



| Connecting Strength

K2 Base Report

MěU Žďár nS

Adresa projektu

Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou

Zákazník

Město Žďár nS

Zpracovatel

Miroslav Cejpek

Datum vydání a verze

29.06.2023 | K2 Base Verze 3.1.84.0

O nás

K2 Systems. Inovativní montážní systém od silného týmu.

Od roku 2004 vyvíjíme průkopnická a vysoce funkční řešení montážních systémů pro fotovoltaické instalace po celém světě. Naše systémy jsou navrženy v našem vlastním oddělení vývoje produktů, kde neustále optimalizujeme a přizpůsobujeme montážní systémy neustále se měnícímu trhu.

Znalý a přátelský tým

Stejně jako horolezecký tým je i K2 Systems postaven na vzájemné důvěře. To platí pro náš zákaznický servis i v rámci společnosti samotné, protože věříme, že důvěryhodné partnerství vede k úspěšným fotovoltaickým projektům.

Naši zaměstnanci se plně soustředí na potřeby a přání našich zákazníků. To platí pro všechna oddělení společnosti.

10 míst a celosvětová prodejní síť

V našem mezinárodním týmu všichni spolupracují, abychom zákazníkům poskytli kompetentní, komplexní a zcela personalizované služby.

To platí zejména pro neustálé školení našich zaměstnanců v oblasti optimalizace produktů, zajištění kvality nebo inovací stavebních technik.

Řízení kvality a certifikáty

Společnost K2 Systems se vyznačuje bezpečnými spoji, nejvyšší kvalitou a přesně vyrobenými komponenty na míru. Naši zákazníci a obchodní partneři všechny tyto faktory hluboce oceňují. Tři nezávislé autority otestovaly, potvrdily a certifikovaly naše dovednosti a komponenty. Externí autority nejsou jedině, které společnost K2 Systems podrobily zkoušce. Naše interní kontrola kvality zajišťuje, že všechny naše výrobky podléhají neustálému procesu kontroly.

Všechna tato opatření zajišťují vynikající standardy kvality, které jsou příkladem výrobků společnosti K2 Systems a které udržujeme prostřednictvím převážně exkluzivních postupů "Made in Germany" nebo "Made in Europe".



Záruka na produkt

K2 Systems nabízí 12letou záruku na všechny produkty ve své integrované řadě. Tyto standardy zajišťuje použití vysoce kvalitních materiálů a třístupňová kontrola kvality.

Ve zkratce

Jako specialisté na střechy nabízíme efektivní a ekonomická řešení pro střechy po celém světě a poskytujeme profesionální, rychlou a spolehlivou podporu našim zákazníkům v solárním průmyslu.



Obsah

Přehled projektu	4
Střecha 1	6
Návrh montáže	8
Výsledky	17
Technická zpráva: statika	20
Střecha 1 - copie	24
Návrh montáže	26
Výsledky	38
Technická zpráva: statika	41



Přehled projektu



Informace o projektu

Název	MěU Žďár nS
Adresa	Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Nadmořská výška	570,20 m
Zákazník	Město Žďár nS
Zpracovatel	Miroslav Cejpek

Načíst nastavení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Oblast zatížení větrem	3
Sněhové oblasti	4
Zatížení sněhem na zemi	2,00 kN/m ²

Střechy

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha 1 	SingleRail	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	90	40.5 kWp
Střecha 1 - copie 	SingleRail	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	124	55.8 kWp
Součet				214	96,30 kWp



PROJEKT JE OVĚŘEN.

Vybraný montážní systém lze sestavit podle návrhu.
Děkujeme, že jste si vybrali montážní systém K2.

Střechy

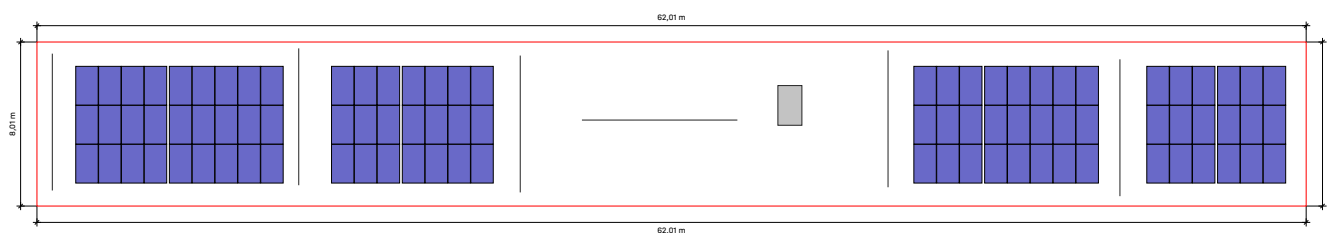


Informace o projektu

Název	MěU Žďár nS
Adresa	Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Nadmořská výška	570,20 m
Zákazník	Město Žďár nS
Zpracovatel	Miroslav Cejpek



Střechy | Střecha 1



Střecha	System	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha 1	SingleRail	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	90	40.5 kWp
 					

Střechy | Střecha 1 | Návrh montáže

Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	3,428		4,400	3,428	0,962
B	5,660	1	4,400	1,260	3,130
C	5,660	1	3,130	1,260	1,860
D	5,660	1	1,860	1,260	0,590
E	4,544	1	4,400	1,000	3,390
F	4,544	1	3,390	1,000	2,380
G	4,544	1	2,380	1,000	1,370
H	4,544	1	1,370	1,000	0,360

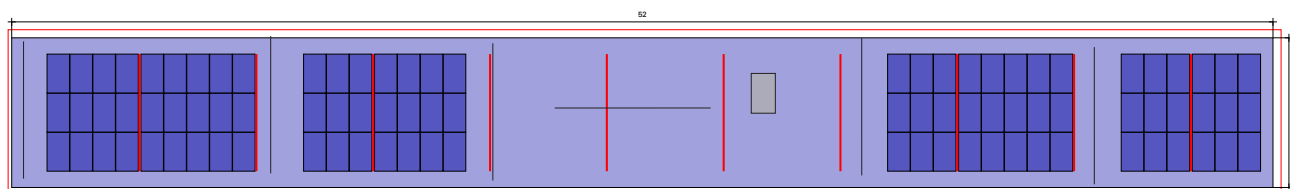
Vzdálenost spojovacího prvku

Modul	Oblast	Vzdálenost
1	Okraj hřebenu	0,40 m
1	Štítová hrana	0,40 m
1	Rohová plocha (okap)	0,40 m
1	Okapová hrana	0,40 m

Modulová pole

Modulární pole	Šířka[m]	Délka[m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	60,23	5,70	52	3

Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1



Střecha ① Modulární pole ①

Montážní systém

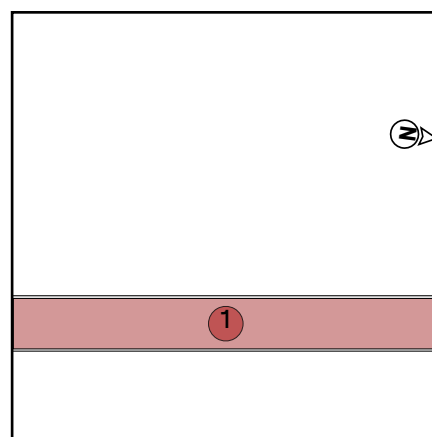
[SingleRail](#)

Modul

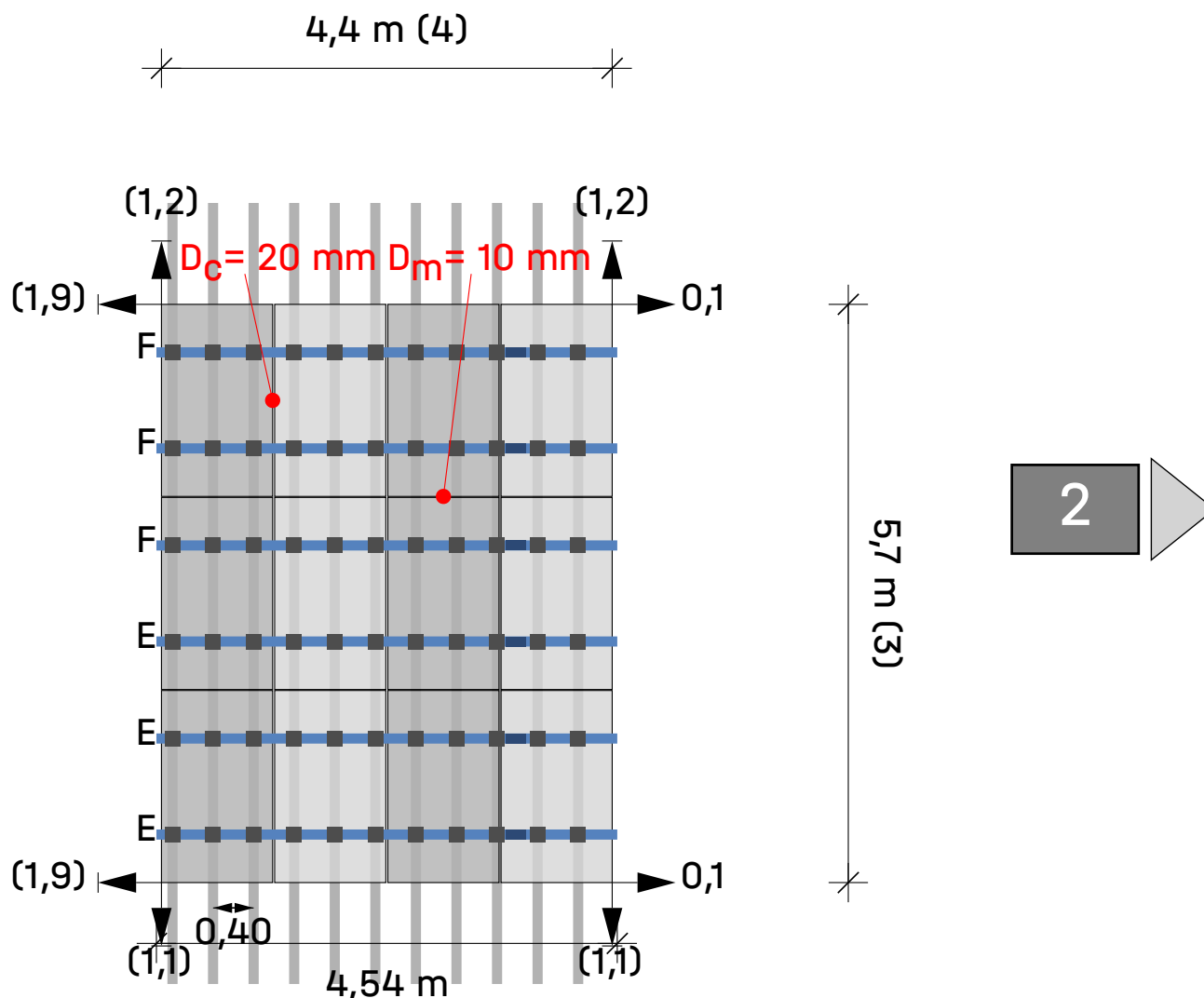
90(40.5 kWp) x
RSM130-8-450M Black
Frame

