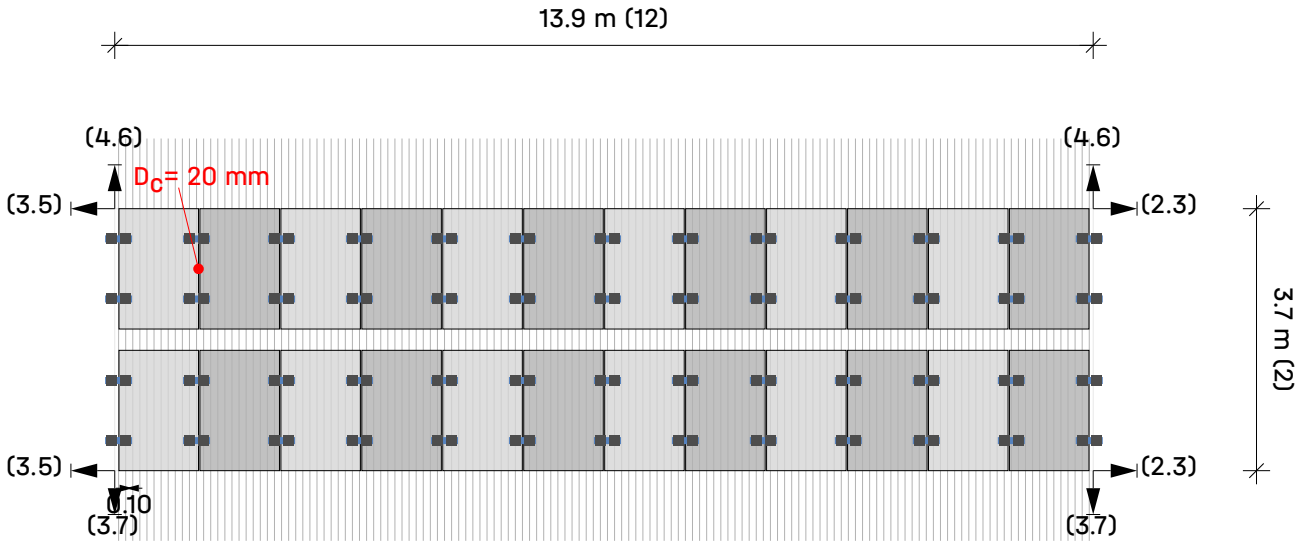


Streha 5 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	24(10.56 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	2.02 m



