| Connecting Strength

K2 Base poročilo

CIKT 2

Naslov projekta	Kidričeva ulica 2, 8210 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 9
Rezultati 13
Poročilo o statiki 18
Kosovnica 25
Streha 2 **27**
Načrt vgradnje 28
Rezultati 30
Poročilo o statiki 33
Kosovnica 37
Streha 3 **39**
Načrt vgradnje 40
Rezultati 44
Poročilo o statiki 48
Kosovnica 54
Streha 4 **56**
Načrt vgradnje 57
Rezultati 63
Poročilo o statiki 68
Kosovnica 74
Kosovnica 75

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	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	37	16.28 kWp
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	5	2.2 kWp
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	12	5.28 kWp
Streha 4 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	15	6.6 kWp
Vsota				**69**	**30.36 kWp**

Informacije o projektu

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Naloži nastavitve

Dimenzioniranje	**SIST EN**
Razred posledic ob škodi	**CC1**
Trajanje uporabe	**25 let**
Kategorija terena	**III - Vasi, predmestja, gozdnata območja**
Okolica	**Običajen teren**
Območje vetrne obremenitve	**1**
Območje snežne obremenitve	**A2**
Talna snežna obremenitev	**1.49 kN/m²**

Materialne vrednosti

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

PROJEKT JE VERIFICIRAN.
preverite opozorilo(a)!

Pregled projekta



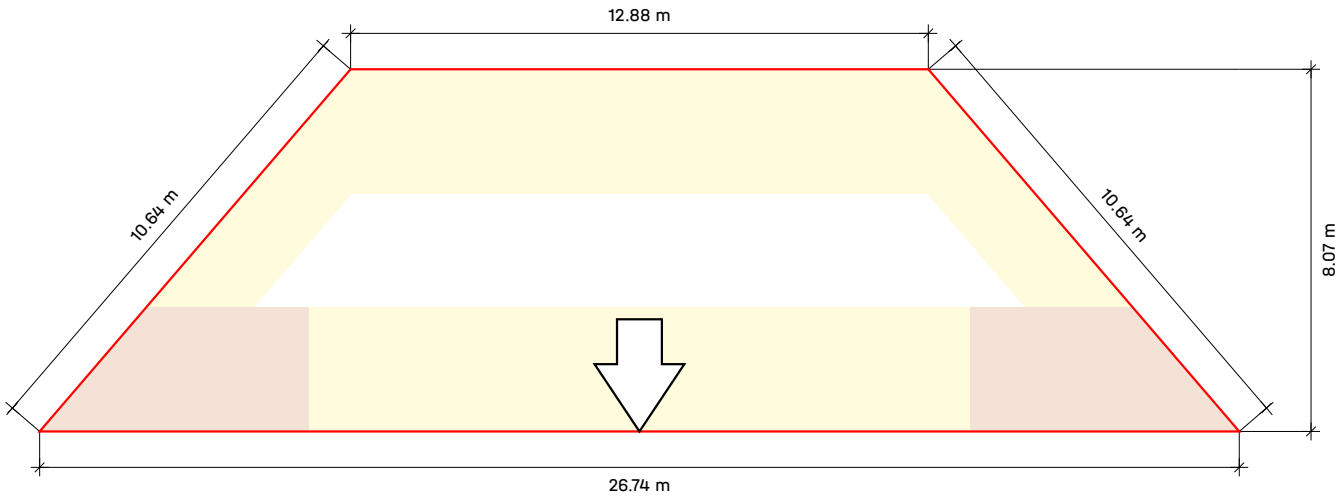
CIKT 2



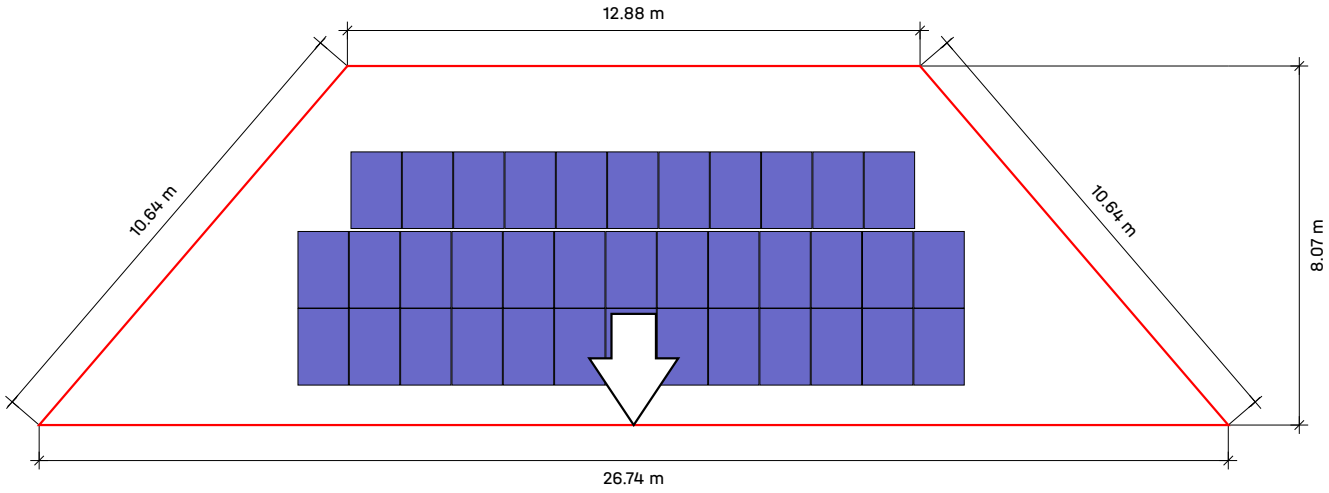
Informacije o projektu

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Streha 1

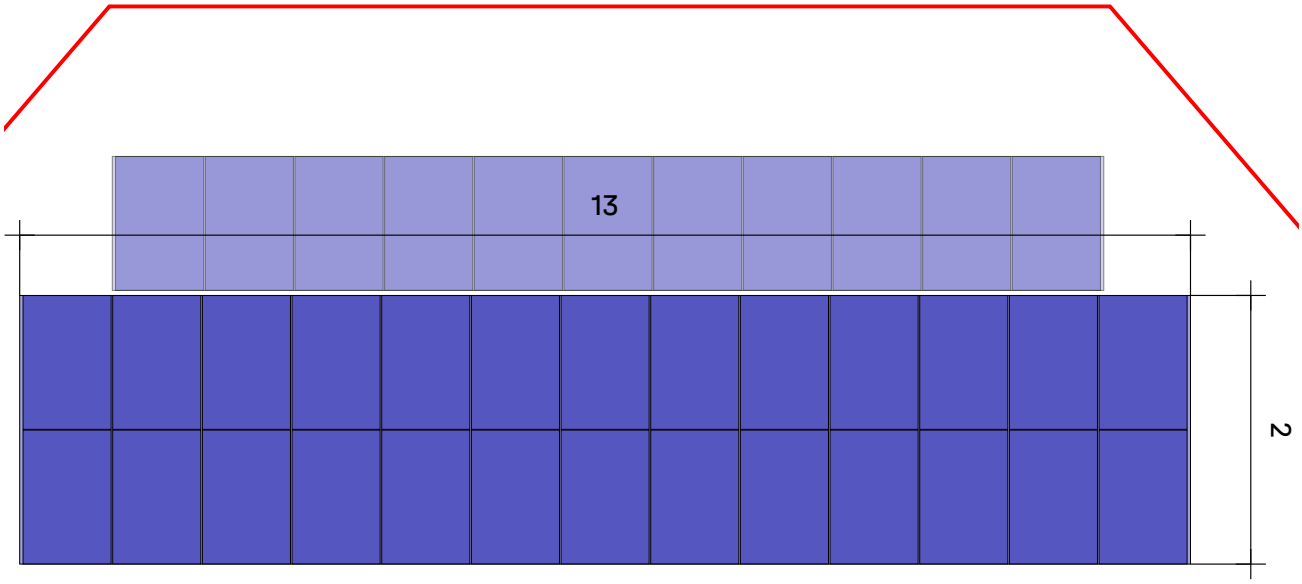


Streha 1



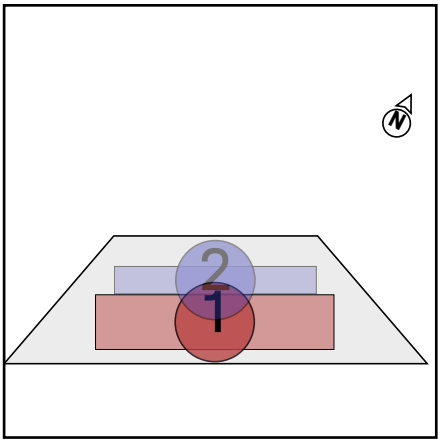
Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	37	16.28 kWp

Streha 1 | Polje modulov 1

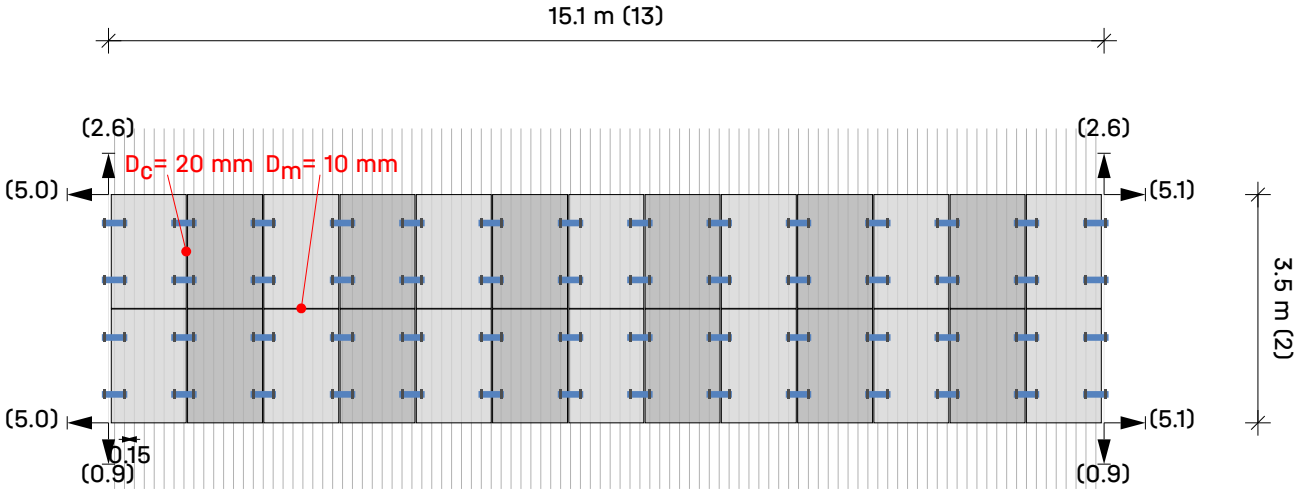


Streha 1 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	26(11.44 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 1 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