Rozestup řad

1,90 m



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

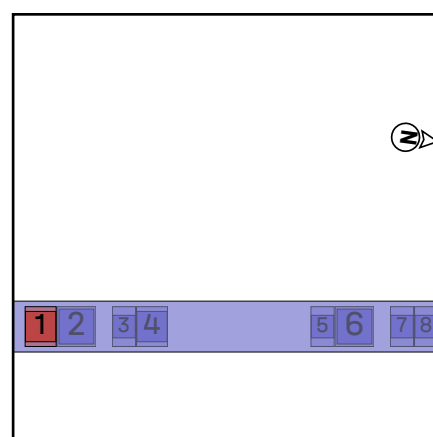


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 1

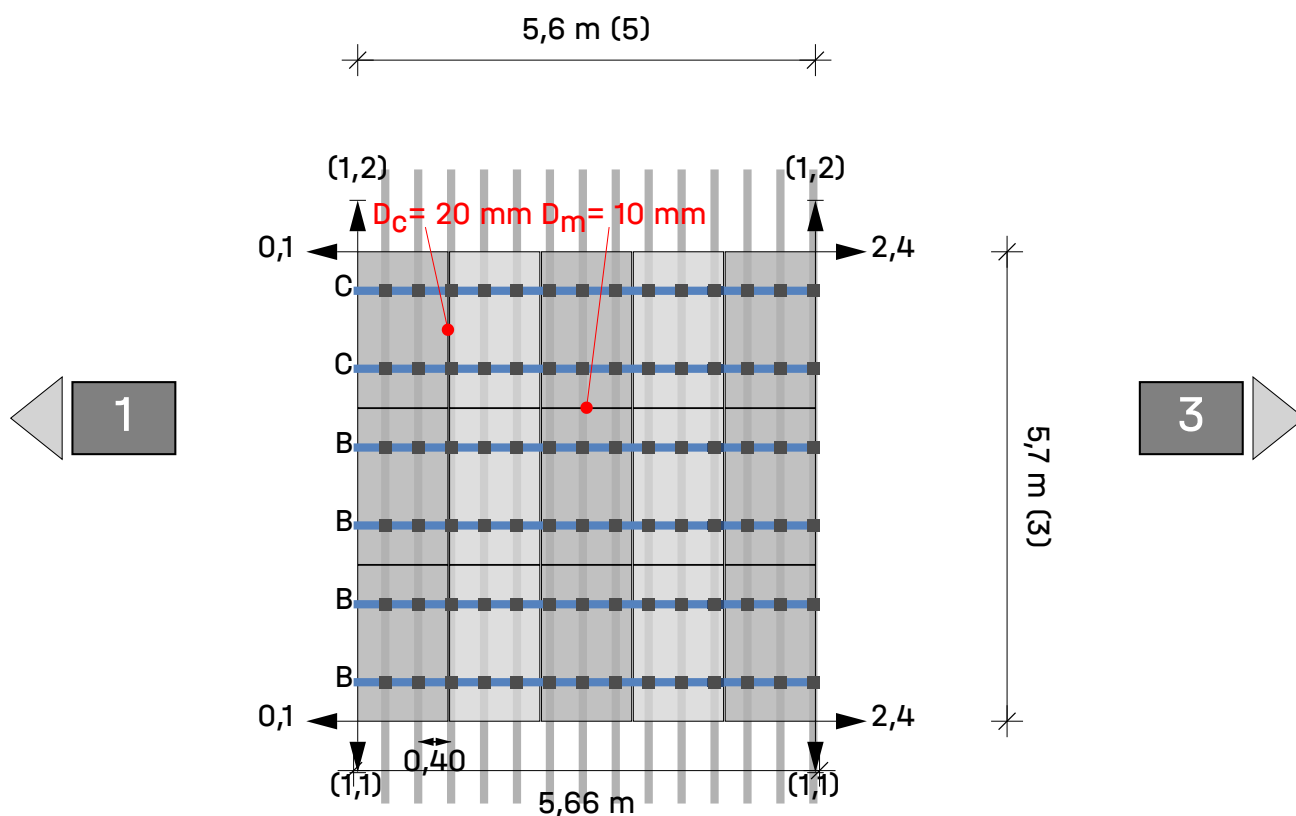
Moduly $4 \times 3 = 12$

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- Dm Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