Streha 6 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

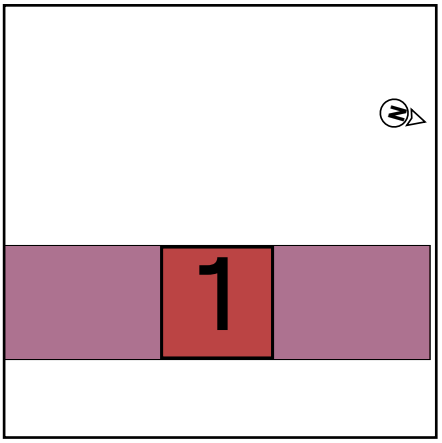


Streha 5 Polje modulov 1 Blok modulov 1

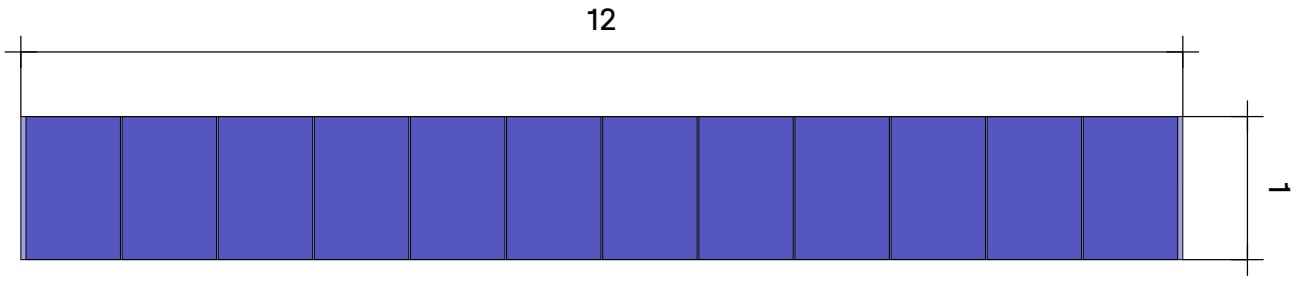
Moduli 12 × 2 = **24**

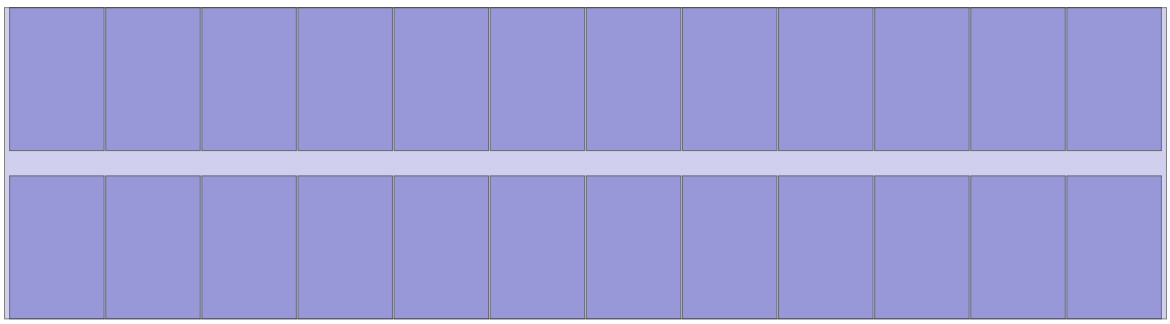
Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



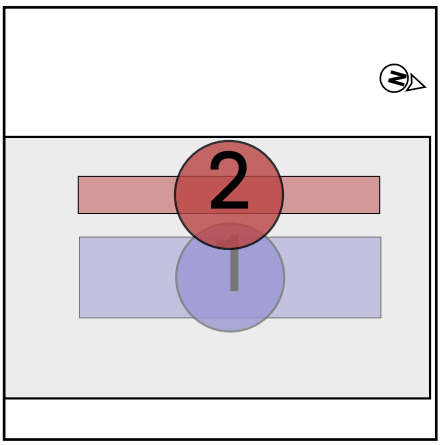
Streha 6 | Polje modulov 2



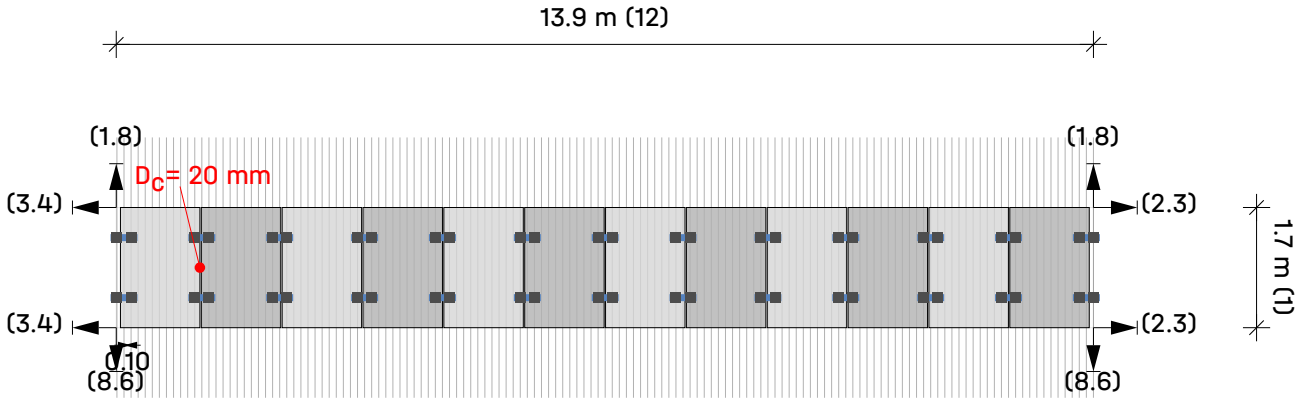


Streha 5 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniFive MK2
Modul	12(5.28 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	2.02 m



Streha 6 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

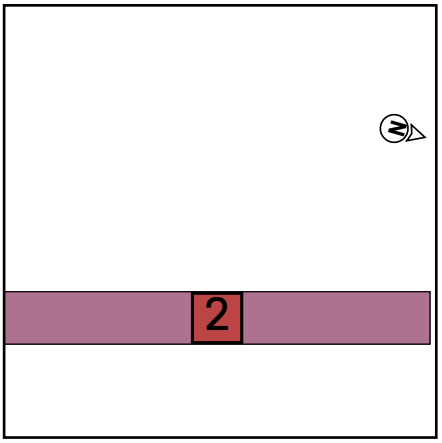


Streha 5 Polje modulov 2 Blok modulov 2

Moduli 12 × 1 = **12**

Legenda

- Pritrditev
- Razdalja do roba strehe [m]
- D_C Razdalja za vpenjanje med moduli



Rezultati | Streha 6

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 6 Trapezna pločevina	MiniFive MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	9.00 m	36	15.84 kWp

Modul

Ime	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Proizvajalec	Longi Solar
Uspešnost	440 Wp
Mere	1,722×1,134×30 mm
Masa	20.8 kg

Deli

Pritrditev	Thread-forming metal screw 6.0×25
Osnovna vodila	K2 MiniRail MK2
Razdalja med luknjami	210.00 mm

Obremenitve modulov (dimenzioniranje modula)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7
2	Območje polja	1.95	1,502.7	283.0	-836.8	20.7	1,183.8	222.9	-632.6	20.7