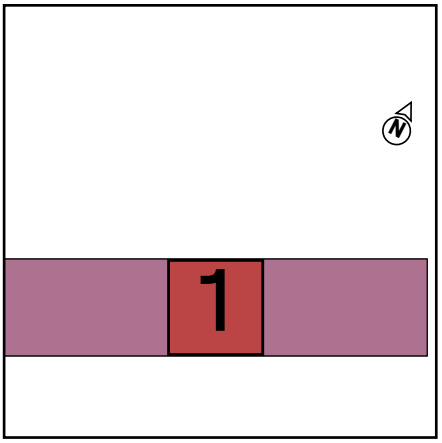


Streha 1 Polje modulov 1 Blok modulov 1

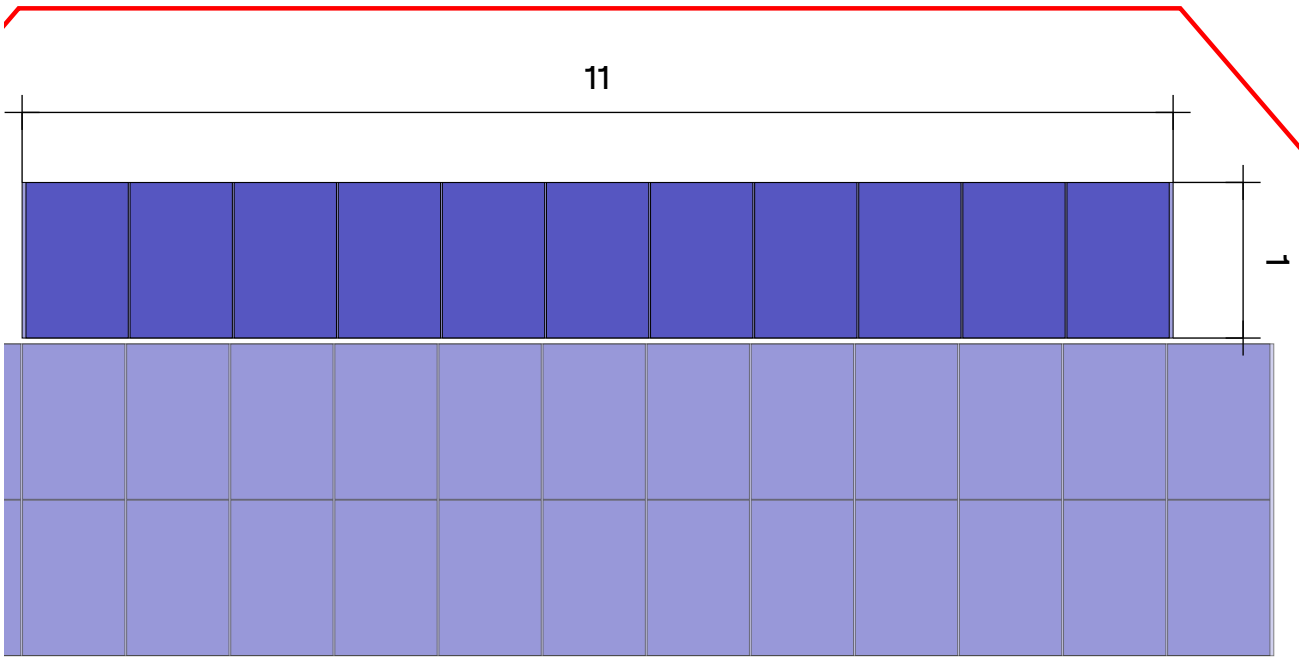
Moduli 13 × 2 = **26**

Legenda

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

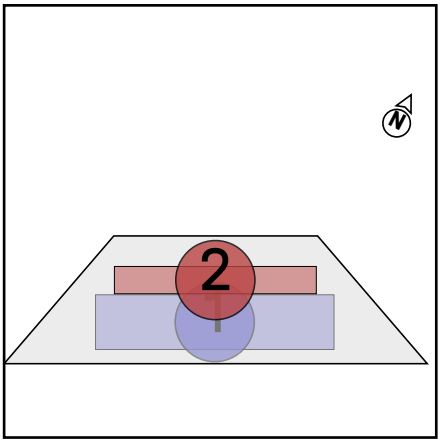


Streha 1 | Polje modulov 2

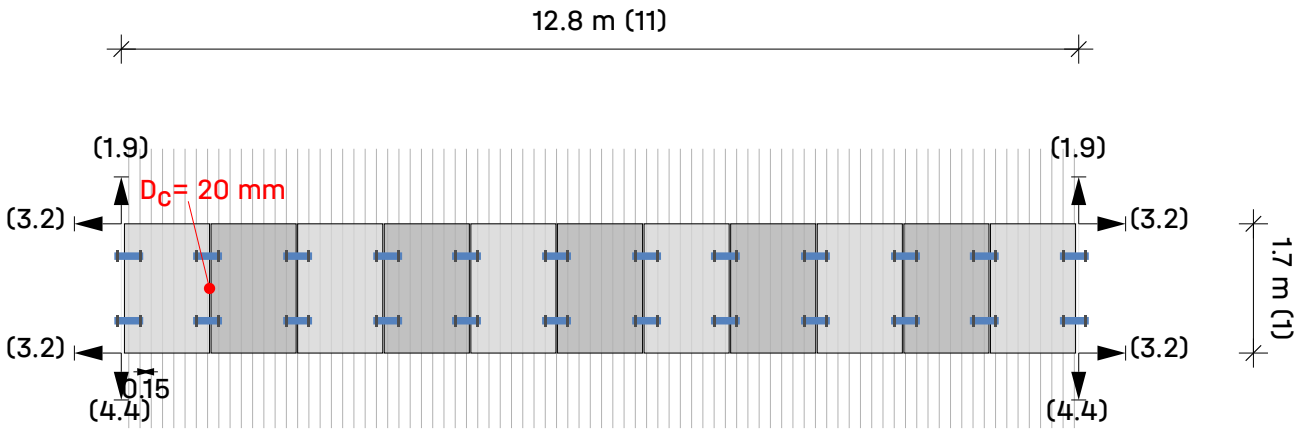


Streha 1 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	11(4.84 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 1 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

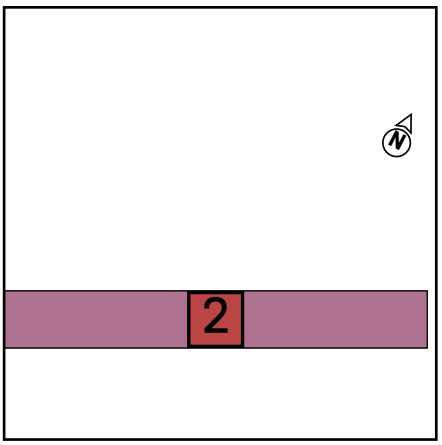


Streha 1 Polje modulov 2 Blok modulov 2

Moduli 11 × 1 = **11**

Legenda

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



Rezultati | Streha 1

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 1 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	37	16.28 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

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
2	Notranje območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-120.4	54.5	1,026.7	534.4	-74.1	54.5
2	Rob slemena	1.95	1,303.4	678.1	-174.1	54.5	1,026.7	534.4	-116.2	54.5
2	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-885.8	54.5	1,026.7	534.4	-674.4	54.5
1	Kotno območje (kap)	1.95	1,400.0	678.1	-885.8	54.5	1,102.5	534.4	-674.4	54.5
1	Rob kapa	1.95	1,400.0	678.1	-555.1	54.5	1,102.5	534.4	-415.0	54.5
1	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-885.8	54.5	1,026.7	534.4	-674.4	54.5
1	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-487.6	54.5	1,026.7	534.4	-362.1	54.5
1	Notranje območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-120.4	54.5	1,026.7	534.4	-74.1	54.5

Rezultati | Streha 1

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2

Rezultati | Streha 1

2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
	Notranje območje polja			

Rezultati | Streha 1

1		22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9

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 24.5 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 1

Splošne informacije

Ime	**CIKT 2**
Vgradni sistem	**MiniRail MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Višina terena	**285.07 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**12.00 m**
Vrsta strehe	**Večkapna streha**
Naklon strehe	**30°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**150.0 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	**III - Vasi, predmestja, gozdnata območja**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.457 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.421 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]
2	Notranje območje polja	1.95	0.400	-0.400	0.168	-0.168
2	Rob slemena	1.95	0.400	-0.500	0.168	-0.211
2	Napušč	1.95	0.400	-1.825	0.168	-0.769
1	Kotno območje (kap)	1.95	0.700	-1.825	0.295	-0.769
1	Rob kapa	1.95	0.700	-1.209	0.295	-0.509
1	Napušč	1.95	0.400	-1.825	0.168	-0.769
1	Območje polja	1.95	0.400	-1.084	0.168	-0.456
1	Notranje območje polja	1.95	0.400	-0.400	0.168	-0.168

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		**A2**
Okolica		**Običajen teren**
Lovilna mreža za sneg		**Ne**
Talna snežna obremenitev	s_k	**= 1.491 kN/m²**
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	**= 0.800**
Faktor za naklon strehe	d_i	**= 0.866**
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	**= 1.033 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	**= 0.929**
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	**= 0.960 kN/m²**

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	**= 20.8 kg**
Teža montažnega sistema na modul		**= 0.9 kg**
Površina modula	A_M	**= 1.95 m²**
Mrtva teža modula na m²		**= 10.65 kg/m²**
Mrtva teža montažnega sistema na m²		**= 0.46 kg/m²**
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		**= 0.11 kN/m²**

Kombinacije obremenitev

Poročilo o statiki | Streha 1

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
2	Notranje območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.120	0.054	1.027	0.534	-0.074	0.054
2	Rob slemena	1.95	1.303	0.678	-0.174	0.054	1.027	0.534	-0.116	0.054
2	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.886	0.054	1.027	0.534	-0.674	0.054
1	Kotno območje (kap)	1.95	1.400	0.678	-0.886	0.054	1.102	0.534	-0.674	0.054
1	Rob kapa	1.95	1.400	0.678	-0.555	0.054	1.102	0.534	-0.415	0.054
1	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.886	0.054	1.027	0.534	-0.674	0.054
1	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.488	0.054	1.027	0.534	-0.362	0.054
1	Notranje območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.120	0.054	1.027	0.534	-0.074	0.054

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

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

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2

Poročilo o statiki | Streha 1

2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
	Notranje območje polja			

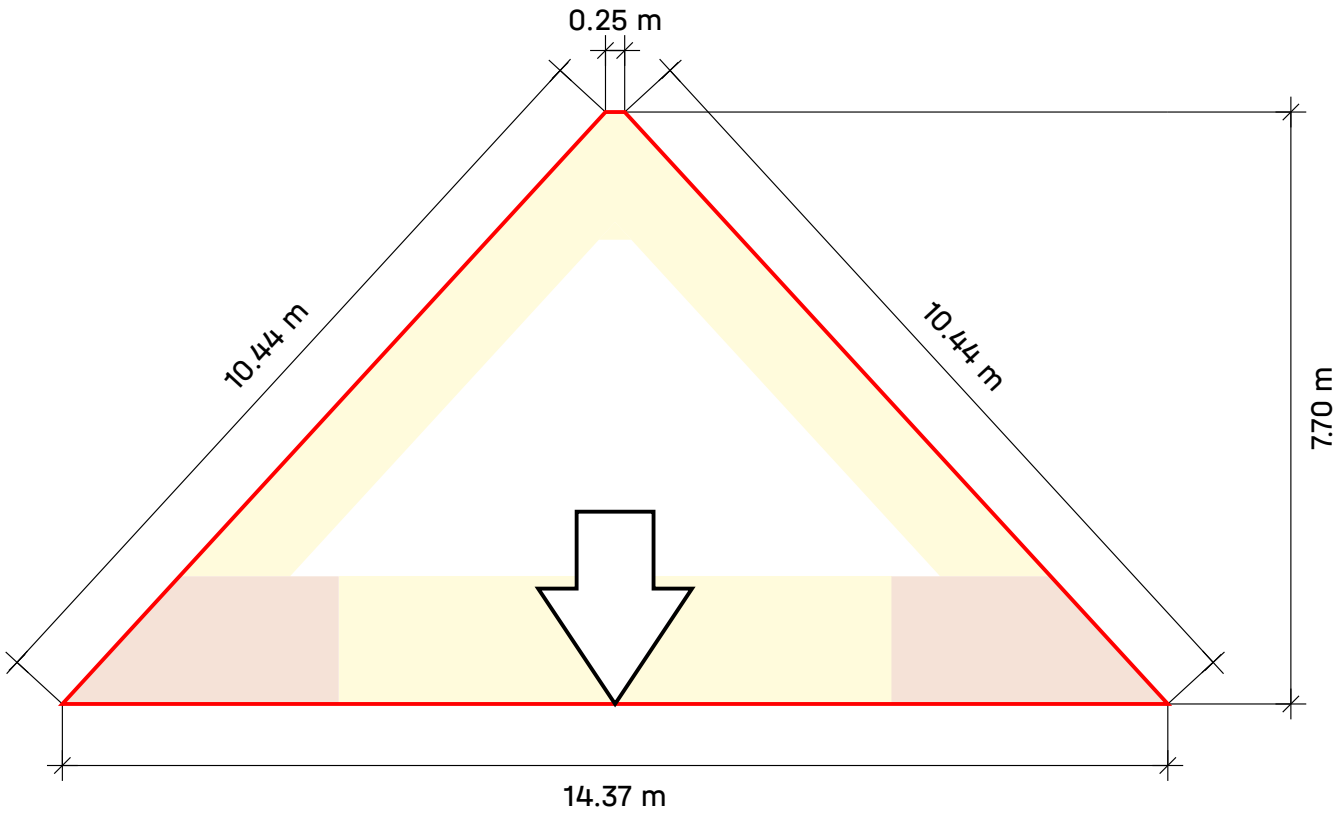
Poročilo o statiki | Streha 1

1		22.1	37.6	2.9
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
2	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
2	Rob slemena	22.1	37.6	4.2
2	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	26.1	49.3	21.3
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9