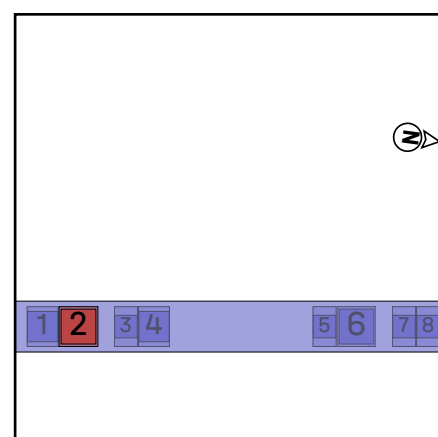


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 2

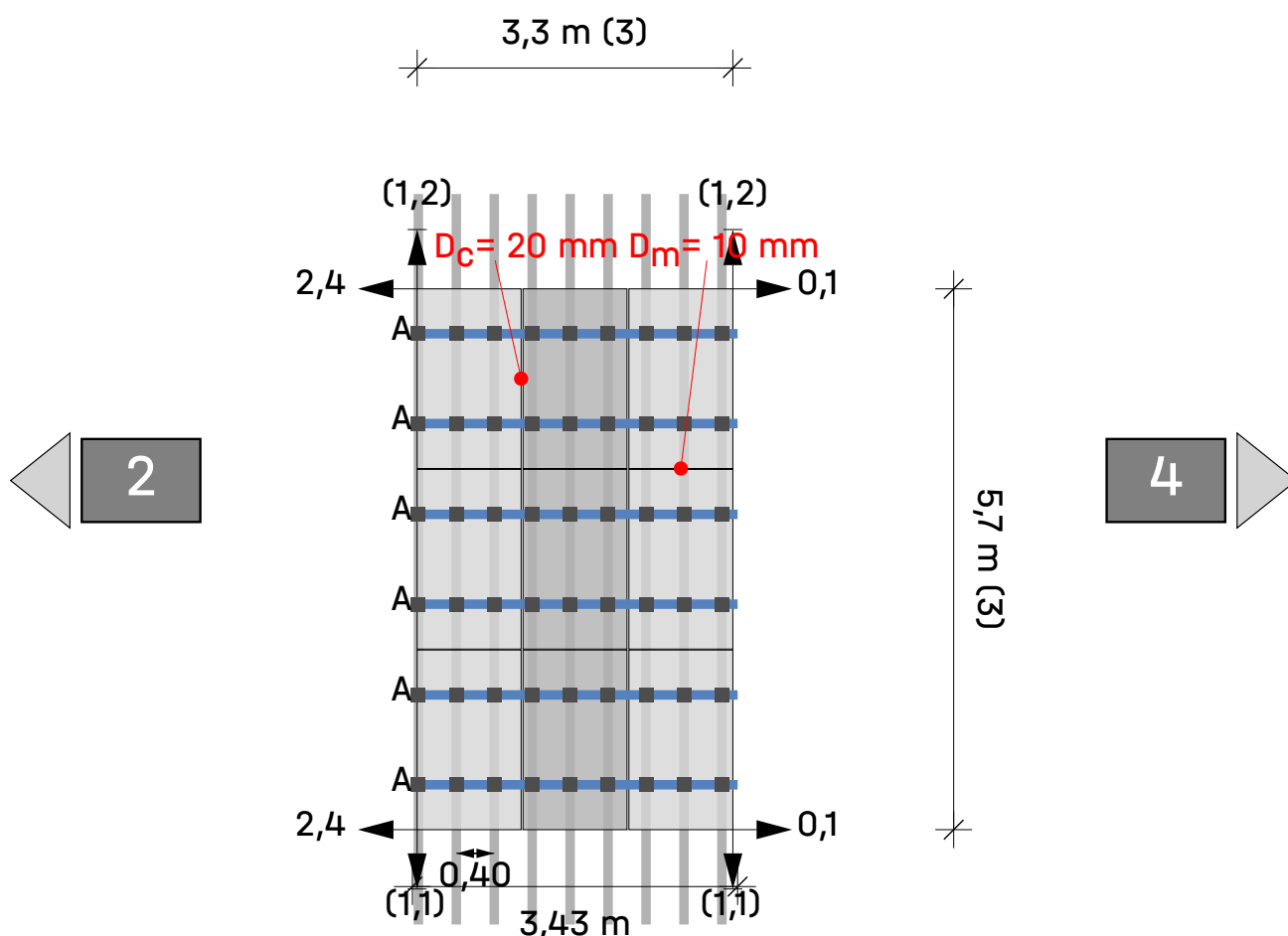
Moduly 5 × 3 = 15

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

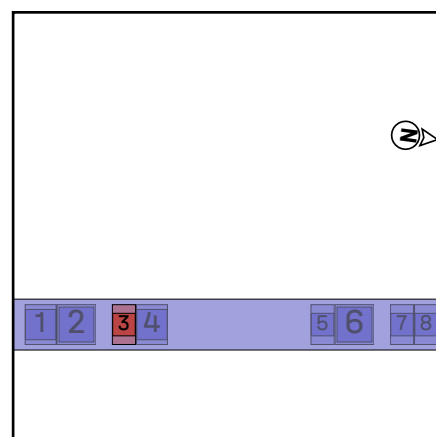


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 3

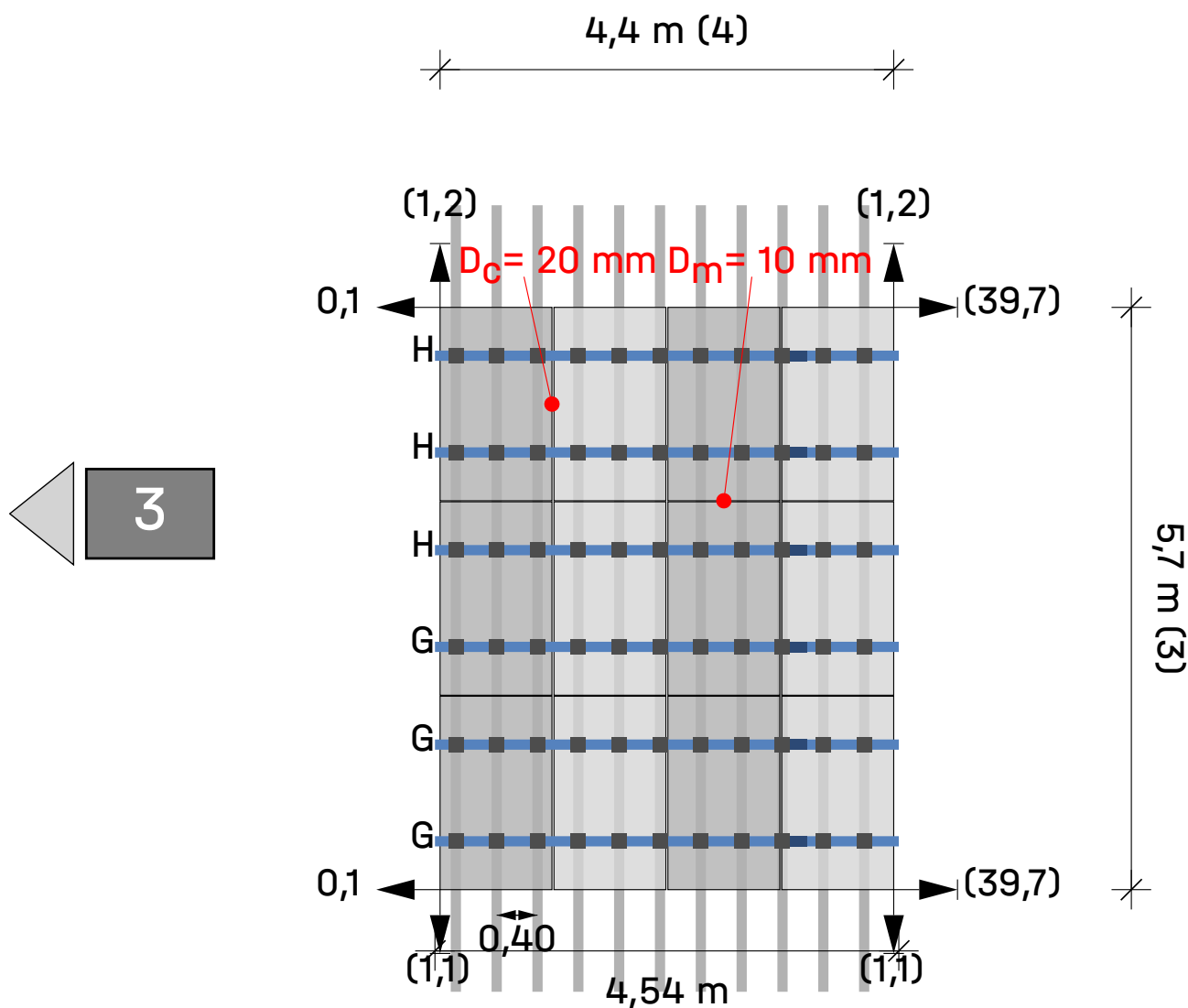
Moduly $3 \times 3 = 9$

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

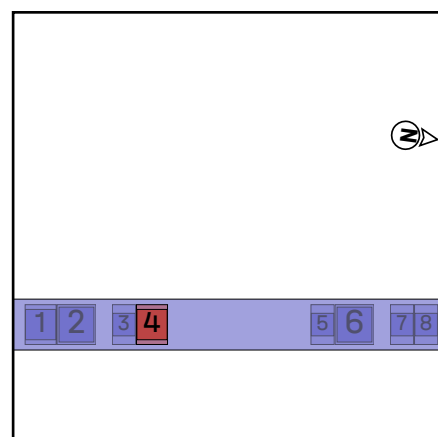


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly ④

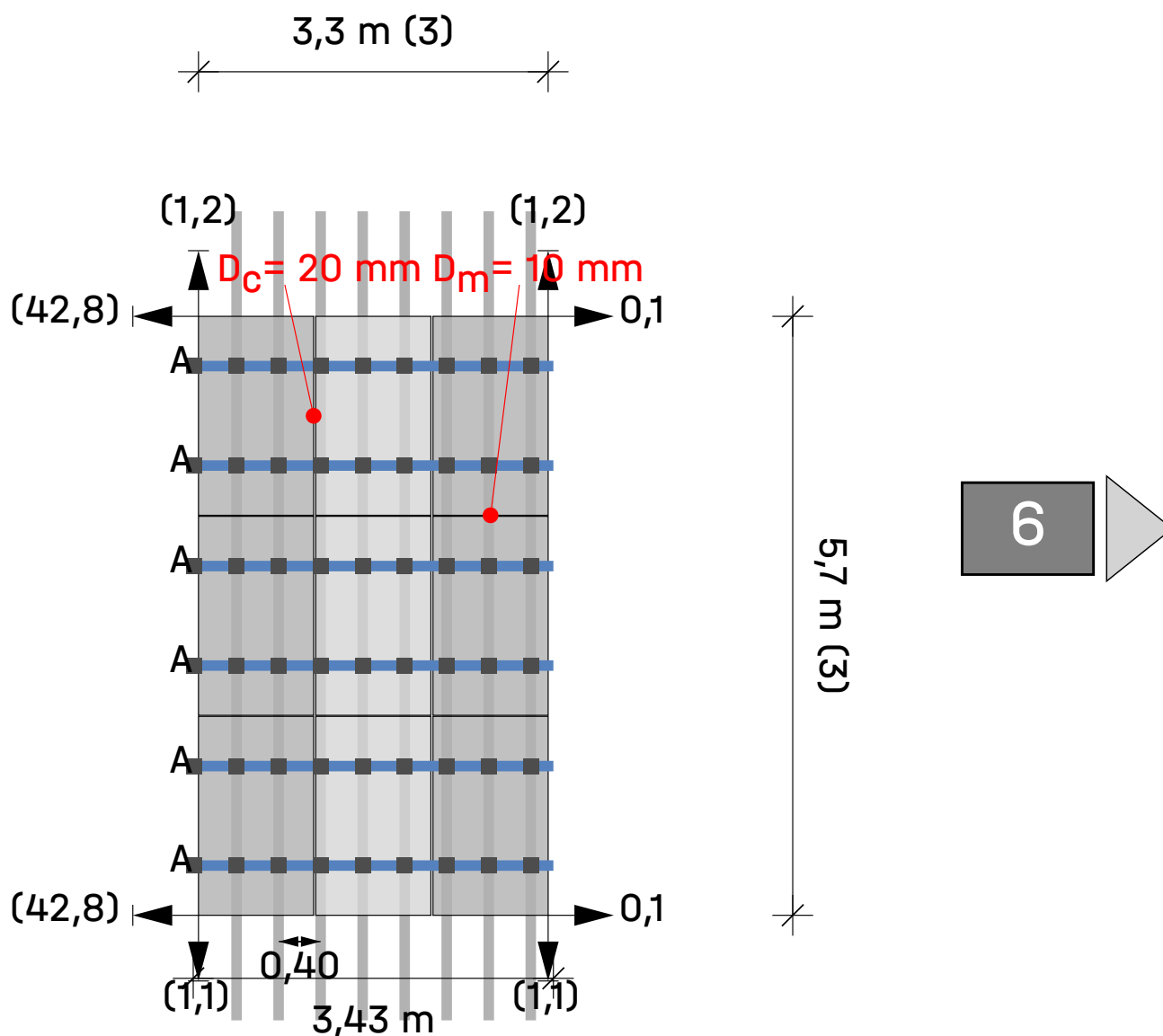
Moduly 4 × 3 = 12

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

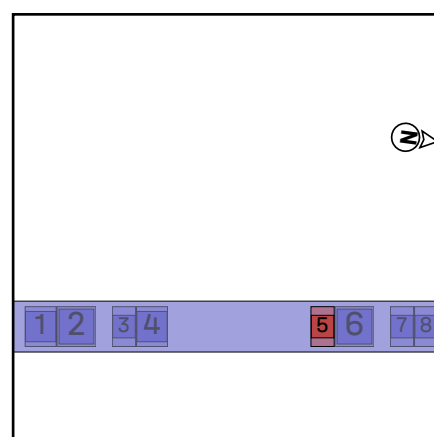


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 5

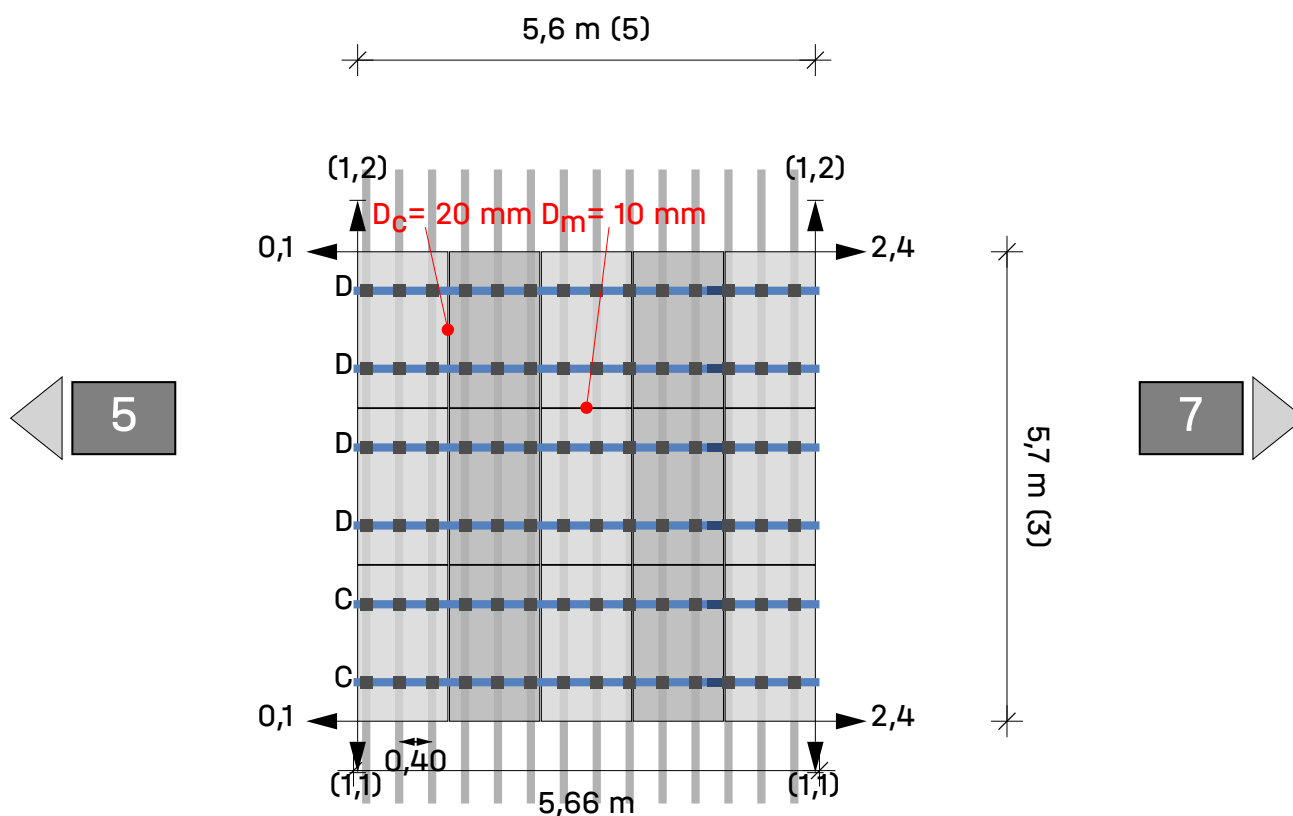
Moduly $3 \times 3 = 9$

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- Dm Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

