



Projektová kancelář dr. Pavel Jílek



Žalhostice 120, 41101 Žalhostice

<http://www.jilek.cz>

Datová schránka: kdmwp6y

e-mail: info@jilek.cz

279/22/2024

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Technika prostředí staveb,
ochrana před atmosférickým přepětím.

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

ve smyslu ustanovení § 157, odst. 1., písm. d) zákona
č. 283/2021 Sb. v platném znění

04 - Návrh konstrukcí FV panelů

**Stavba: Instalace fotovoltaického systém, (FVE),
na budově Městského úřadu Bohušovice
Husovo náměstí čp.42**



| Connecting Strength

K2 Base Report

MU Bohušovice nad Ohří

Adresa projektu

Bohušovice nad Ohří

Společnost

Zdeněk Vácha

Zpracovatel

Zdenek Vacha

Datum vydání a verze

25.11.2024 | K2 Base Verze 3.2.16.1



Obsah

Přehled projektu	4
Střecha 1	8
Návrh montáže	11
Výsledky	14
Technická zpráva: statika	17
Seznam položek	22
Střecha 2	24
Návrh montáže	27
Výsledky	30
Technická zpráva: statika	33
Seznam položek	38
Střecha 3	40
Návrh montáže	42
Výsledky	44
Technická zpráva: statika	47
Seznam položek	52
Seznam položek	53

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 jediné, 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.

Statický posudek neobsahuje modulové a stavební ověření.

Přehled projektu

Střechy

Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
Střecha 1  Střešní taška	SolidRail	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	17,00 m	50	27.5 kWp
Střecha 2  Střešní taška	SolidRail	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	10,60 m	37	20.35 kWp
Střecha 3  Střešní taška	SolidRail	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	7,90 m	3	1.65 kWp
Součet				90	49,50 kWp

Informace o projektu

Adresa	Bohušovice nad Ohří
Zpracovatel	Zdenek Vacha

Načíst nastavení

"Metoda návrhu"	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m
Prostředí	Běžná krajina
Rychlost větru	25,0 m/s
Oblast zatížení větrem	II
Sněhové oblasti	I
Zatížení sněhem na zemi	0,70 kN/m²

Materiálové hodnoty

Hliník EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

Elastický modul	E = 70.000 N/mm²
Smykový modul	G = 26.923 N/mm²
Hustota	g = 2.700 kg/m³
Tepelný koeficient	α _T = 2.3e ⁻⁵
Mez kluzu	f _{o,k} = 200 N/mm²
Ultimátní síla	f _{u,k} = 245 N/mm²



Přehled projektu



PROJEKT JE OVĚŘEN.