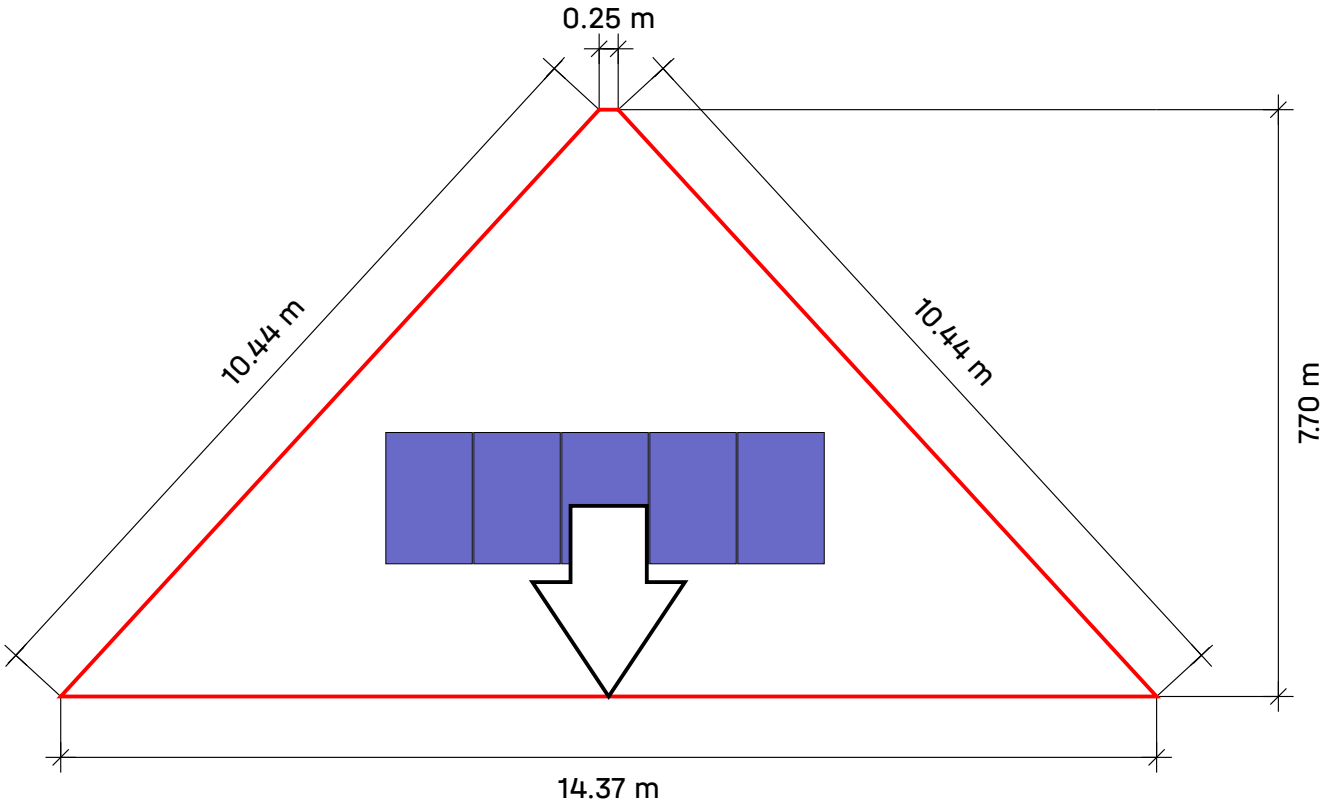
Streha 1 | Kosovnica

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	68	5.4 kg
3	2004211	MiniRail MK2 Set	80	25.8 kg
Vsota				**32.0 kg**

Streha 2

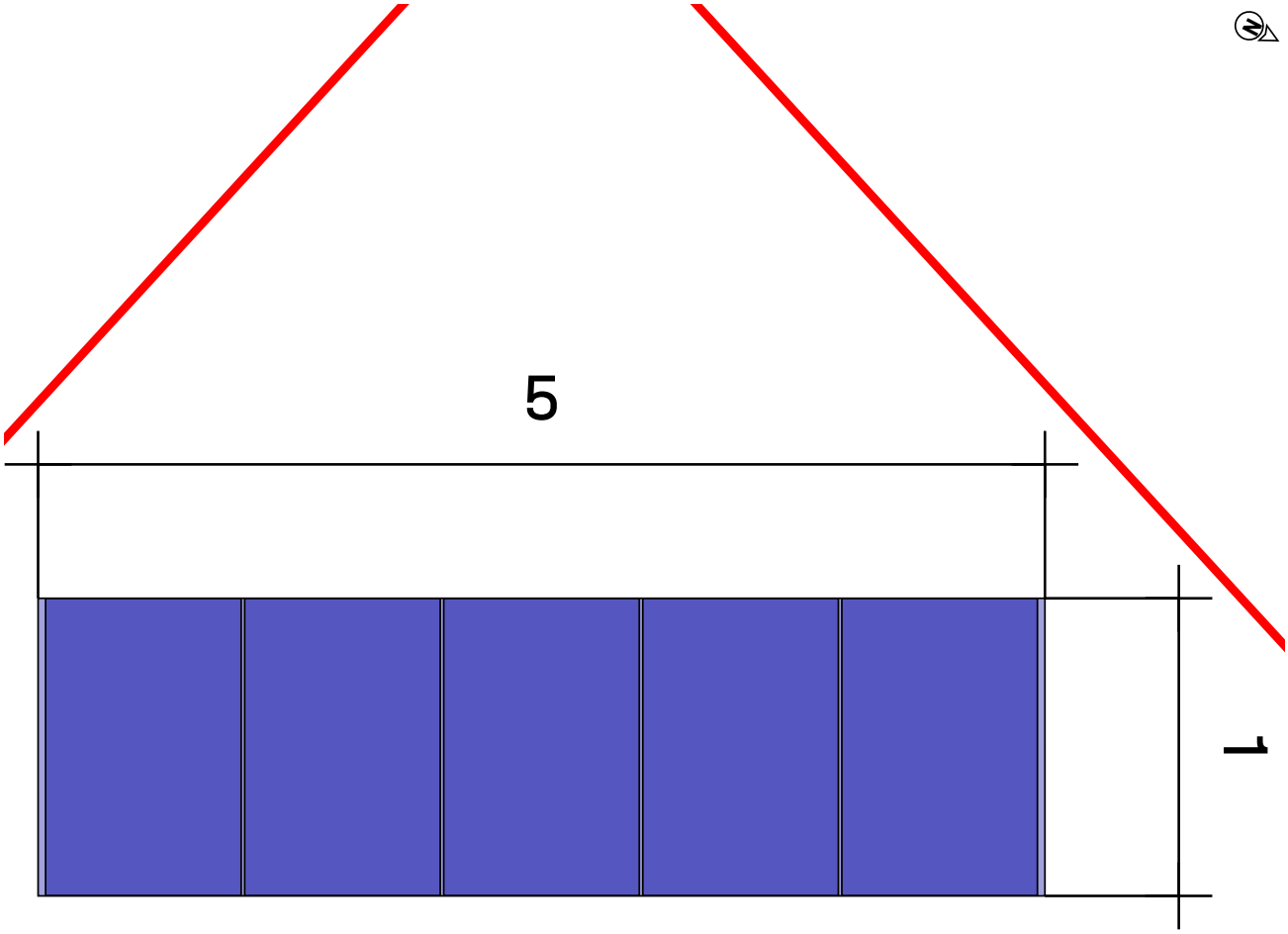


Streha 2



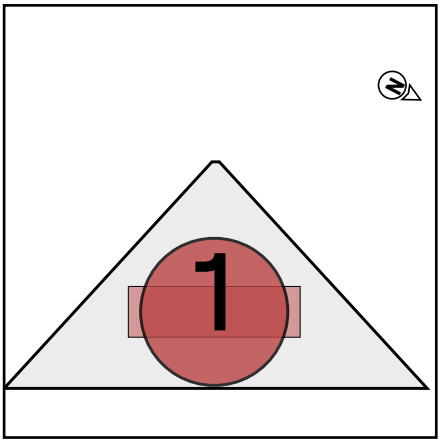
Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	5	2.2 kWp

Streha 2 | Polje modulov 1

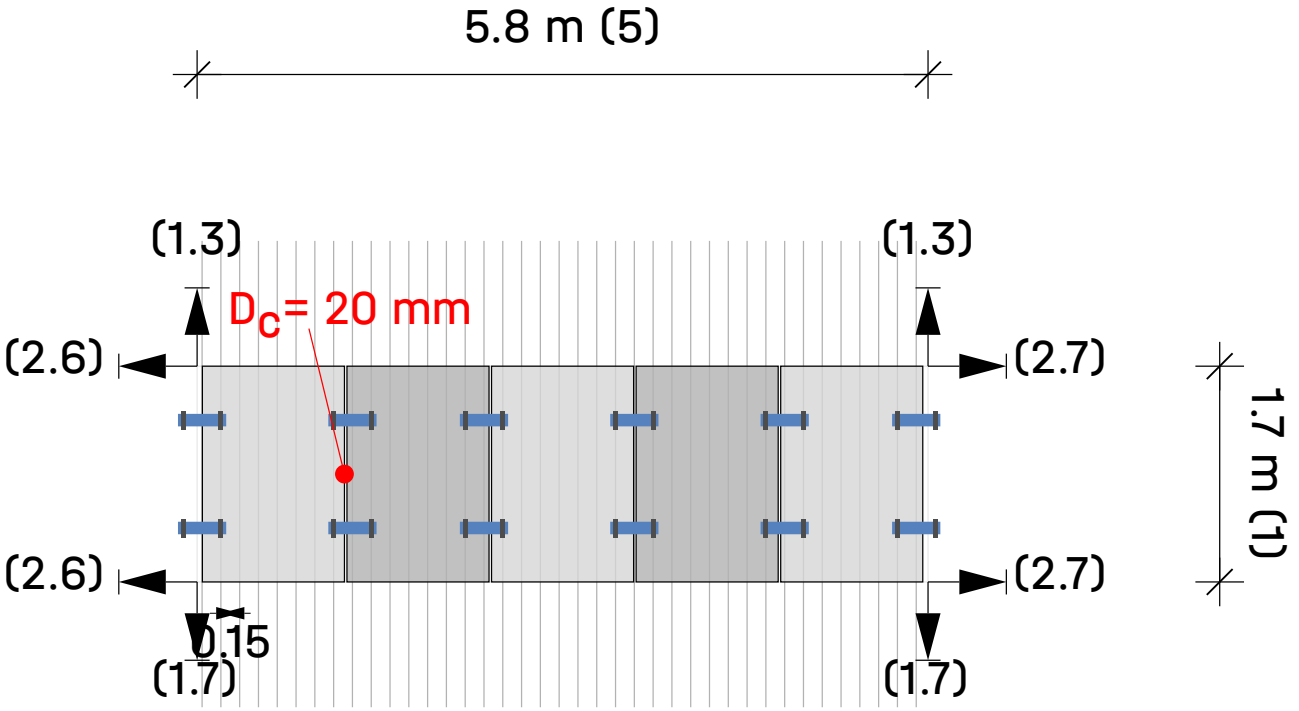


Streha 2 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	5(2.2 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 2 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

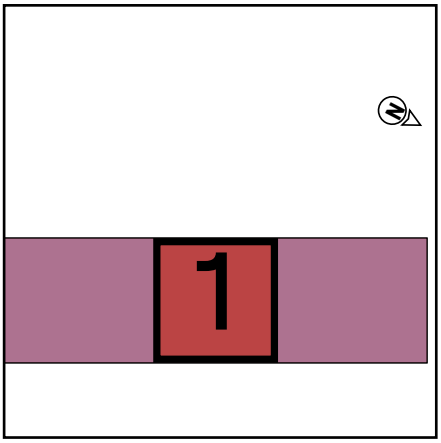


Streha (2) Polje modulov (1) Blok modulov 1

Moduli 5 × 1 = **5**

Legenda

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



Rezultati | Streha 2

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 2 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	5	2.2 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

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	Notranje območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-120.4	54.5	1,026.7	534.4	-74.1	54.5
1	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-484.7	54.5	1,026.7	534.4	-359.8	54.5
1	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-886.0	54.5	1,026.7	534.4	-674.5	54.5

Rezultati | Streha 2

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
1	Območje polja	22.1	37.6	11.6
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
1	Območje polja	22.1	37.6	11.6
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	22.1	37.6	2.9
1	Območje polja	22.1	37.6	11.6
1	Napušč	26.1	49.3	21.3

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 24.5 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 2

Splošne informacije

Ime	**CIKT 2**
Vgradni sistem	**MiniRail MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Višina terena	**285.07 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**12.00 m**
Vrsta strehe	**Večkapna streha**
Naklon strehe	**30°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**150.0 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	**III - Vasi, predmestja, gozdnata območja**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	$q_{p,50}$ **= 0.457 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_w **= 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	$q_{p,25}$ **= 0.421 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	Notranje območje polja	1.95	0.400	-0.400	0.168	-0.168
1	Območje polja	1.95	0.400	-1.078	0.168	-0.454
1	Napušč	1.95	0.400	-1.826	0.168	-0.769

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		A2
Okolica		Običajen teren
Lovilna mreža za sneg		Ne
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.491 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.866
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.033 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 0.960 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 0.9 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.46 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	$= G_k + W_{k,Suction}$

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 ∥	Dvig ⊥	Dvig ∥	Tlak ⊥	Tlak ∥	Dvig ⊥	Dvig ∥
1	Notranje območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.120	0.054	1.027	0.534	-0.074	0.054
1	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.485	0.054	1.027	0.534	-0.360	0.054
1	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.886	0.054	1.027	0.534	-0.675	0.054