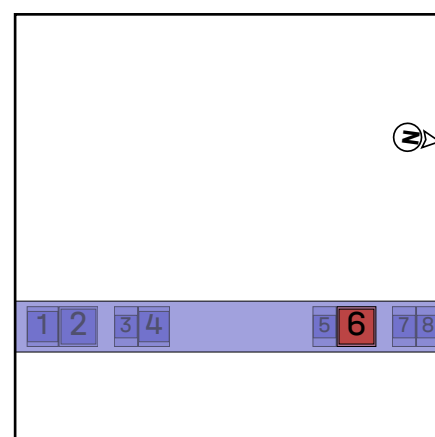


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly ⑥

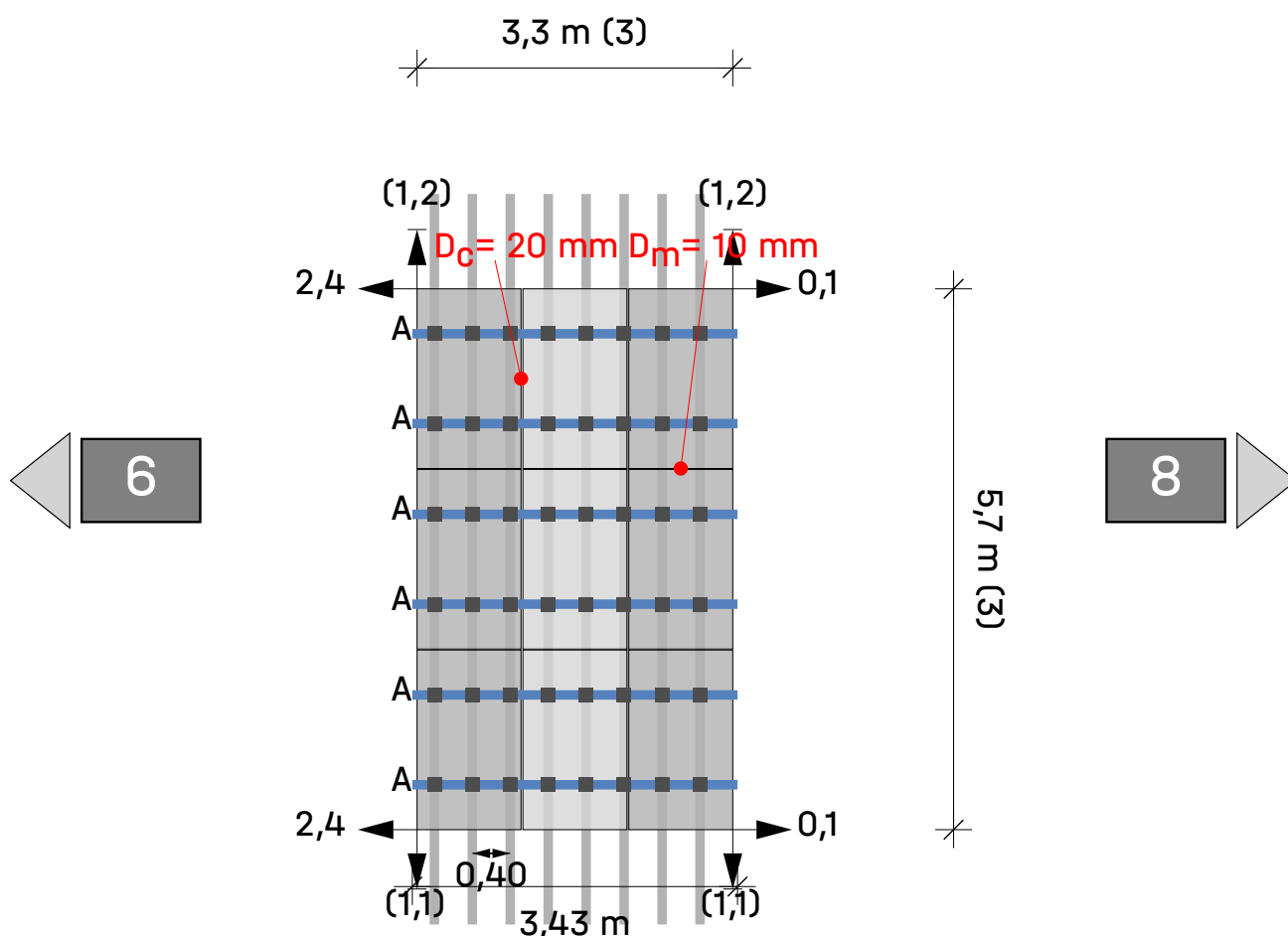
Moduly 5 × 3 = 15

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

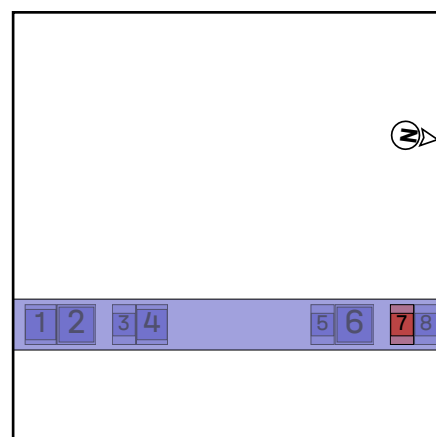


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 7

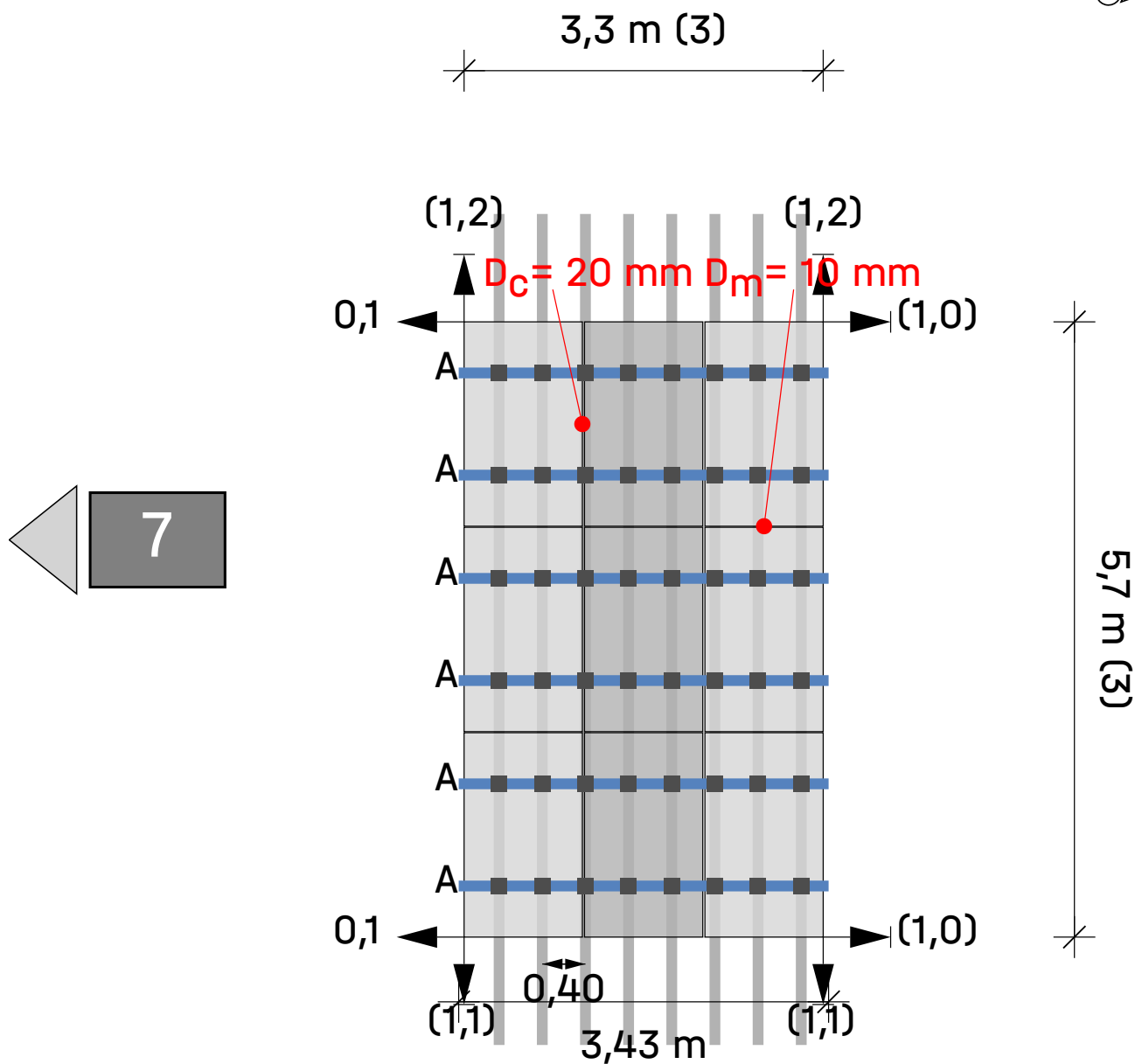
Moduly $3 \times 3 = 9$

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky

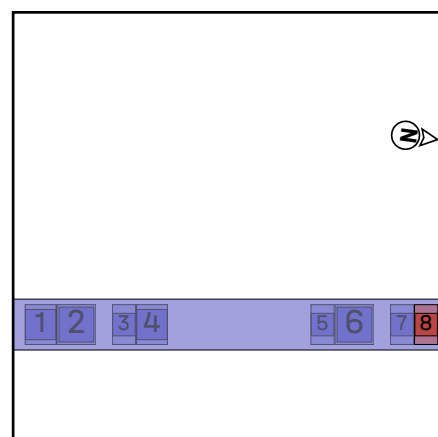


Střecha ① Modulární pole ① Blok s moduly 8

Moduly 3 × 3 = 9

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Výsledky | Střecha 1

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha 1	SingleRail	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	90	40.5 kWp
					

Modul

Název	RSM130-8-450M Black Frame
Výrobce	Risen Energy Co. Ltd.
Výkon	450 Wp
Rozměry	1 894×1 096×30 mm
Hmotnost	22,5 kg

Součásti

Spojovací prvek	Single Standing SeamClamp CF:x
Základní kolejnice	K2 SingleRail 36

Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	2,08	2 067,5	314,4	-1 068,3	17,7	1 626,8	247,4	-813,7	17,7
Štítová hrana	2,08	2 067,5	314,4	-1 927,9	17,7	1 626,8	247,4	-1 488,0	17,7
Rohová plocha (okap)	2,08	2 039,9	314,4	-2 192,1	17,7	1 605,2	247,4	-1 695,1	17,7
Okapová hrana	2,08	2 039,9	314,4	-1 676,6	17,7	1 605,2	247,4	-1 290,9	17,7

Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	8,9	43,5	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Štítová hrana	8,9	17,9	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Rohová plocha (okap)	8,8	42,9	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Okapová hrana	8,8	31,6	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000

Pr	Profil	Fst D _{max}	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
Fst	Spojovací prvek	BR	Základní kolejnice
σ	Napětí	Usab.	Použitelnost



Výsledky | Střecha 1

f	Průhyb	CL	Konzola
F	Síla		
CL/L _{max}	Maximální délka konzoly		

Výsledky | Střecha 1

Poznámky

- Drážkové svorky se nesmí upevňovat na pozicích upevňovacích klipů střešních pásů.
- Musí se dodržet montážní návod použité drážkové svorky.
- Při plánování v Base se u kolejnic prokazuje jen nosnost. Neprovádí se žádný statický důkaz pro drážkové svorky na existující střeše. Účinky na budovu může zjistit stavební inženýr.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 – Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 – Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód – Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).



Technická zpráva: statika | Střecha 1

Všeobecné informace

Název	MěU Žďár nS
Montážní systém	SingleRail
Zpracovatel	Miroslav Cejpek

Informace o poloze

Adresa	Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Nadmořská výška	570,20 m

Informace o střeše

Výška budovy	17,00 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Sklon střechy	9°
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Drážka plechu
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Typ drážky plechu	Dvojitá stojatá drážka
Vzdálenost falců	400,0 mm
Materiál	Hliník

Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	3
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,977 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,900 \text{ kN/m}^2$

Technická zpráva: statika | Střecha 1

Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Okraj hřebenu	10,00	0,120	-0,760	0,108	-0,684
Štítová hrana	10,00	0,120	-1,300	0,108	-1,170
Rohová plocha (okap)	10,00	0,080	-1,480	0,072	-1,332
Okapová hrana	10,00	0,080	-1,040	0,072	-0,936

Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,988$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 1,580 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,468 \text{ kN/m}^2$

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 22,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 1,5 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 2,08 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m ²	$= 10,84 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m ²	$= 0,72 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$

Technická zpráva: statika | Střecha 1

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$

Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [kN/m ²]				Zkouška použitelnosti [kN/m ²]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout 	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Okraj hřebenu	10,00	2,067	0,314	-0,760	0,018	1,627	0,247	-0,572	0,018
Štítová hrana	10,00	2,067	0,314	-1,380	0,018	1,627	0,247	-1,058	0,018
Rohová plocha (okap)	10,00	2,040	0,314	-1,586	0,018	1,605	0,247	-1,220	0,018
Okapová hrana	10,00	2,040	0,314	-1,081	0,018	1,605	0,247	-0,824	0,018

Technická zpráva: statika | Střecha 1

Maximální vlivy na jeden úchyt

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	10,00	0,861	0,131	-0,317	0,007	0,678	0,103	-0,238	0,007
Štítová hrana	10,00	0,861	0,131	-0,575	0,007	0,678	0,103	-0,441	0,007
Rohová plocha (okap)	10,00	0,850	0,131	-0,661	0,007	0,669	0,103	-0,508	0,007
Okapová hrana	10,00	0,850	0,131	-0,451	0,007	0,669	0,103	-0,343	0,007