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

MU Bohušovice nad Ohří



Informace o projektu

Adresa

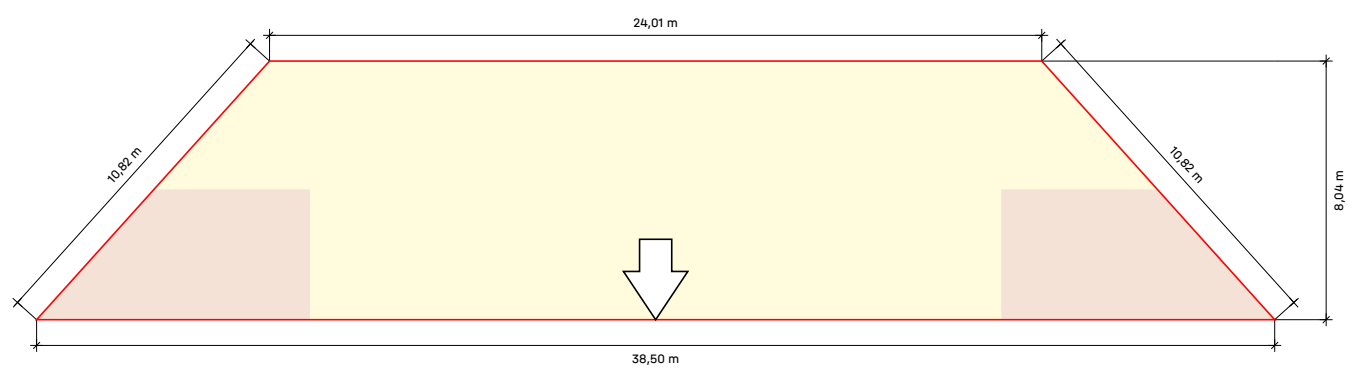
Bohušovice nad Ohří

Zpracovatel

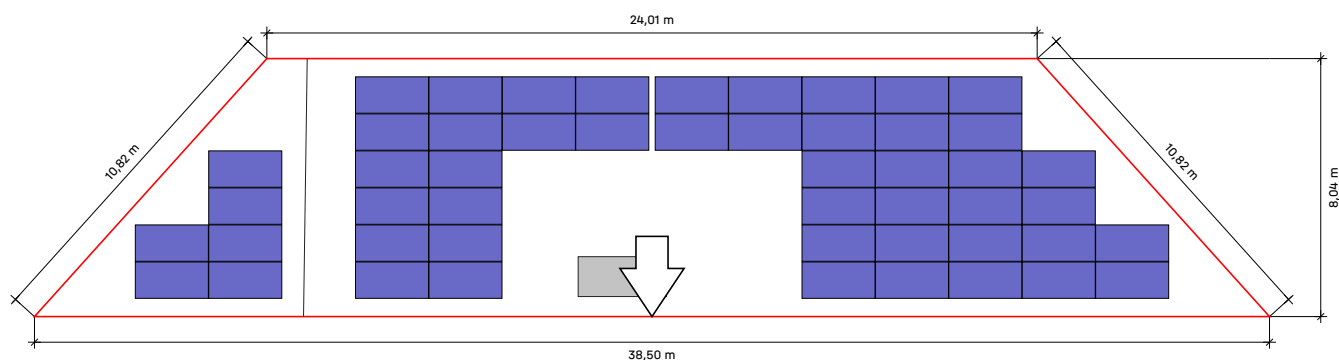
Zdenek Vacha



Střechy | Střecha 1



Střechy | Střecha 1



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 1</u>	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M	17,00 m	50	27.5 kWp
 Střešní taška		2 278×1 134×35 mm 550 Wp			

Střechy | Střecha 1 | Návrh montáže

Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez			
	Celková délka	Počet 4,40 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek	
4*A	8,675 m	1*4,40 m	4,400	4,275 z 4,400	0,115	
4*B	4,234 m		4,400	4,234 z 4,400	0,156	
3*C	8,592 m	1*4,40 m	4,400	4,192 z 4,400	0,198	
7*D	4,099 m		4,400	4,099 z 4,400	0,291	
4*E	11,098 m	2*4,40 m	4,400	2,298 z 4,400	2,092	
4*F	10,880 m	2*4,40 m	2,092	2,080 z 2,092	0,002	
3*G	1,728 m		4,400	1,728 z 4,400	2,662	
2*H	1,728 m		2,662	1,728 z 2,662	0,924	

1 cm je považován za „ztracený“ pro každý řez

Červená čísla jsou zbytky kolejnic, které již nebudou používány

Horní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez			
	Celková délka	Počet 4,80 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek	
4*A	4,696 m		4,800	4,696 z 4,800	0,094	
8*B	2,395 m		4,800	2,395 z 4,800	2,395	
4*C	2,388 m		2,395	2,388 z 2,395	0,000	
4*D	7,011 m	1*4,80 m	2,395	2,211 z 2,395	0,174	
3*E	7,011 m	1*4,80 m	4,800	2,211 z 4,800	2,579	
3*F	7,011 m	1*4,80 m	2,579	2,211 z 2,579	0,358	

Vzdálenost spojovacího prvku

Modul	Oblast	Vzdálenost	Maximální délka konzoly	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
1	Okraj hřebenu	2,00 m	0,634	2,285
1	Štítová hrana	1,00 m	0,706	1,436
1	Okapová hrana	2,00 m	0,612	2,169
1	Rohová plocha (okap)	1,00 m	0,702	1,436

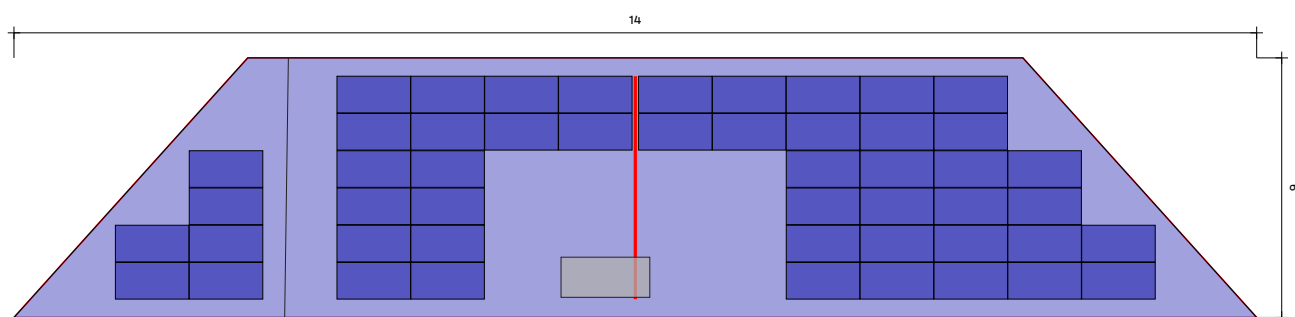


Střechy | Střecha 1 | Návrh montáže

Modulová pole

Modulární pole	Šířka[m]	Délka[m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	32,21	6,90	14	6

Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1



Střecha ① Modulární pole ①

Montážní systém

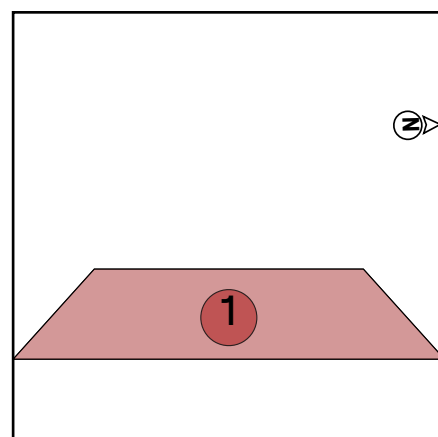
[SolidRail](#)

Modul

50(27.5 kWp) x
LR5-72HPH-550M

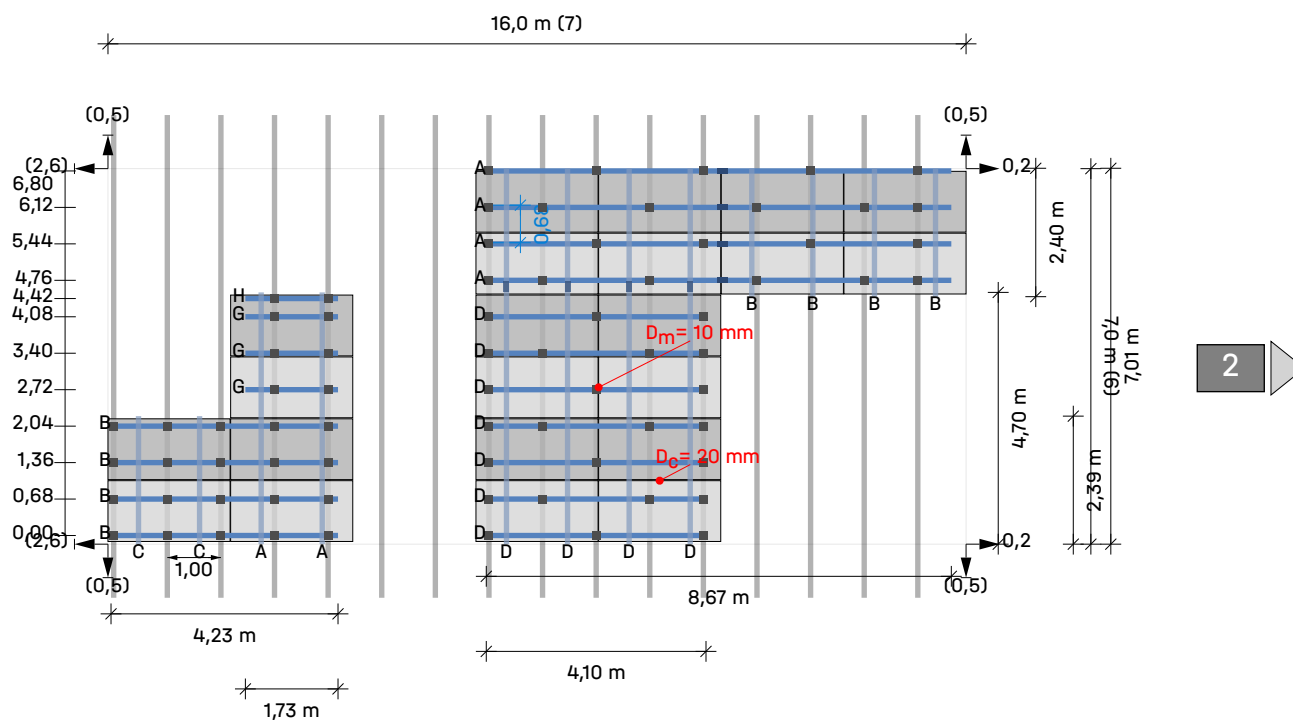
Rozestup řad

2,29 m





Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky



Střecha ① Modulární pole

① Blok s moduly

1

Moduly (7 × 6) - 20 = 22

Legenda

◀ 1 Indikátor dalšího bloku

■ Spojovací prvek

— Montážní lišta: K2 SolidRail Medium 42

— Montážní lišta (horní): K2 SingleRail 36