Poročilo o statiki | Streha 2

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**

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

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	**22.1**	**37.6**	**2.9**
1	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.6**
1	Napušč	**26.1**	**49.3**	**21.3**
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	**22.1**	**37.6**	**2.9**
1	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.6**
1	Napušč	**26.1**	**49.3**	**21.3**
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Notranje območje polja	**22.1**	**37.6**	**2.9**
1	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.6**
1	Napušč	**26.1**	**49.3**	**21.3**

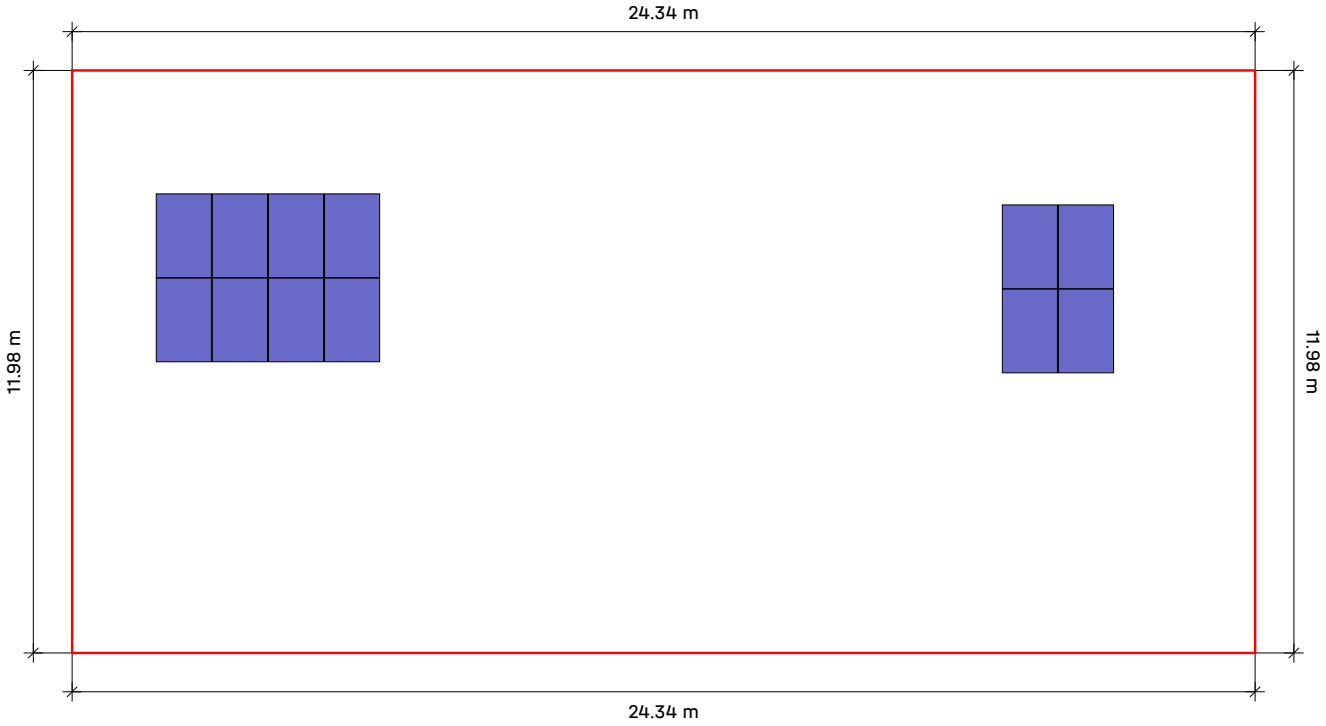
Streha 2 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	4	0.3 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	8	0.6 kg
3	2004211	MiniRail MK2 Set	12	3.9 kg
Vsota				**4.8 kg**

Streha 3

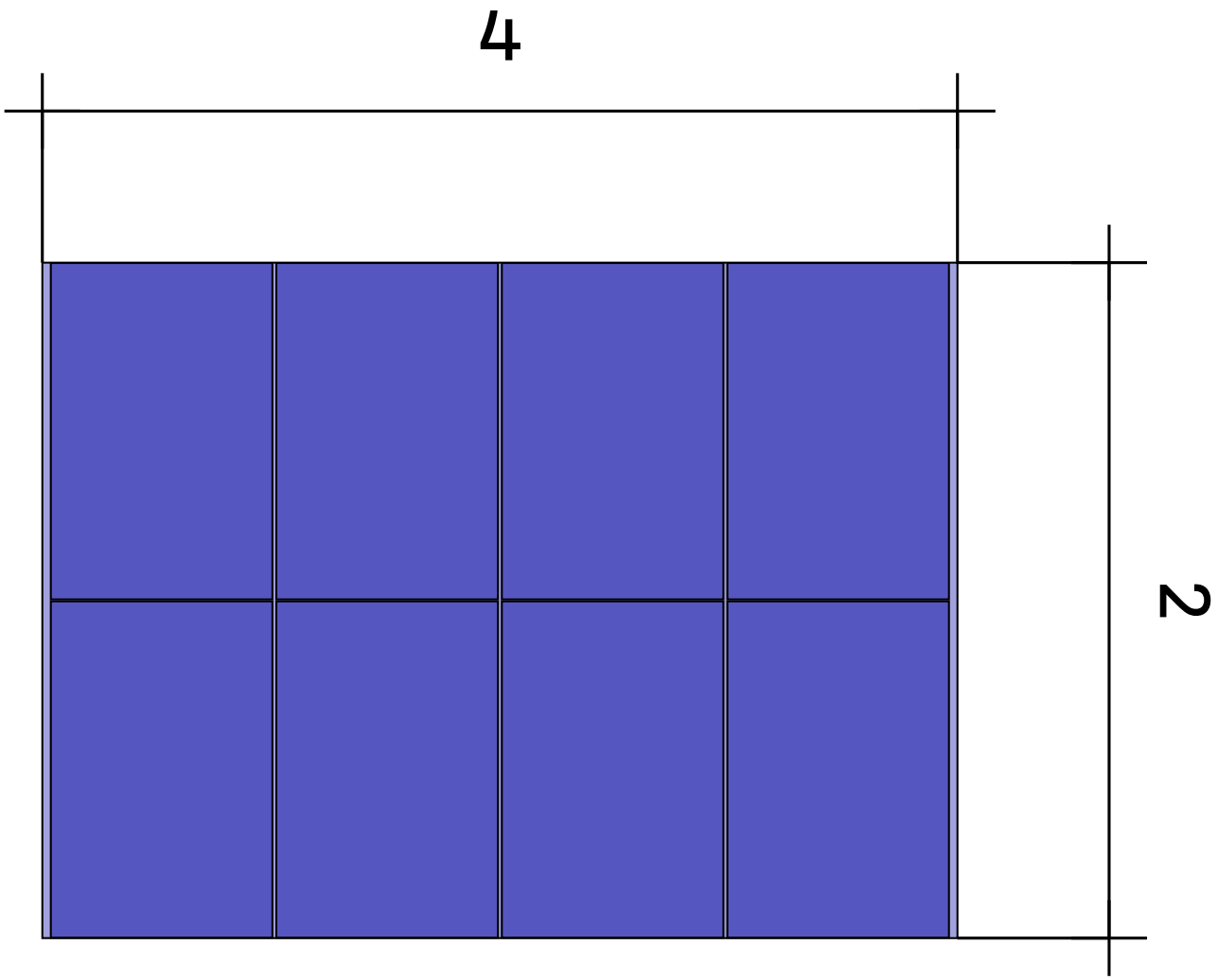


Streha 3



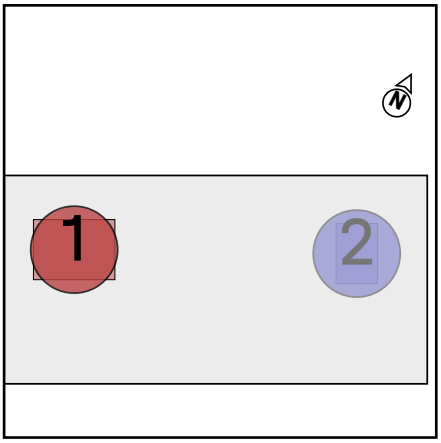
Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	12	5.28 kWp

Streha 3 | Polje modulov 1

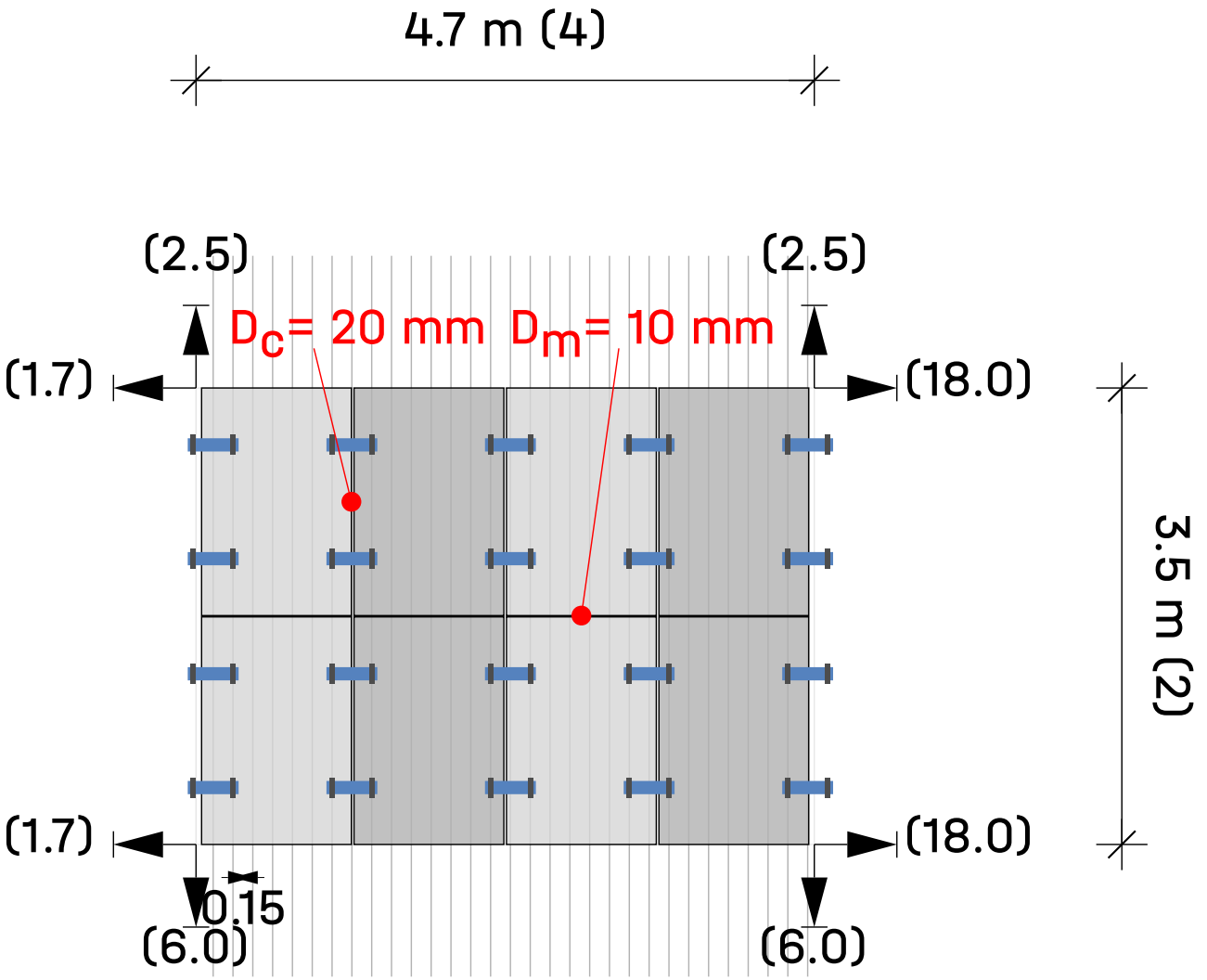


Streha 3 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	8(3.52 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 3 | Polje modulov 1 | Bloki modulov