Odolnost konstrukce

Základní kolejnice

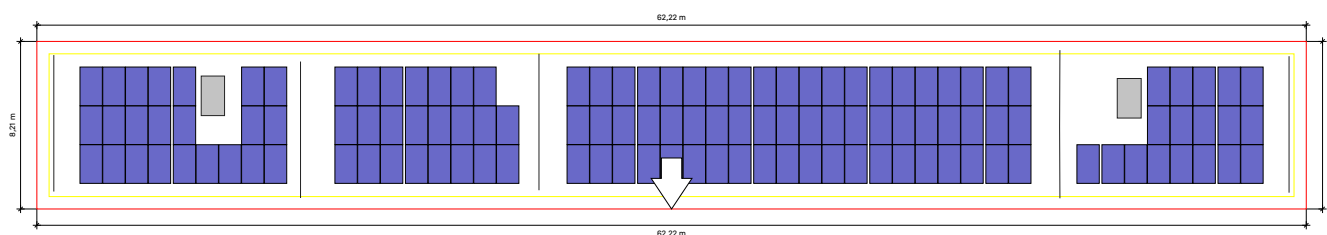
Základní kolejnice	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09



Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití Pr f[%]	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	8,9	43,5	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Štítová hrana	8,9	17,9	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Rohová plocha (okap)	8,8	42,9	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Okapová hrana	8,8	31,6	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000

Pr	Profil	Fst D _{max}	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
Fst	Spojovací prvek	BR	Základní kolejnice
σ	Napětí	Usab.	Použitelnost
f	Průhyb	CL	Konzola
F	Síla		
CL/L _{max}	Maximální délka konzoly		

Střechy | Střecha 1 - copie



Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
Střecha 1 - copie  	SingleRail	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	124	55.8 kWp

Střechy | Střecha 1 - copie | Návrh montáže

Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,40 m	Kolejnice	Délka	Zbytek
A	3,428		4,400	3,428	0,962
B	2,312		4,400	2,312	2,078
C	5,660	1	2,078	1,260	0,808
D	5,660	1	4,400	1,260	3,130
E	5,660	1	3,130	1,260	1,860
F	5,660	1	1,860	1,260	0,590
G	1,196		3,130	1,196	1,924
H	1,196		1,924	1,196	0,718
I	1,196		4,400	1,196	3,194
J	1,196		3,194	1,196	1,988
K	1,196		1,988	1,196	0,782
L	4,544	1	3,194	1,000	2,184
M	4,544	1	2,184	1,000	1,174
N	4,544	1	1,174	1,000	0,164
O	4,544	1	4,400	1,000	3,390
P	4,544	1	3,390	1,000	2,380
Q	4,544	1	2,380	1,000	1,370
R	4,544	1	1,370	1,000	0,360

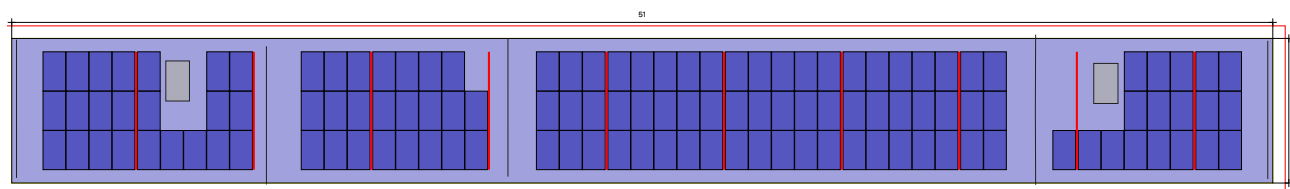
Vzdálenost spojovacího prvku

Modul	Oblast	Vzdálenost
1	Okraj hřebenu	0,40 m
1	Rohová plocha (okap)	0,40 m
1	Okapová hrana	0,40 m

Modulová pole

Modulární pole	Šířka[m]	Délka[m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	60,23	5,70	51	3

Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1



Střecha ② Modulární pole ①

Montážní systém

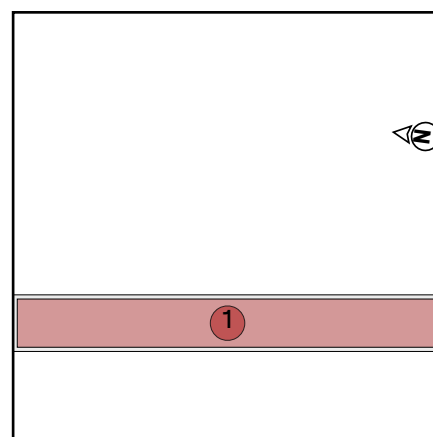
[SingleRail](#)

Modul

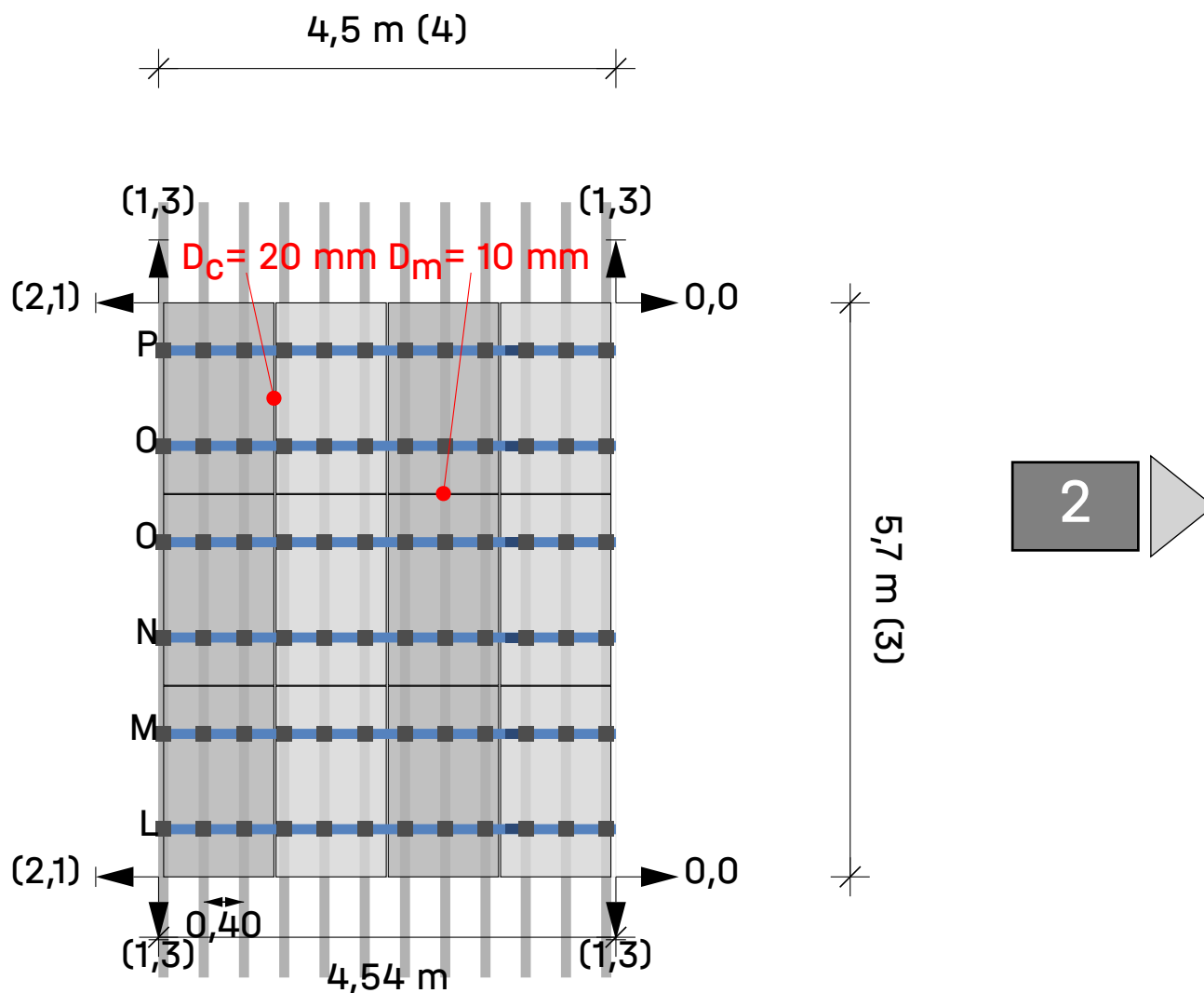
124(55.8 kWp) x
RSM130-8-450M Black
Frame