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Dvig	Osnovno vodilo	Pritrditev	Pull Through
		Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9
2	Območje polja	64.3	18.0	50.2	19.9

Rezultati | Streha 6

Opomba

- 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 fW 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, fS, 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''.
- Oseba, ki je odgovorna za izvedbo del, mora preveriti predpostavke o obremenitvi glede na razmere na kraju samem. Če se ugotovijo odstopanja, se je treba takoj posvetovati z osebo, ki je pripravila statični izračun. dostopne splošne pogoje uporabe, zlasti 2. člen (»Tehnični in strokovni pogoji za stranko«), 7. člen (»Omejitev jamstva«) in 8. člen (»Omejitev odgovornosti«).
- Ker razdalja do grebena in širina grebena ne ustrezata vzorcu lukenj MiniRail, je za razmik med grebeni priporočljiva minimalna širina grebena 30.0 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 6

Splošne informacije

Ime	**VRTEC TREBNJE**
Vgradni sistem	**MiniFive MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Režunova ulica 8, 8210 Trebnje,**
Višina terena	**273.69 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**9.00 m**
Vrsta strehe	**Enokapnica**
Naklon strehe	**5°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**101.0 mm**
Širina rebra	**22.0 mm**
Višina grebena	**40.0 mm**
Material	**Jeklo**
Kakovost pločevine	**S235**
Debelina pločevine	**0.500 mm**

Obremenitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**I - Jezera, nizko rastlinje**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.676 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.623 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 6

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
1	Območje polja	**1.95**	**0.000**	**-1.084**	**0.000**	**-0.743**
2	Območje polja	**1.95**	**0.000**	**-1.084**	**0.000**	**-0.743**

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	**A2**	
Okolica	**Običajen teren**	
Lovilna mreža za sneg	**Ne**	
Talna snežna obremenitev	s_k	**= 1.476 kN/m²**
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	**= 0.800**
Faktor za naklon strehe	d_i	**= 0.996**
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	**= 1.176 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	**= 0.929**
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	**= 1.093 kN/m²**

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	**= 20.8 kg**
Teža montažnega sistema na modul		**= 1.5 kg**
Površina modula	A_M	**= 1.95 m²**
Mrtva teža modula na m²		**= 10.65 kg/m²**
Mrtva teža montažnega sistema na m²		**= 0.77 kg/m²**
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		**= 0.11 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 6

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	γ_{Q} = 1.50
Kombinirani faktor za veter	$\psi_{0,W}$ = 0.60
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	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * S_{i,n}$
KO 02	LCC 02_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
KO 03	LCC 03_uls	$= \gamma_{G,sup} * \kappa_{Fl,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
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	$= \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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)

Št. Polje modulov	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
1	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021
2	Območje polja	1.95	1.503	0.283	-0.837	0.021	1.184	0.223	-0.633	0.021

Poročilo o statiki | Streha 6

Moduli elastičnosti delov

Osnovno vodilo

Osnovno vodilo	A [cm^2]	I_y [cm^4]	I_z [cm^4]	W_y [cm^3]	W_z [cm^3]	$F_{p,Rd}$ [KN]
K2 MiniRail MK2	**2.710**	**2.15**	**9.27**	**1.37**	**2.17**	**1.42**

$F_{p,Rd}$ **Upor proti vlečenju**

Spona za modul

Spona za modul	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
OneMid Black Set 30-42	**5.00**	**-**	**1.04**
K2 Clamp EC 25-40 Black	**0.00**	**-**	**0.00**

Dvig

Dvig	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
MiniFive Front MK2	**4.78**	**16.64**	**0.86**
MiniFive End MK2	**5.03**	**15.34**	**0.86**

Pritrditev

Pritrditev	$R_{D,\ dvig,\ pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Pravokotno}$ [kN]	$R_{D,\ Tlak,\ Vzporedno}$ [kN]
Thread-forming metal screw 6.0×25	**0.65**	**0.00**	**0.62**

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Streha 6 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	12	0.9 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	66	5.2 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	39	7.8 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	39	12.8 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	6	0.2 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	78	25.1 kg
Vsota				**52.1 kg**

Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	88	6.3 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	436	34.4 kg
3	2004212	MiniFive Front MK2	262	52.4 kg
4	2004213	MiniFive End MK2	262	86.1 kg
5	2003379	MiniFive MK2 Stop Set	44	1.7 kg
6	2004211	MiniRail MK2 Set	524	168.7 kg
Vsota				**349.8 kg**

Zahvaljujemo se vam za izbiro montažnega sistema K2.

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

Naši kontaktni podatki:

k2-systems.com/en/contact

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

K2 Systems GmbH
Haldenstraße 1
71272 Renningen
Germany
+49 (0)7159 42059-0
+49 (0)7159 42059-177
info@k2-systems.com
www.k2-systems.com