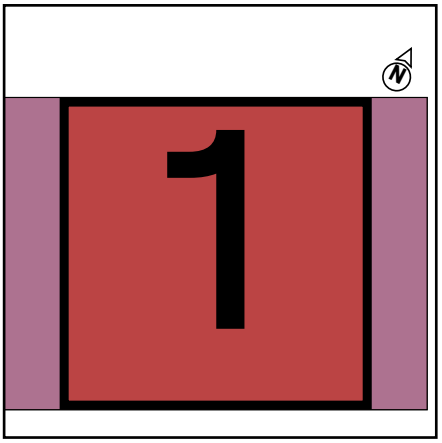


Streha 3 | Polje modulov 1 | Blok modulov 1

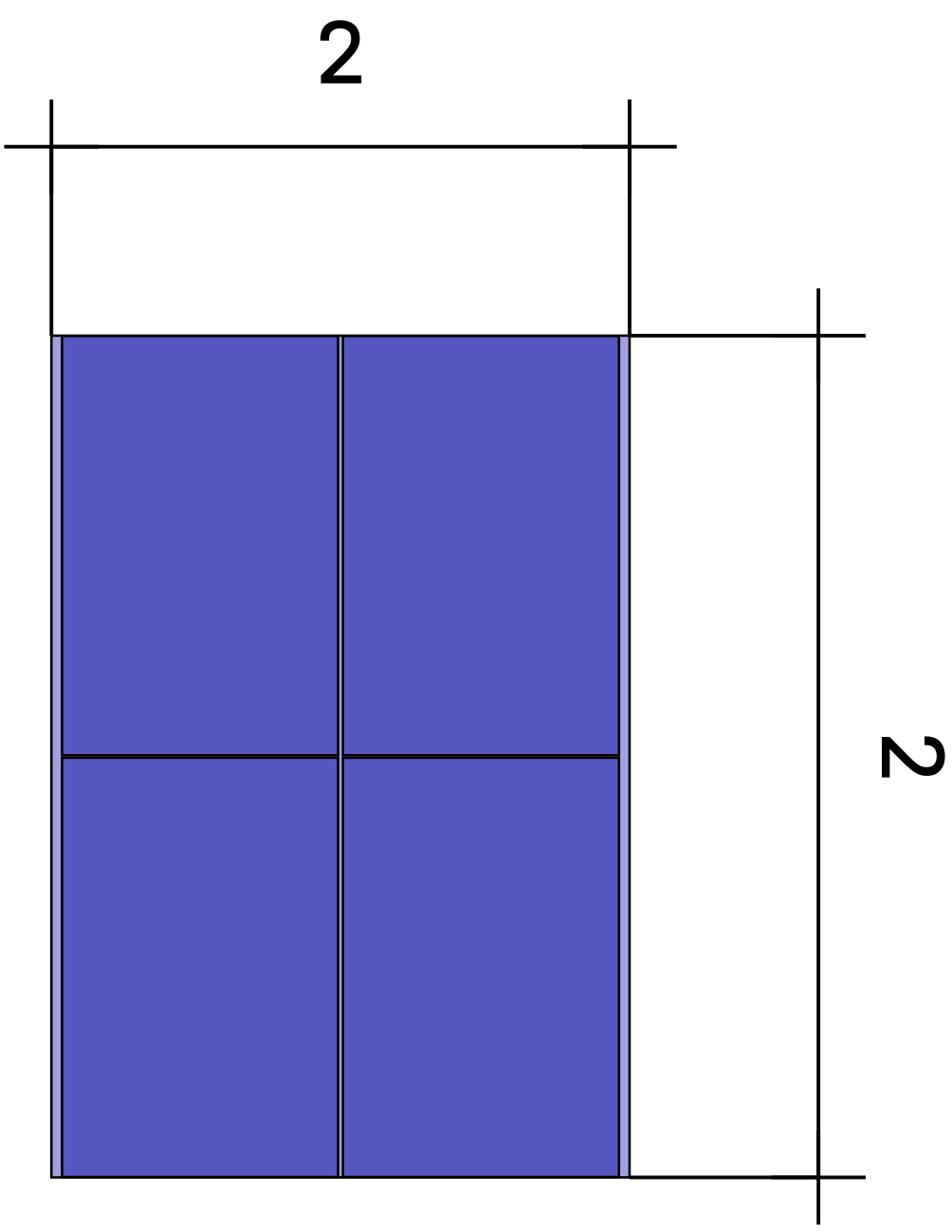
Moduli 4 × 2 = **8**

Legenda

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

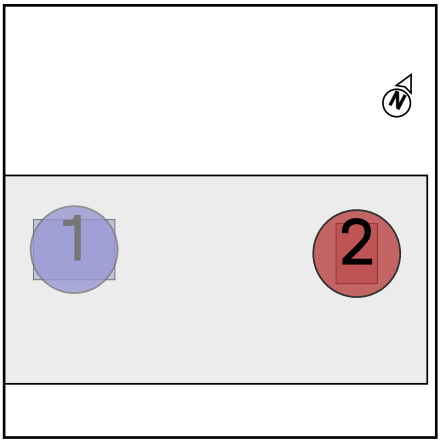


Streha 3 | Polje modulov 2

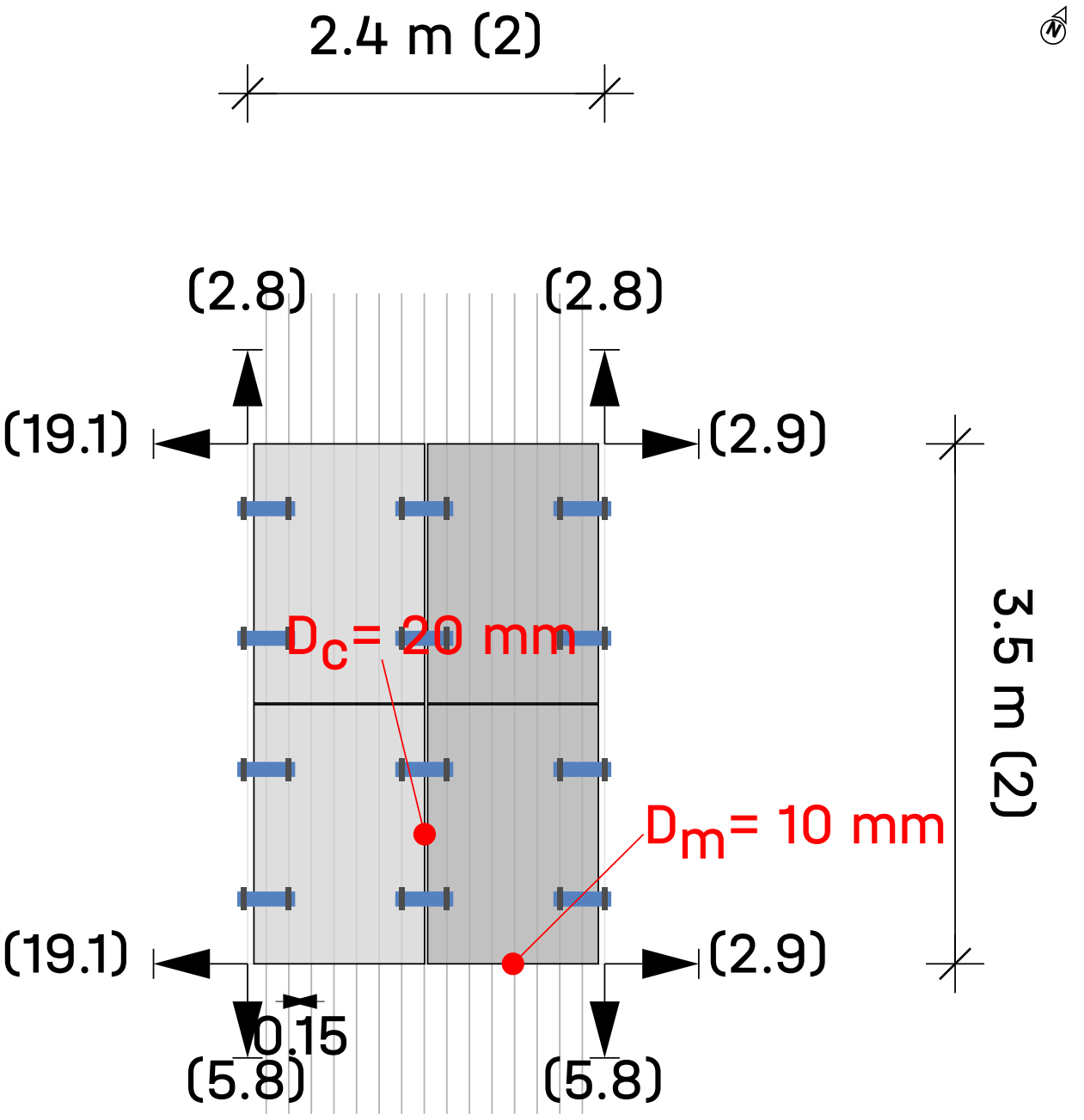


Streha 3 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	4(1.76 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 3 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

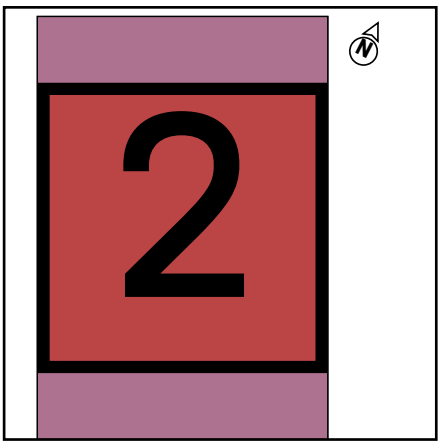


Streha 3 | Polje modulov 2 | Blok modulov 2

Moduli 2 × 2 = 4

Legenda

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



Rezultati | Streha 3

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 3 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	12	5.28 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

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	1,303.4	678.1	-487.6	54.5	1,026.7	534.4	-362.1	54.5
1	Rob slemena	1.95	1,303.4	678.1	-487.6	54.5	1,026.7	534.4	-362.1	54.5
1	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-886.0	54.5	1,026.7	534.4	-674.5	54.5
1	Kotno območje (kap)	1.95	1,400.0	678.1	-648.7	54.5	1,102.5	534.4	-488.4	54.5
2	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-487.6	54.5	1,026.7	534.4	-362.1	54.5
2	Rob slemena	1.95	1,303.4	678.1	-487.6	54.5	1,026.7	534.4	-362.1	54.5

Rezultati | Streha 3

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]

Rezultati | Streha 3

1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7

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 24.5 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 3

Splošne informacije

Ime	**CIKT 2**
Vgradni sistem	**MiniRail MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Višina terena	**285.07 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**12.00 m**
Vrsta strehe	**Dvokapnica**
Naklon strehe	**30°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**150.0 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	**III - Vasi, predmestja, gozdnata območja**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	**$q_{p,50}$ = 0.457 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	**f_w = 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	**$q_{p,25}$ = 0.421 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	0.400	-1.084	0.168	-0.456
1	Rob slemena	1.95	0.400	-1.084	0.168	-0.456
1	Napušč	1.95	0.400	-1.826	0.168	-0.769
1	Kotno območje (kap)	1.95	0.700	-1.384	0.295	-0.583
2	Območje polja	1.95	0.400	-1.084	0.168	-0.456
2	Rob slemena	1.95	0.400	-1.084	0.168	-0.456

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve	**A2**	
Okolica	**Običajen teren**	
Lovilna mreža za sneg	**Ne**	
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.491 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.866
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.033 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 0.960 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 0.9 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.46 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	1.303	0.678	-0.488	0.054	1.027	0.534	-0.362	0.054
1	Rob slemena	1.95	1.303	0.678	-0.488	0.054	1.027	0.534	-0.362	0.054
1	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.886	0.054	1.027	0.534	-0.675	0.054
1	Kotno območje (kap)	1.95	1.400	0.678	-0.649	0.054	1.102	0.534	-0.488	0.054
2	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.488	0.054	1.027	0.534	-0.362	0.054
2	Rob slemena	1.95	1.303	0.678	-0.488	0.054	1.027	0.534	-0.362	0.054

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

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

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]