Rozestup řad

1,90 m



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

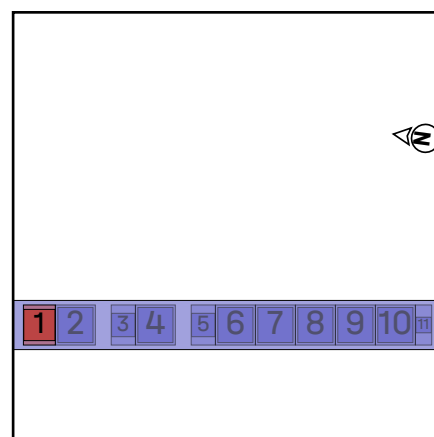


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 1

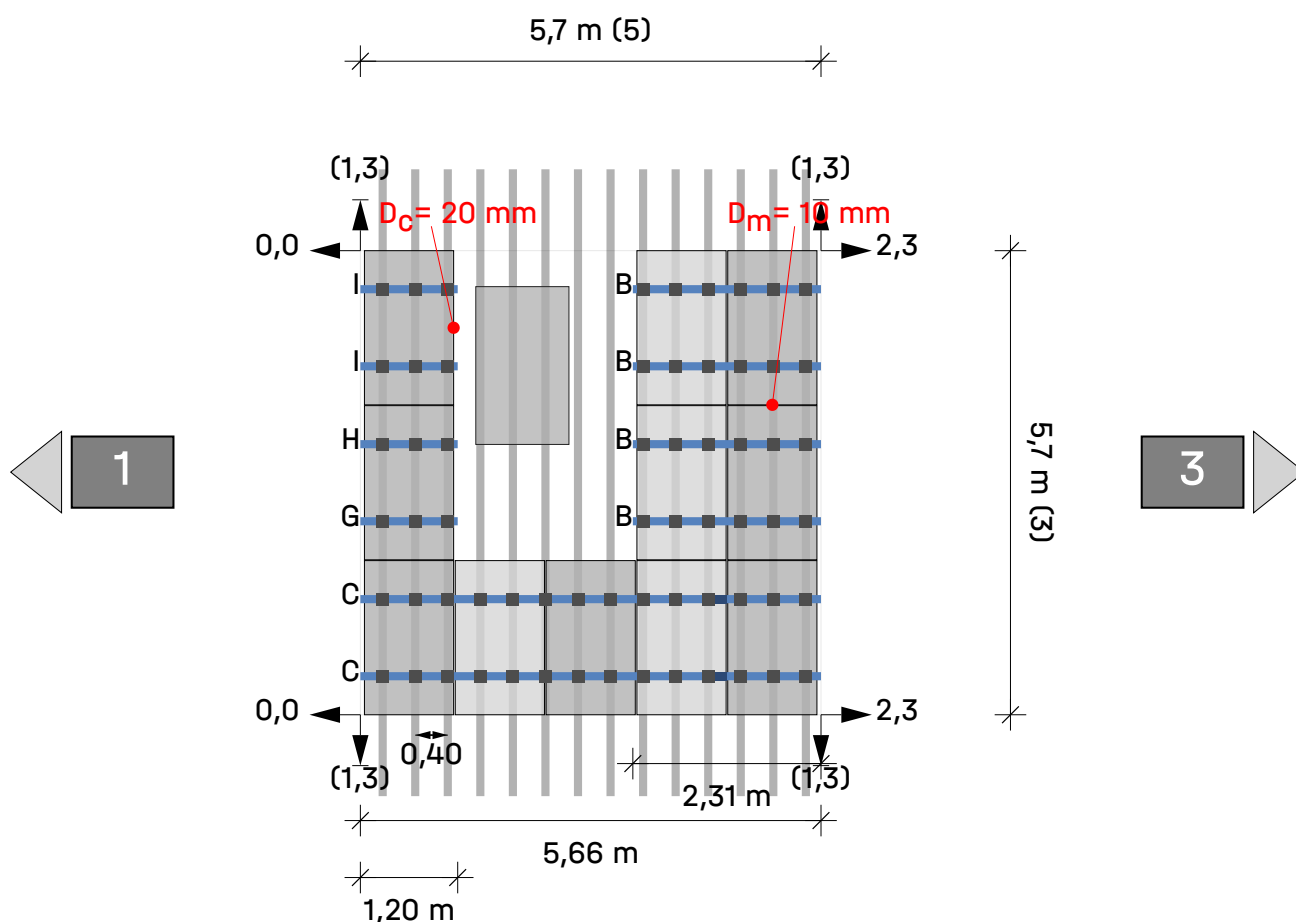
Moduly 4 × 3 = 12

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

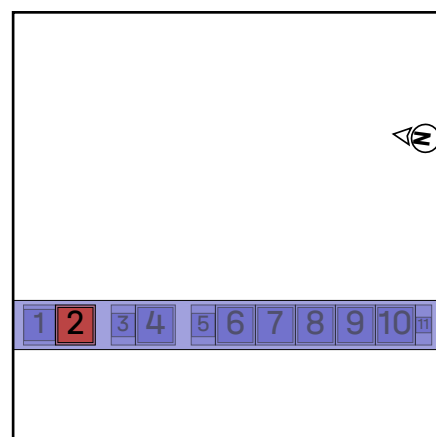


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly ②

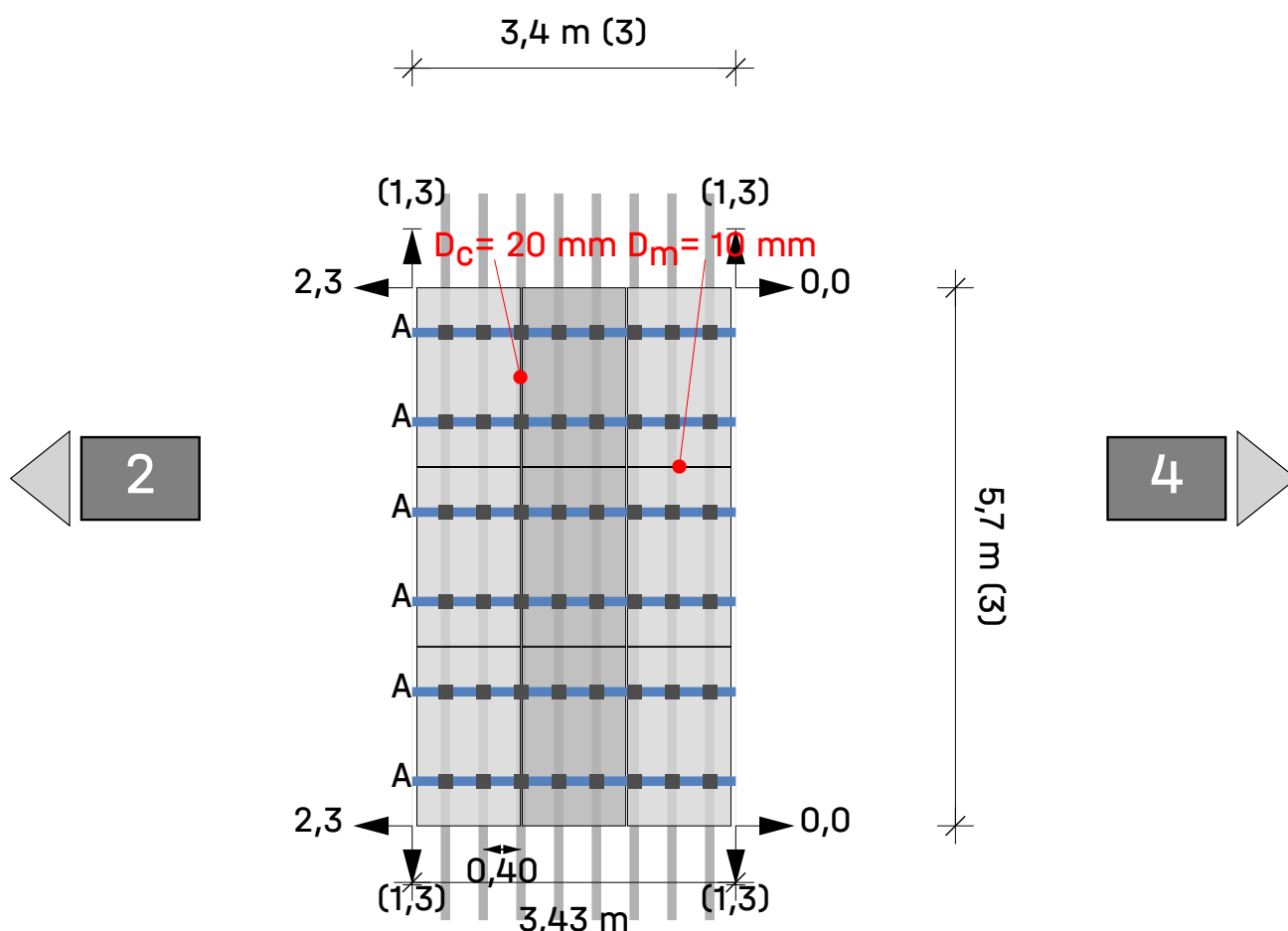
Moduly (5 × 3) - 4 = 11

Legenda

- Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

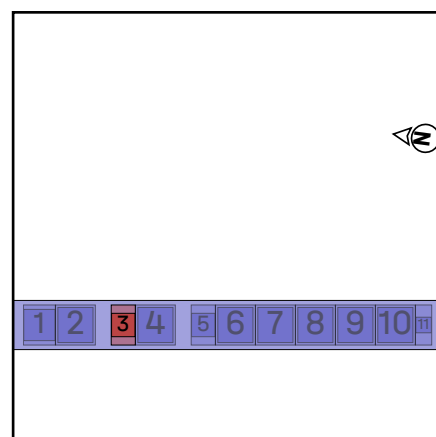


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly ③

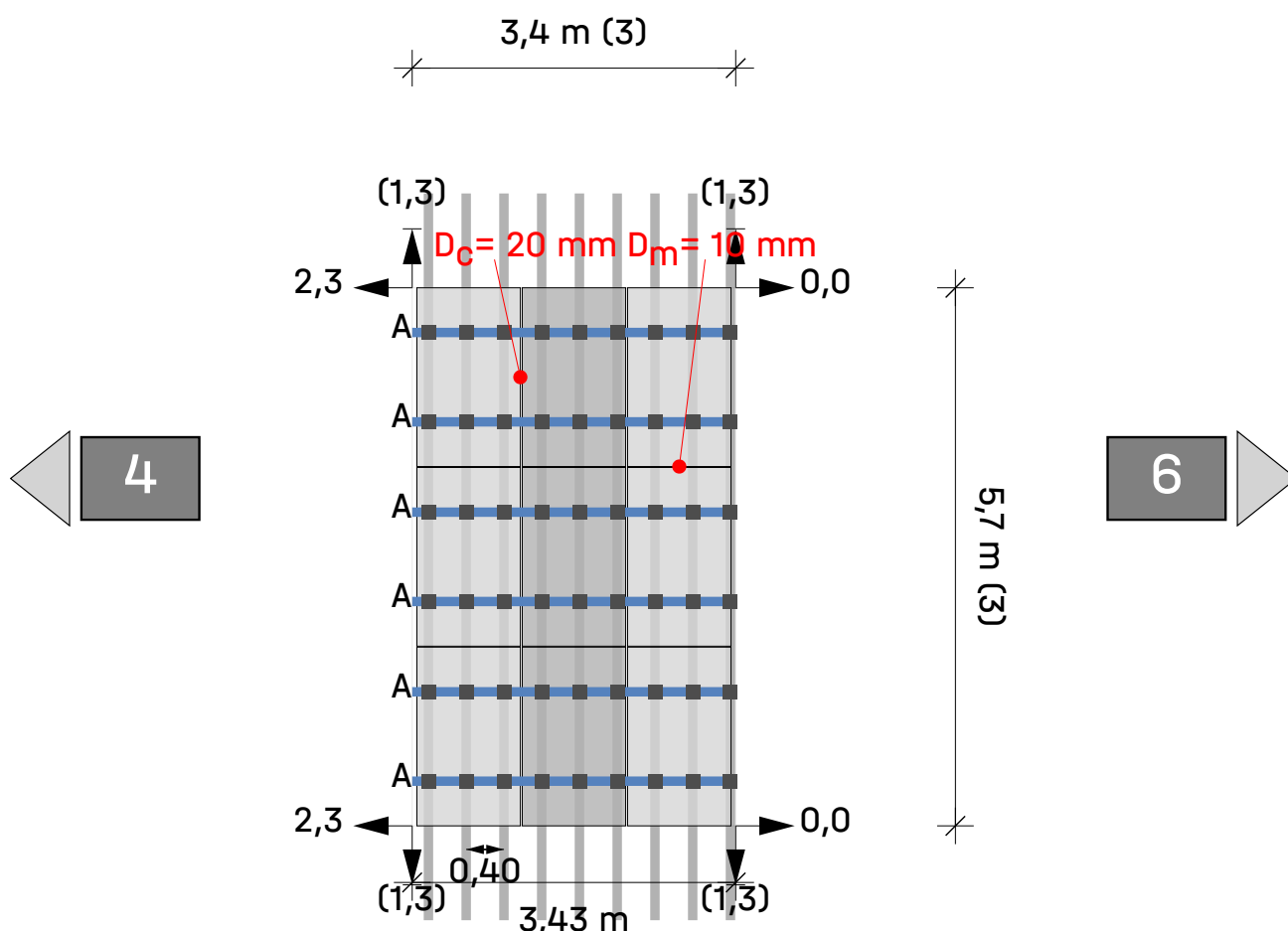
Moduly $3 \times 3 = 9$

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- Dm Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