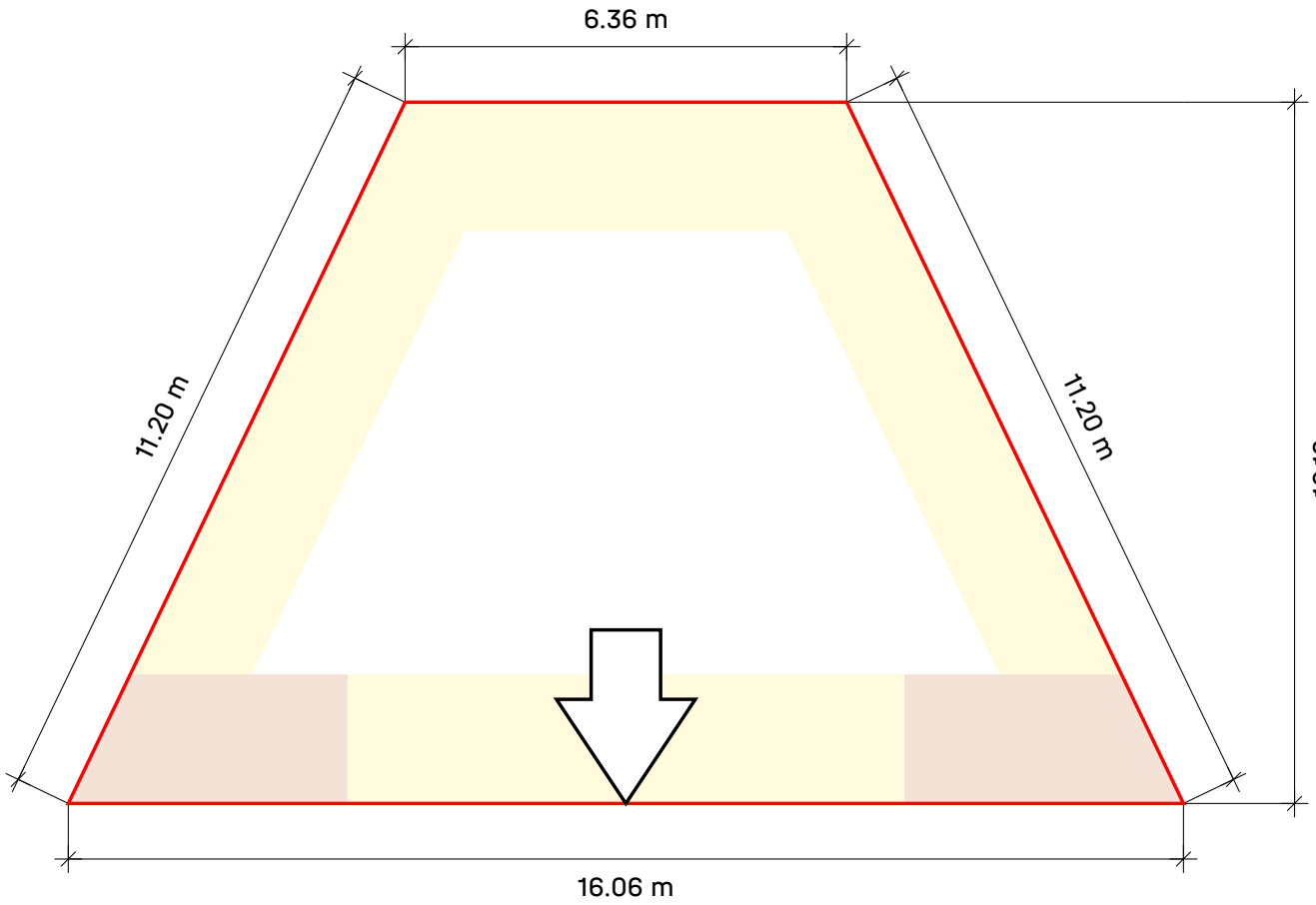
Poročilo o statiki | Streha 3

1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
1	Območje polja	22.1	37.6	11.7
1	Rob slemena	22.1	37.6	11.7
1	Napušč	26.1	49.3	21.3
1	Kotno območje (kap)	23.3	37.6	15.6
2	Območje polja	22.1	37.6	11.7
2	Rob slemena	22.1	37.6	11.7

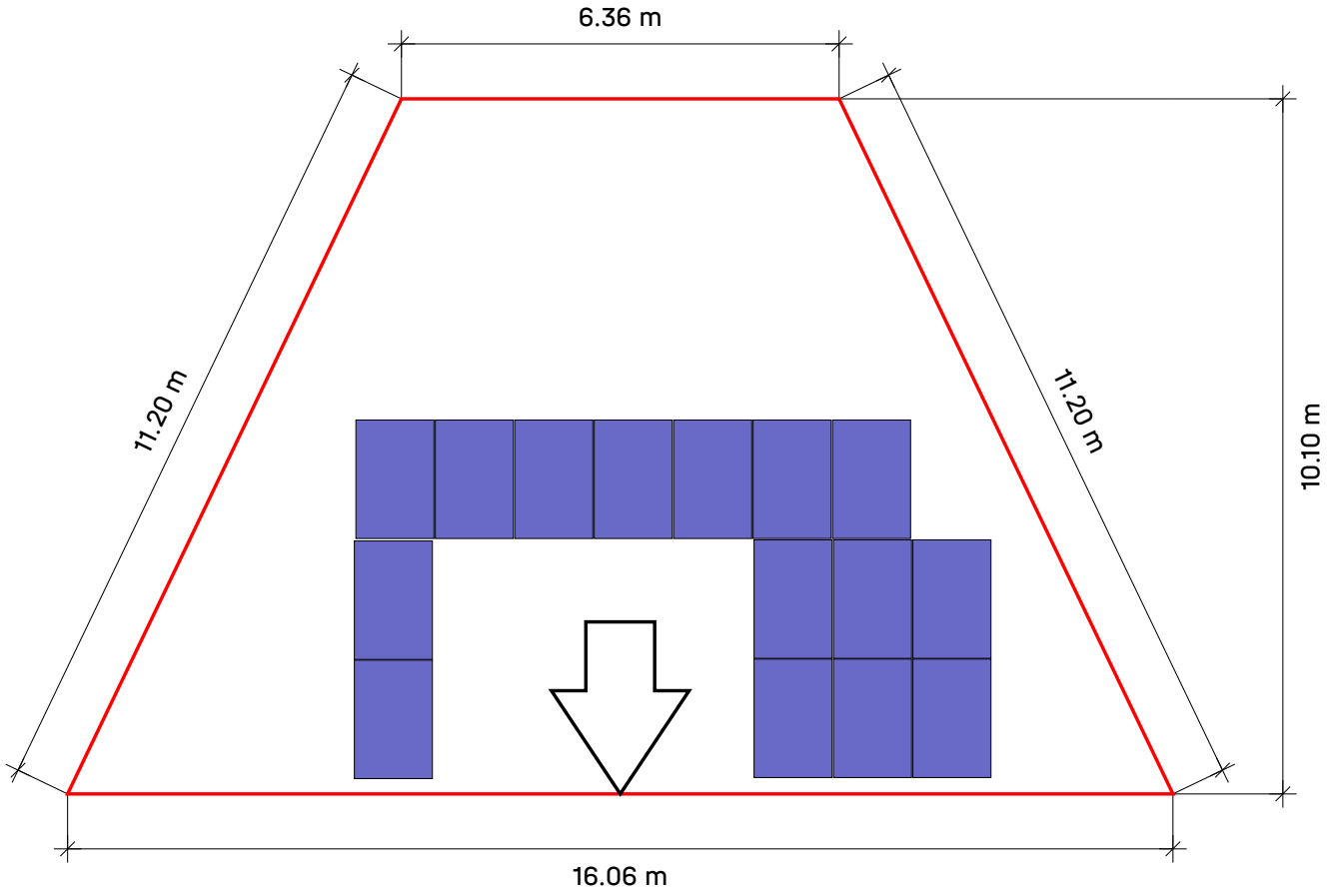
Streha 3 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	16	1.1 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	16	1.3 kg
3	2004211	MiniRail MK2 Set	32	10.3 kg
Vsota				**12.7 kg**

Streha 4

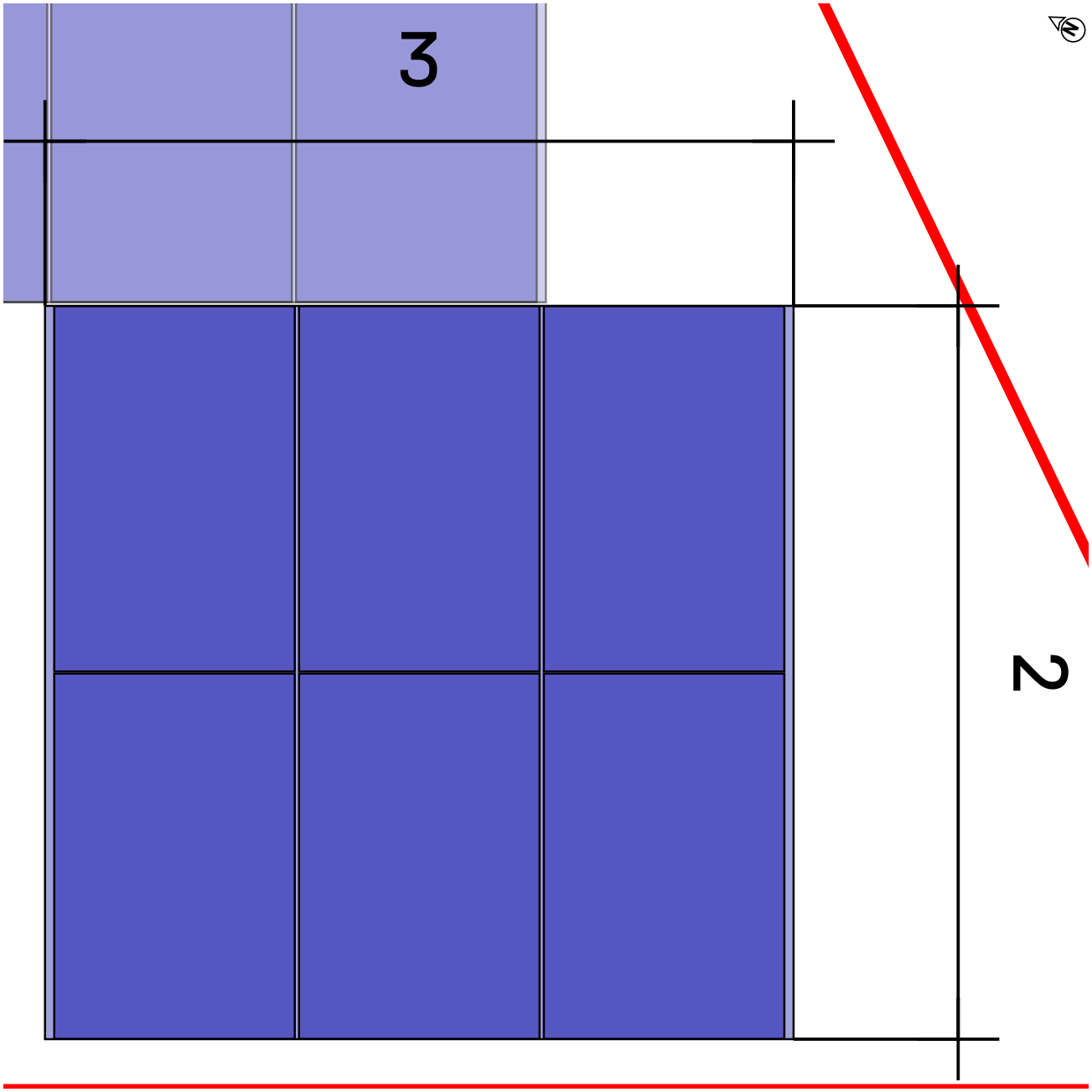


Streha 4



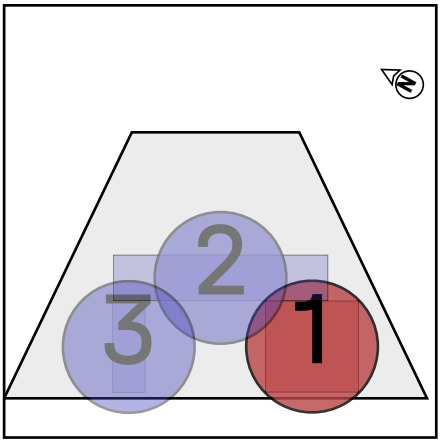
Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 4 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	15	6.6 kWp