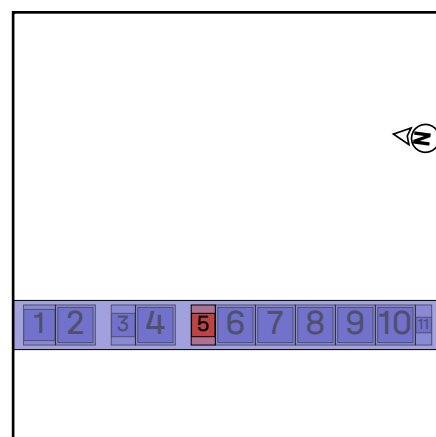


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 5

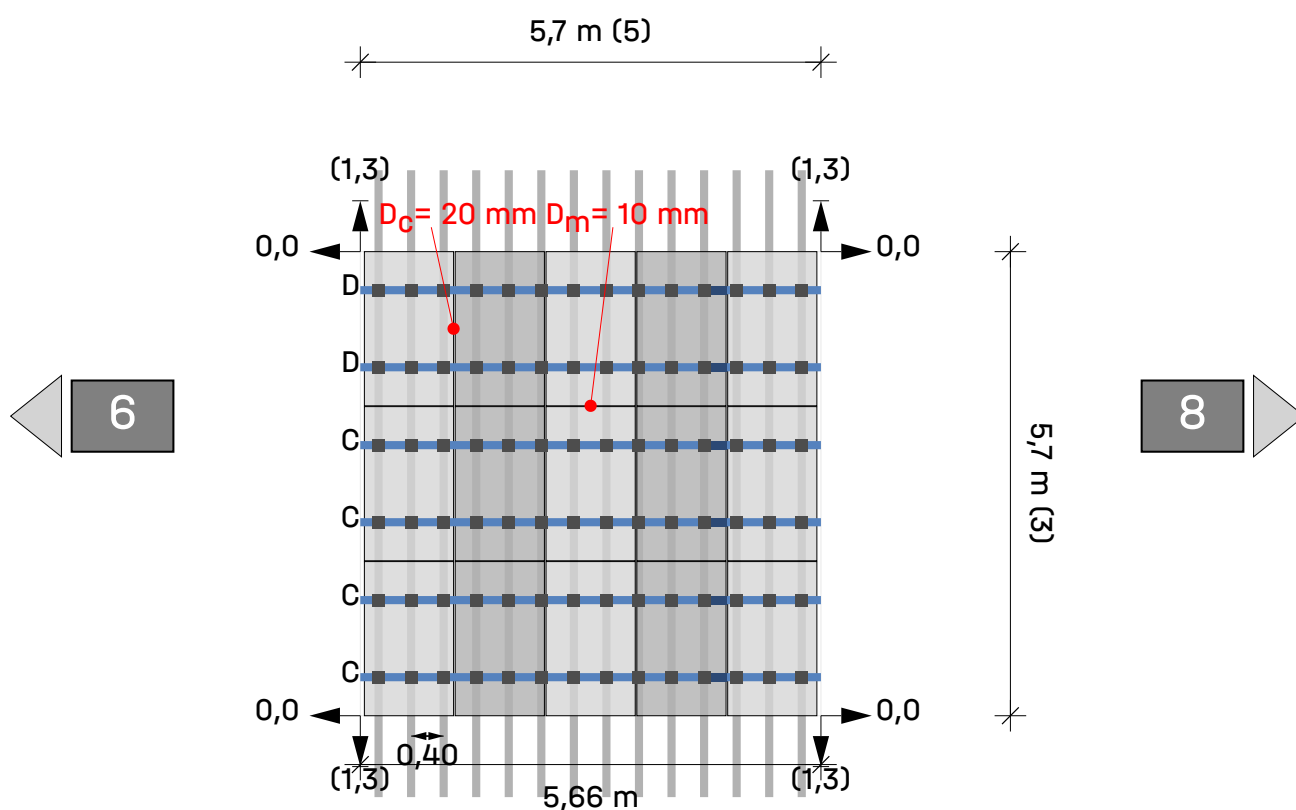
Moduly $3 \times 3 = 9$

Legenda

- Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

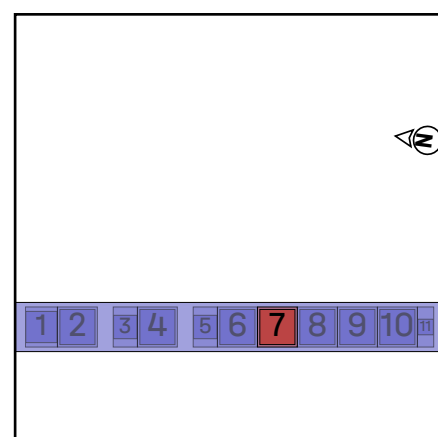


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly ⑦

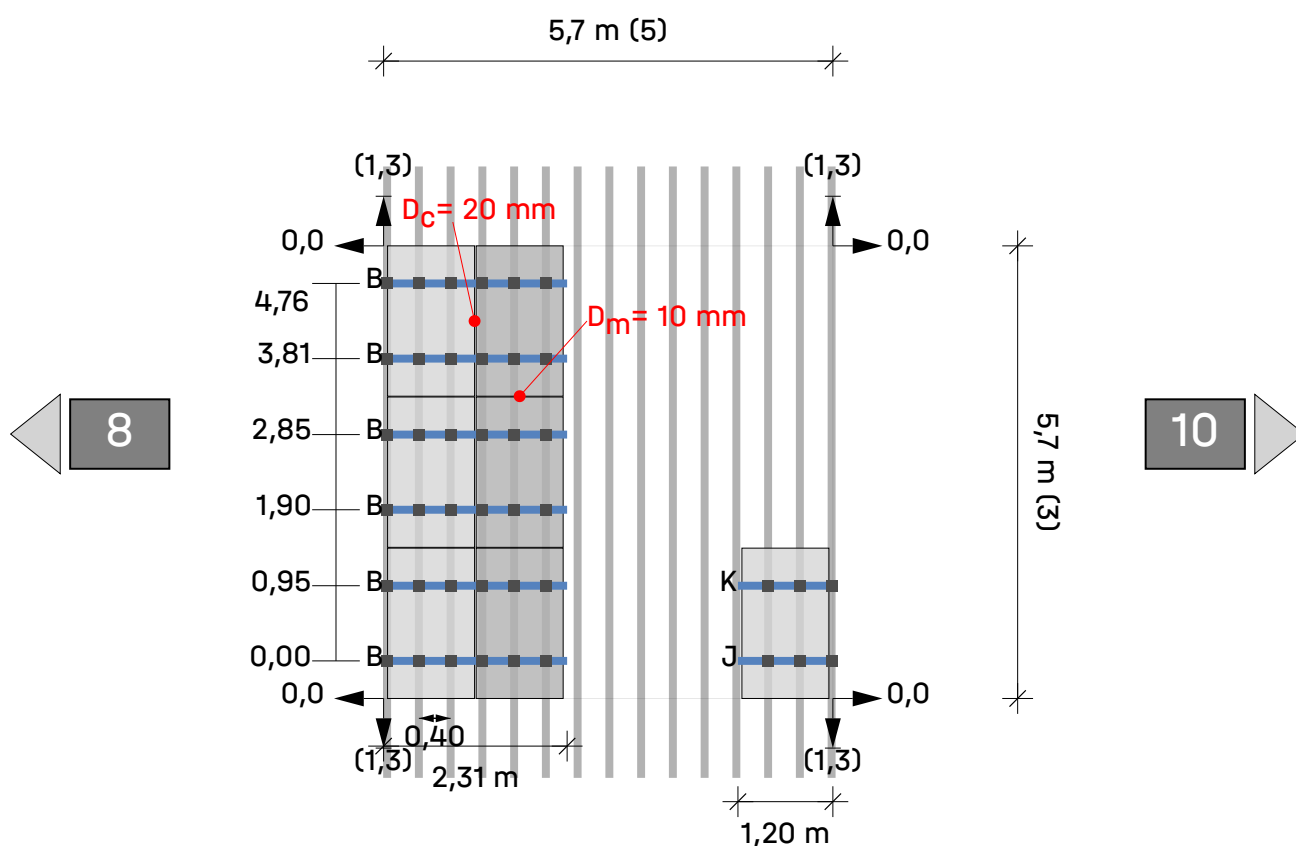
Moduly $5 \times 3 = 15$

Legenda

- Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

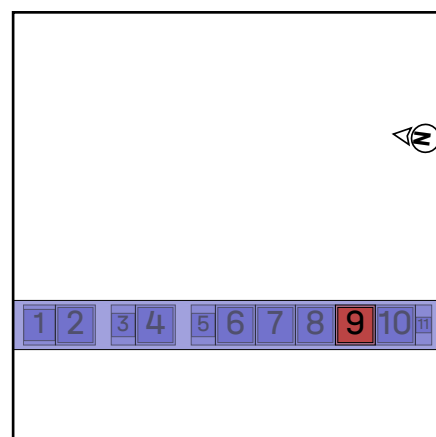


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 9

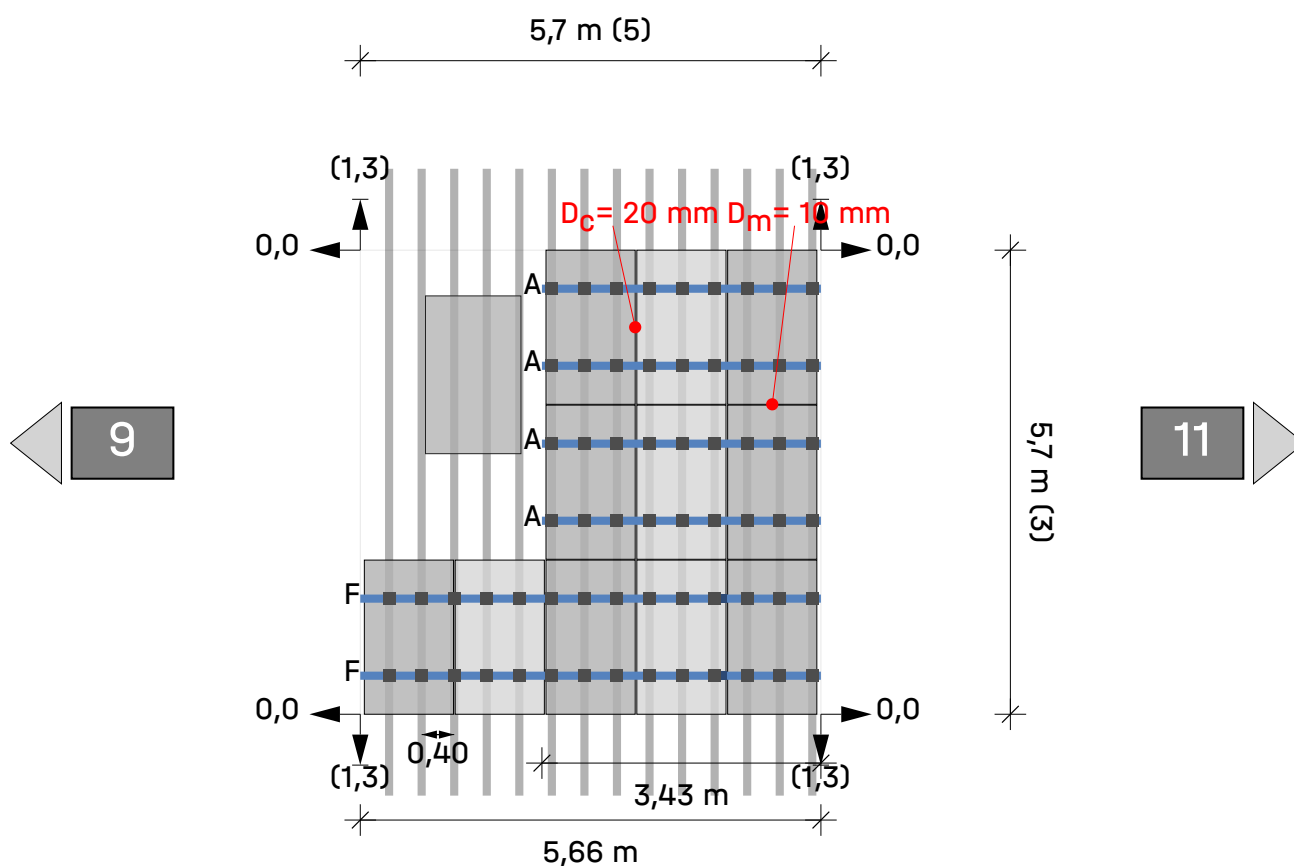
Moduly (5 × 3) - 8 = 7

Legenda

- Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové

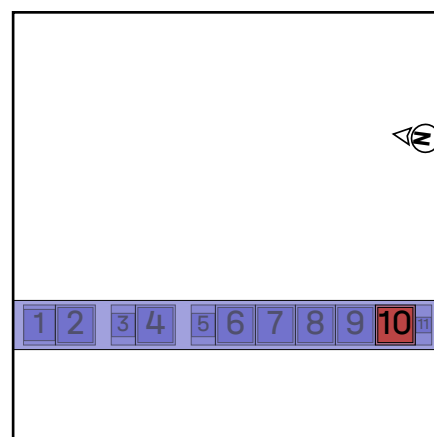


Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 10

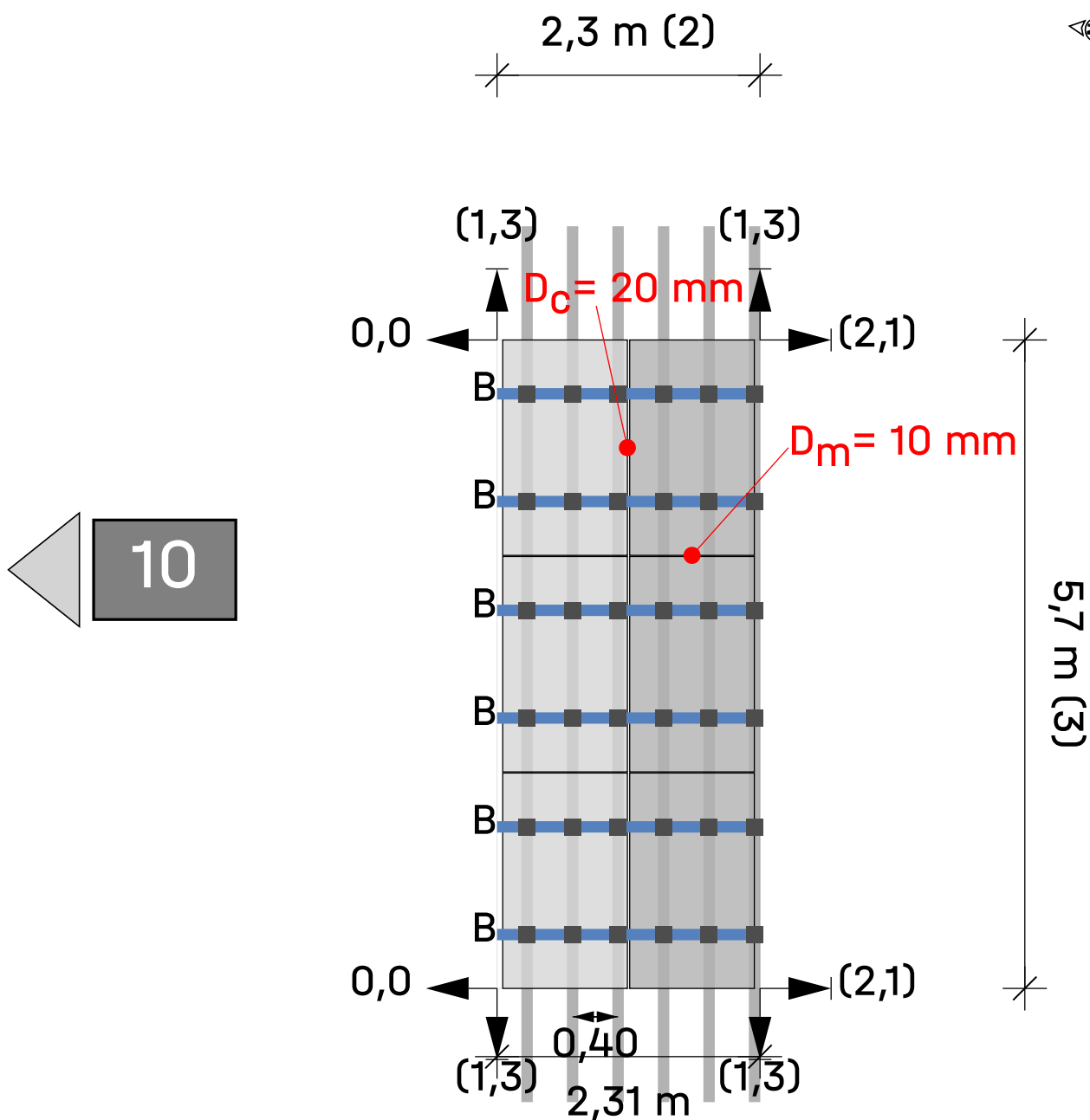
Moduly (5 × 3) - 4 = 11

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Spojovací prvek
- Montážní lišta: K2 SingleRail 36
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly
- D_m Vzdálenost mezi moduly



Střechy | Střecha 1 - copie | Modulární pole 1 | Modulové



Střecha ② Modulární pole

① Blok s moduly

11

Moduly 2 × 3 = 6

Legenda

◀ Indikátor dalšího bloku

■ Spojovací prvek

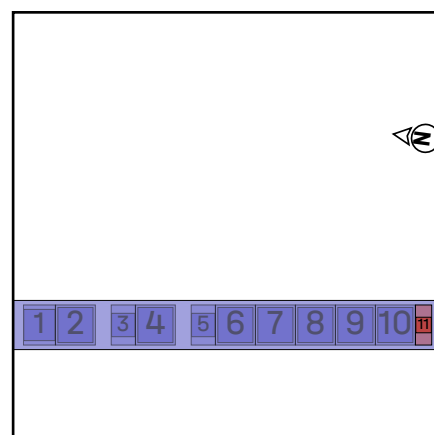
— Montážní lišta: K2 SingleRail 36

→ Vzdálenost od okraje střechy [m]



→ Dist. na sousední modulový blok/pole [m]

D_c Vzdálenost pro upnutí mezi moduly

D_m Vzdálenost mezi moduly



Výsledky | Střecha 1 - copie

Střecha	Systém	Modul	Napájení	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 1 - copie</u>	<u>SingleRail</u>	RSM130-8-450M Black Frame	450 Wp	124	55.8 kWp
 					

Modul

Název	RSM130-8-450M Black Frame
Výrobce	Risen Energy Co. Ltd.
Výkon	450 Wp
Rozměry	1 894×1 096×30 mm
Hmotnost	22,5 kg

Součásti

Spojovací prvek	Single Standing SeamClamp CF:x
Základní kolejnice	K2 SingleRail 36

Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Okraj hřebenu	2,08	2 067,5	314,4	-1 068,3	177	1 626,8	247,4	-813,7	177
Rohová plocha (okap)	2,08	2 039,9	314,4	-2 192,1	177	1 605,2	247,4	-1 695,1	177
Okapová hrana	2,08	2 039,9	314,4	-1 676,6	177	1 605,2	247,4	-1 290,9	177

Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	8,9	34,5	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Rohová plocha (okap)	8,8	20,7	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Okapová hrana	8,8	39,7	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000

Pr	Profil	Fst D _{max}	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
Fst	Spojovací prvek	BR	Základní kolejnice
σ	Napětí	Usab.	Použitelnost
f	Průhyb	CL	Konzola



Výsledky | Střecha 1 - copie

F Síla

CL/L_{max} Maximální délka konzoly

Výsledky | Střecha 1 - copie

Poznámky

- Drážkové svorky se nesmí upevňovat na pozicích upevňovacích klipů střešních pásů.
- Musí se dodržet montážní návod použité drážkové svorky.
- Při plánování v Base se u kolejnic prokazuje jen nosnost. Neprovádí se žádný statický důkaz pro drážkové svorky na existující střeše. Účinky na budovu může zjistit stavební inženýr.
- Návrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 – Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 – Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód – Zásady navrhování konstrukcí.
- Data a výsledky musí být verifikovány s ohledem na místní podmínky a zkontrolovány odborně dostatečně kvalifikovanou osobou. Dodržujte prosím naše o <https://k2-systems.com/en/base-tcu-cs> Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).



Technická zpráva: statika | Střecha 1 - copie

Všeobecné informace

Název	MěU Žďár nS
Montážní systém	SingleRail
Zpracovatel	Miroslav Cejpek

Informace o poloze

Adresa	Žižkova 227/1, 591 01 Žďár nad Sázavou
Nadmořská výška	570,20 m

Informace o střeše

Výška budovy	17,00 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Sklon střechy	9°
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Drážka plechu
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Typ drážky plechu	Dvojitá stojatá drážka