Streha 4 | Polje modulov 1

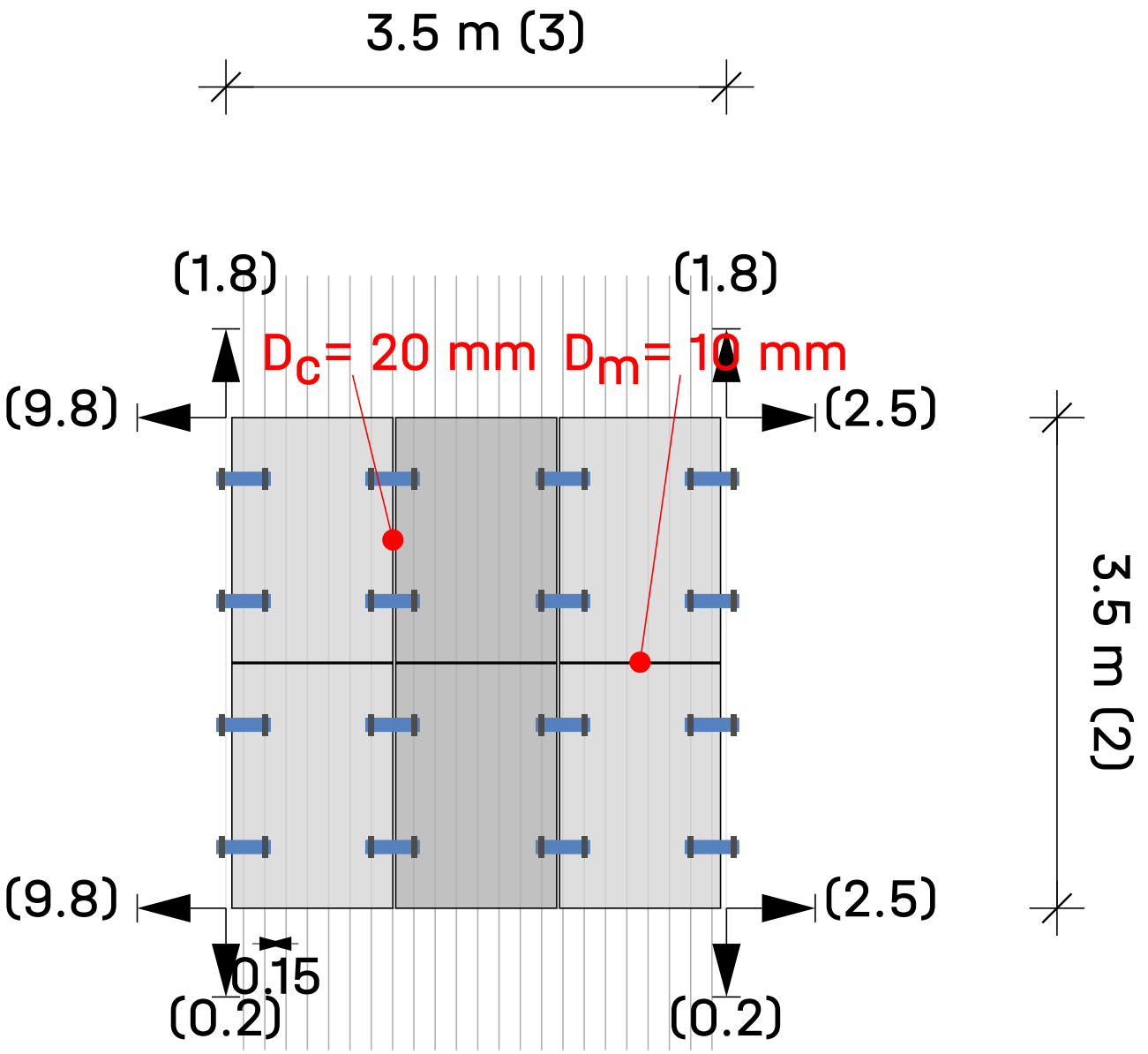


Streha 4 Polje modulov 1

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	6(2.64 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 4 | Polje modulov 1 | Bloki modulov



Streha 4 | Polje modulov 1 | Blok modulov 1

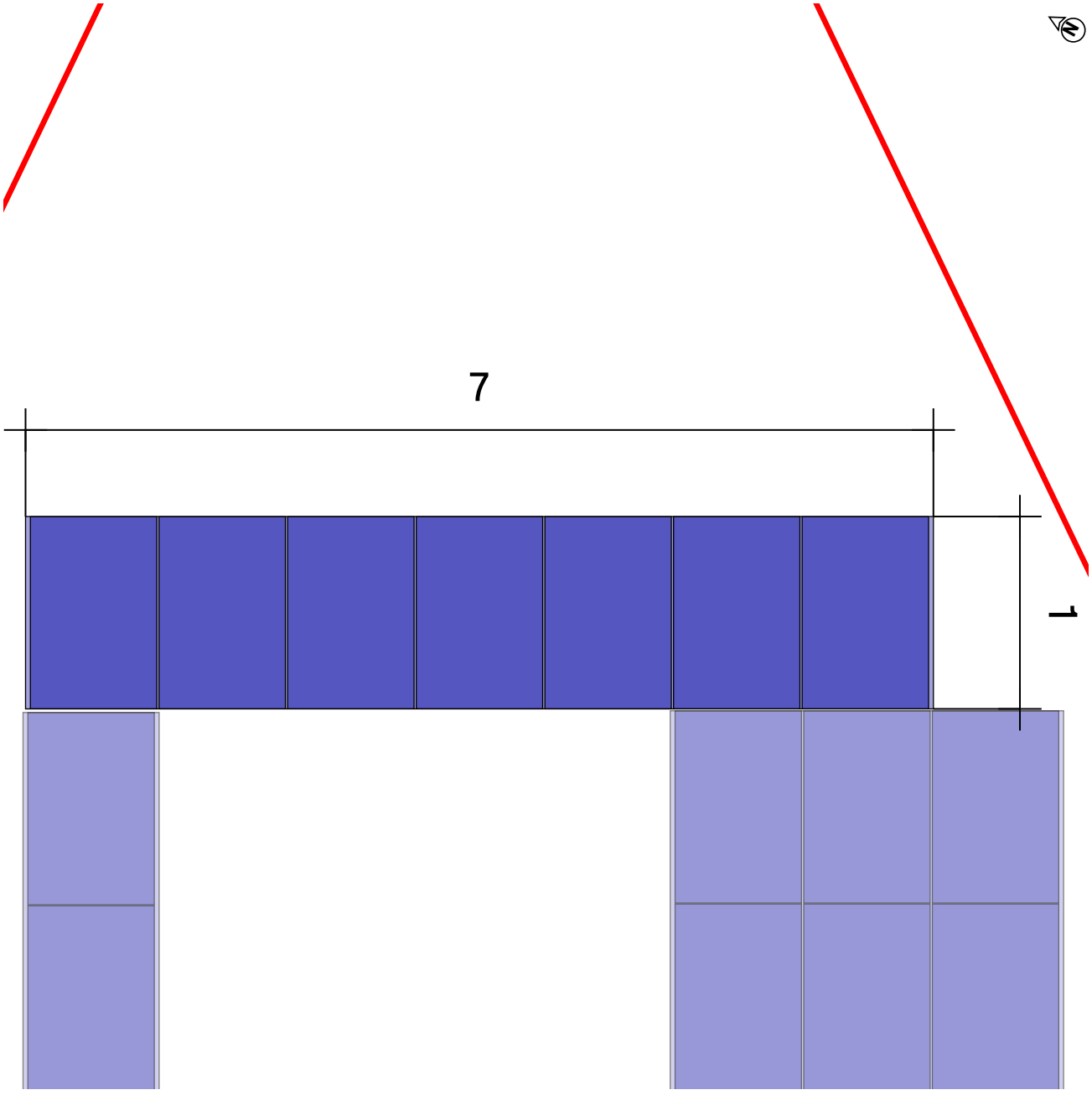
Moduli 3 × 2 = **6**

Legenda

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

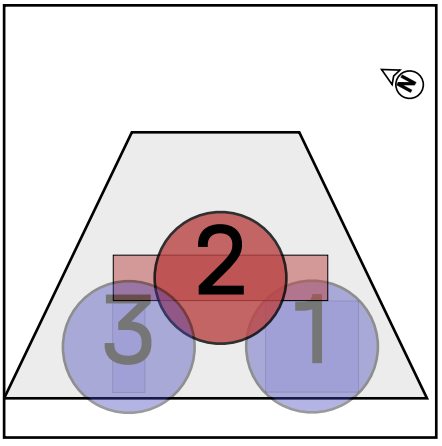


Streha 4 | Polje modulov 2

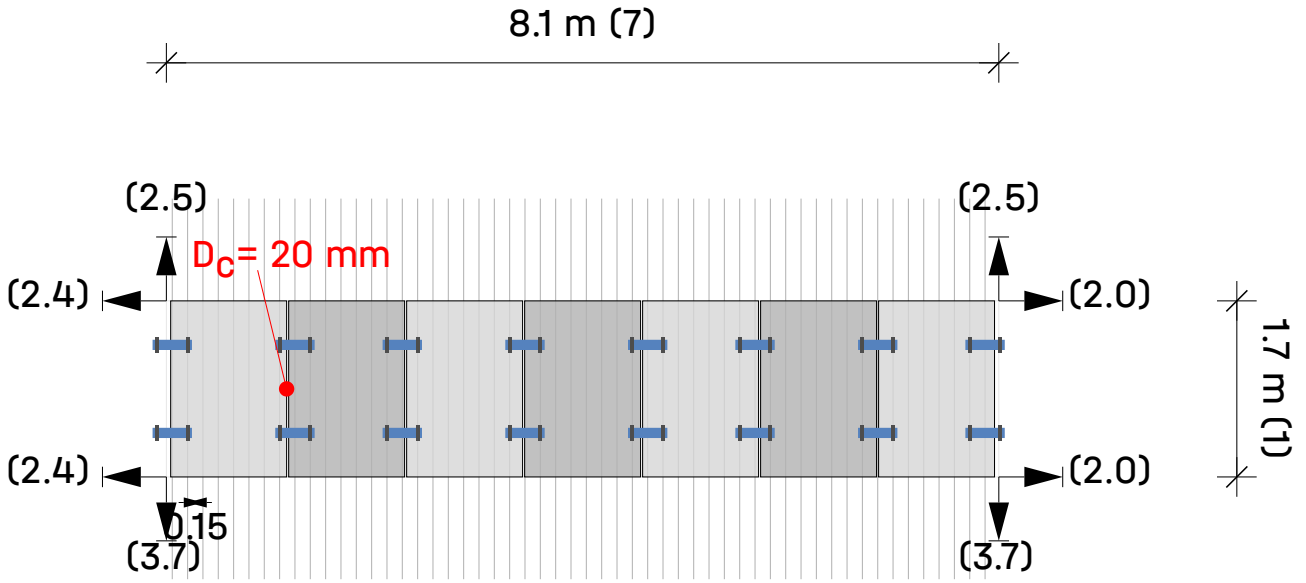


Streha 4 Polje modulov 2

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	7(3.08 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 4 | Polje modulov 2 | Bloki modulov

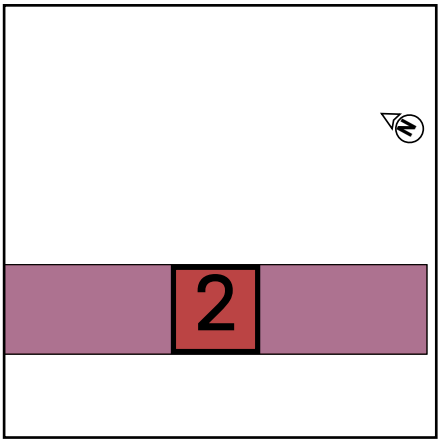


Streha 4 Polje modulov 2 Blok modulov 2

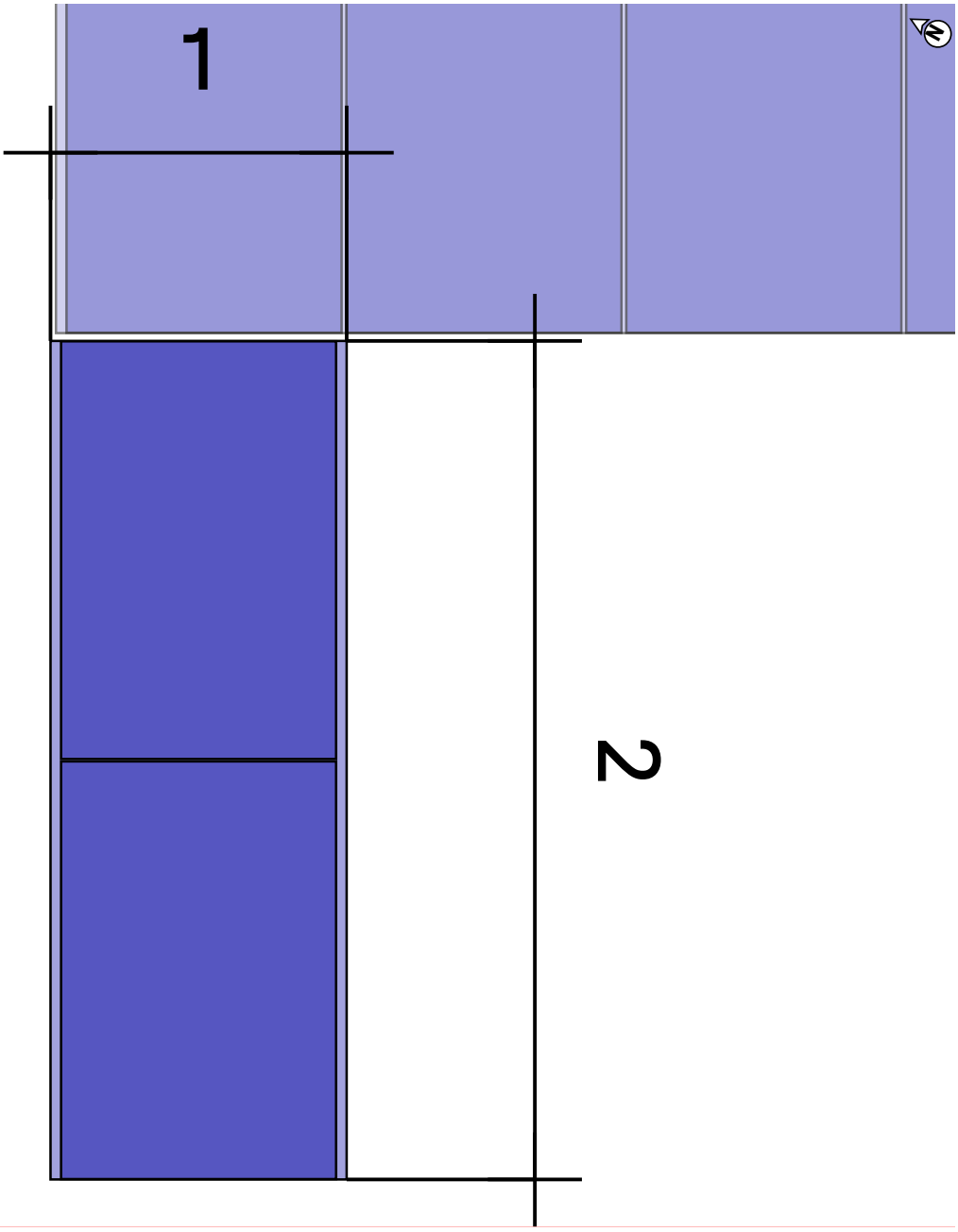
Moduli 7 × 1 = **7**

Legenda

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

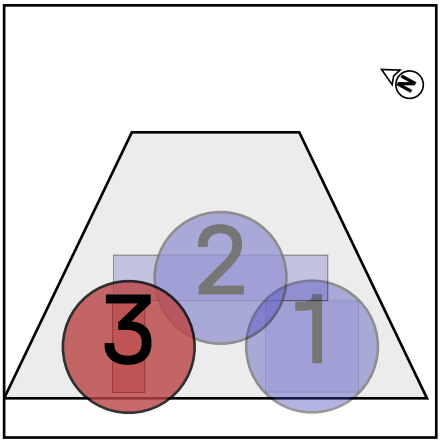


Streha 4 | Polje modulov 3

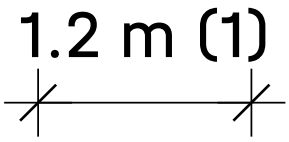


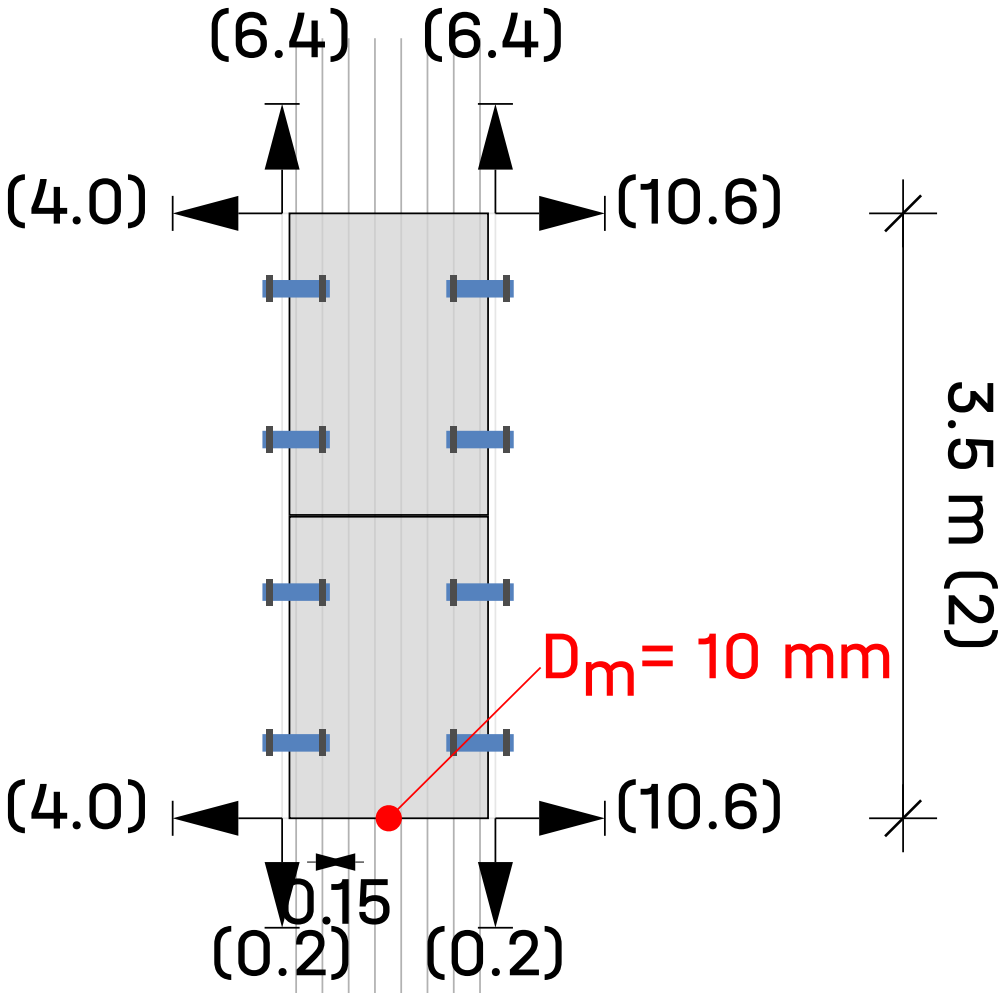
Streha 4 Polje modulov 3

Vgradni sistem	MiniRail MK2
Modul	2(0.88 kWp) x LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists
Razdalja med vrstami	1.73 m



Streha 4 | Polje modulov 3 | Bloki modulov



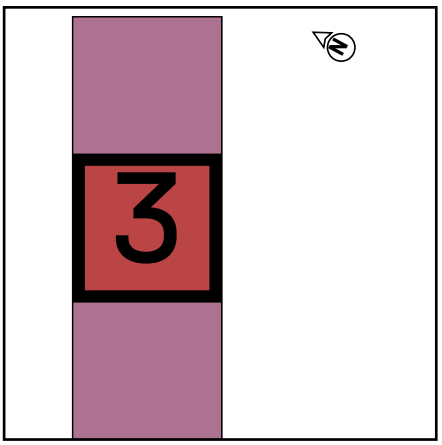


Streha 4 Polje modulov 3 Blok modulov 3

Moduli 1 × 2 = **2**

Legenda

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



Rezultati | Streha 4

Streha	Sistem	Modul	Višina	Število kosov	Splošno uspešnost
Streha 4 Trapezna pločevina	MiniRail MK2	LR5-54HTB-440M Hi-MO X6 Scientists 1,722×1,134×30 mm 440 Wp	12.00 m	15	6.6 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

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
3	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-459.2	54.5	1,026.7	534.4	-339.8	54.5
3	Rob kapa	1.95	1,400.0	678.1	-555.1	54.5	1,102.5	534.4	-415.0	54.5
1	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-459.2	54.5	1,026.7	534.4	-339.8	54.5
1	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-869.2	54.5	1,026.7	534.4	-661.3	54.5
1	Rob kapa	1.95	1,400.0	678.1	-555.1	54.5	1,102.5	534.4	-415.0	54.5
1	Kotno območje (kap)	1.95	1,400.0	678.1	-869.2	54.5	1,102.5	534.4	-661.3	54.5
2	Napušč	1.95	1,303.4	678.1	-869.2	54.5	1,026.7	534.4	-661.3	54.5
2	Območje polja	1.95	1,303.4	678.1	-459.2	54.5	1,026.7	534.4	-339.8	54.5

Rezultati | Streha 4

Rezultat za delež dovoljene obremenitve

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3

Rezultati | Streha 4

1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
	Območje polja			

Rezultati | Streha 4

2		22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0

Rezultati | Streha 4

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 24.5 mm , da lahko trak EPDM pravilno tesni.

Poročilo o statiki | Streha 4

Splošne informacije

Ime	**CIKT 2**
Vgradni sistem	**MiniRail MK2**
Obdelal(-a)	**UROŠ KOMAT**

Informacije o lokaciji

Naslov	**Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje**
Višina terena	**285.07 m**

Informacije o strehi

Višina zgradbe	**12.00 m**
Vrsta strehe	**Večkapna streha**
Naklon strehe	**30°**
Kritina	**Trapezna pločevina**
Minimalna robna razdalja	**0.00 m**
Razdalja med rebri	**150.0 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	**III - Vasi, predmestja, gozdnata območja**

Vetrna obremenitev

Območje vetrne obremenitve	**1**
Hitrostni tlak, 50 let	**$q_{p,50}$ = 0.457 kN/m²**
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	**f_w = 0.921**
Hitrostni tlak, 25 let	**$q_{p,25}$ = 0.421 kN/m²**

Poročilo o statiki | Streha 4

Območja strehe

Št. Polje modulov	Območje	Obremenitvi izpostavljena površina [m²]	maxCpe	minCpe	Tlak vetra [kN/m²]	Sesalna sila vetra [kN/m²]
3	Območje polja	1.95	0.400	-1.031	0.168	-0.434
3	Rob kapa	1.95	0.700	-1.209	0.295	-0.509
1	Območje polja	1.95	0.400	-1.031	0.168	-0.434
1	Napušč	1.95	0.400	-1.794	0.168	-0.756
1	Rob kapa	1.95	0.700	-1.209	0.295	-0.509
1	Kotno območje (kap)	1.95	0.700	-1.794	0.295	-0.756
2	Napušč	1.95	0.400	-1.794	0.168	-0.756
2	Območje polja	1.95	0.400	-1.031	0.168	-0.434

Snežna obremenitev

Območje snežne obremenitve		A2
Okolica		Običajen teren
Lovilna mreža za sneg		Ne
Talna snežna obremenitev	s_k	= 1.491 kN/m²
Oblikovni varnostni faktor za sneg	μ_i	= 0.800
Faktor za naklon strehe	d_i	= 0.866
Obremenitev strehe s snegom, 50 let	$s_{i,50}$	= 1.033 kN/m²
Faktor prilagoditve za trajanje uporabe	f_s	= 0.929
Snežna obremenitev strehe, 25 let	$s_{i,25}$	= 0.960 kN/m²

Lastna obremenitev

Teža modula	G_M	= 20.8 kg
Teža montažnega sistema na modul		= 0.9 kg
Površina modula	A_M	= 1.95 m²
Mrtva teža modula na m²		= 10.65 kg/m²
Mrtva teža montažnega sistema na m²		= 0.46 kg/m²
Skupna mrtva obremenitev (brez balastne mase) na m²		= 0.11 kN/m²

Kombinacije obremenitev

Nosilnost

Poročilo o statiki | Streha 4

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
3	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.459	0.054	1.027	0.534	-0.340	0.054
3	Rob kapa	1.95	1.400	0.678	-0.555	0.054	1.102	0.534	-0.415	0.054
1	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.459	0.054	1.027	0.534	-0.340	0.054
1	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.869	0.054	1.027	0.534	-0.661	0.054
1	Rob kapa	1.95	1.400	0.678	-0.555	0.054	1.102	0.534	-0.415	0.054
1	Kotno območje (kap)	1.95	1.400	0.678	-0.869	0.054	1.102	0.534	-0.661	0.054
2	Napušč	1.95	1.303	0.678	-0.869	0.054	1.027	0.534	-0.661	0.054

Poročilo o statiki | Streha 4

2	Območje polja	1.95	1.303	0.678	-0.459	0.054	1.027	0.534	-0.340	0.054

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**

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

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.0**
3	Rob kapa	**23.3**	**37.6**	**13.3**
1	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.0**
1	Napušč	**25.6**	**48.4**	**20.9**
1	Rob kapa	**23.3**	**37.6**	**13.3**
1	Kotno območje (kap)	**25.6**	**48.4**	**20.9**
2	Napušč	**25.6**	**48.4**	**20.9**
2	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.0**
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.0**
3	Rob kapa	**23.3**	**37.6**	**13.3**
1	Območje polja	**22.1**	**37.6**	**11.0**

Poročilo o statiki | Streha 4

1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št.	Območja strehe	Nosilnost	Nosilnost	Pull Through
Polje modulov		Vodilo [%]	Vijak [%]	Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0

Poročilo o statiki | Streha 4

Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0
Št. Polje modulov	Območja strehe	Nosilnost Vodilo [%]	Nosilnost Vijak [%]	Pull Through Delež dovoljene obremenitve [%]
3	Območje polja	22.1	37.6	11.0
3	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Območje polja	22.1	37.6	11.0
1	Napušč	25.6	48.4	20.9
1	Rob kapa	23.3	37.6	13.3
1	Kotno območje (kap)	25.6	48.4	20.9
2	Napušč	25.6	48.4	20.9
2	Območje polja	22.1	37.6	11.0

Streha 4 | Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	20	1.4 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	20	1.6 kg
3	2004211	MiniRail MK2 Set	40	12.9 kg
Vsota				**15.9 kg**

Kosovnica

Položaj	Št. artikla	Artikel	Število	Masa
1	2004545	K2 Clamp EC 25-40 Black	52	3.7 kg
2	2003072	OneMid Black Set 30-42	112	8.8 kg
3	2004211	MiniRail MK2 Set	164	52.8 kg
Vsota				**65.4 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