Vzdálenost falců	400,0 mm
Materiál	Hliník

Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	3
Rychlostní tlak	$q_{p,50} = 0,977 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak	$q_{p,25} = 0,900 \text{ kN/m}^2$

Technická zpráva: statika | Střecha 1 - copie

Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe ₁₀	minCpe ₁₀	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Okraj hřebenu	10,00	0,120	-0,760	0,108	-0,684
Rohová plocha (okap)	10,00	0,080	-1,480	0,072	-1,332
Okapová hrana	10,00	0,080	-1,040	0,072	-0,936

Zatížení sněhem

Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 2,000 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,988$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 1,580 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 1,468 \text{ kN/m}^2$

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 22,5 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 1,5 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 2,08 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m ²	$= 10,84 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m ²	$= 0,72 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m ²	$= 0,11 \text{ kN/m}^2$

Technická zpráva: statika | Střecha 1 - copie

Kombinace zatížení

Únosnost

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR)	$V_{G,sup} = 1,35$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR)	$V_{G,inf} = 1,00$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU)	$V_{G,dst} = 1,10$
Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU)	$V_{G,stab} = 0,90$
Dílčí součinitel- zatížení proměnné	$V_Q = 1,50$
Dílčí součinitel- zatížení n proměnných	$V_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivě vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FI,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = V_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = V_{G,inf} * G_k + V_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Uplift}$

Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$E_d = G_k + S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$E_d = G_k + W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$E_d = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$E_d = G_k + W_{k,Uplift}$

Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout 	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Okraj hřebenu	10,00	2,067	0,314	-0,760	0,018	1,627	0,247	-0,572	0,018
Rohová plocha (okap)	10,00	2,040	0,314	-1,586	0,018	1,605	0,247	-1,220	0,018
Okapová hrana	10,00	2,040	0,314	-1,081	0,018	1,605	0,247	-0,824	0,018

Maximální vlivy na jeden úchyt

Technická zpráva: statika | Střecha 1 - copie

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	10,00	0,861	0,131	-0,317	0,007	0,678	0,103	-0,238	0,007
Rohová plocha (okap)	10,00	0,850	0,131	-0,661	0,007	0,669	0,103	-0,508	0,007
Okapová hrana	10,00	0,850	0,131	-0,451	0,007	0,669	0,103	-0,343	0,007

Odolnost konstrukce

Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Využití výsledků

Poč.	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	8,9	34,5	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Rohová plocha (okap)	8,8	20,7	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000
1	Okapová hrana	8,8	39,7	0,0	2,4	0,400	---	0,400	0,000

Pr	Profil	Fst D _{max}	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
Fst	Spojovací prvek	BR	Základní kolejnice
σ	Napětí	Usab.	Použitelnost
f	Průhyb	CL	Konzola
F	Síla		
CL/L _{max}	Maximální délka konzoly		



Děkujeme, že jste si vybrali montážní systém K2.

Systémy od společnosti K2 Systems se snadno a rychle instalují. Doufáme, že vám tyto pokyny pomohly. V případě jakýchkoli dotazů nebo návrhů na zlepšení nás prosím kontaktujte.

Naše kontaktní údaje:

k2-systems.com/en/contact

Service Hotline: +49 (0)7159 42059-0

Platí naše Všeobecné obchodní podmínky. Viz k2-systems.com

K2 Systems GmbH

Industriestraße 18

71272 Renningen

Germany

+49 (0)7159 42059-0

+49 (0)7159 42059-177

info@k2-systems.com

www.k2-systems.com