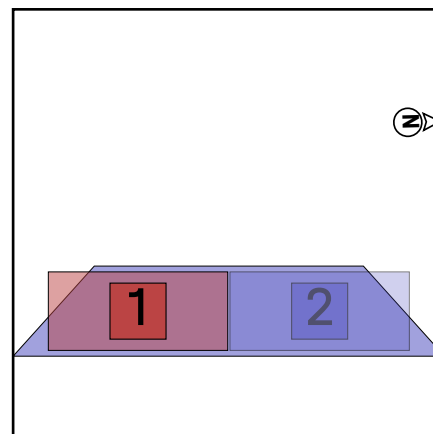
— Vzdálenost kolejnic [m]

→ Vzdálenost od okraje střechy [m]

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

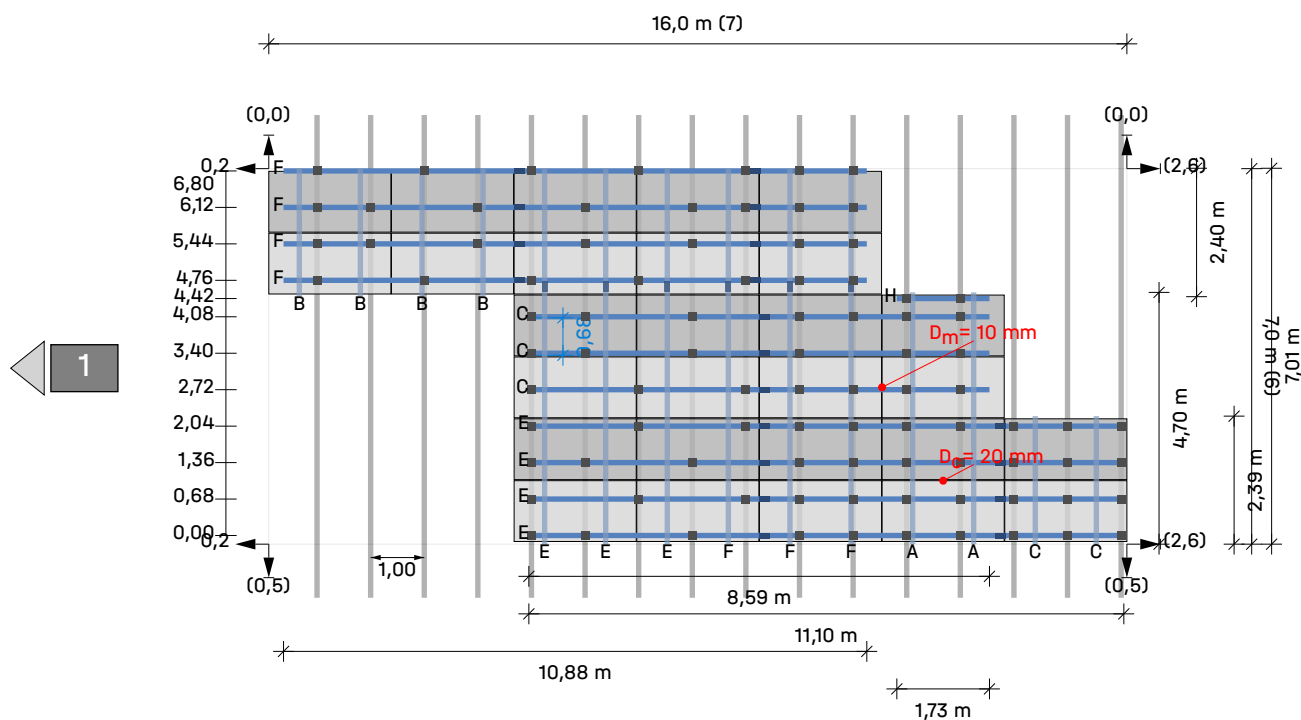
Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly

Dm Vzdálenost mezi moduly





Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1 | Modulové bloky



Střecha ① Modulární pole

① Blok s moduly

2

Moduly (7 × 6) - 14 = 28

Legenda

◀ 1 Indikátor dalšího bloku

■ Spojovací prvek

— Montážní lišta: K2 SolidRail Medium 42

— Montážní lišta (horní): K2 SingleRail 36

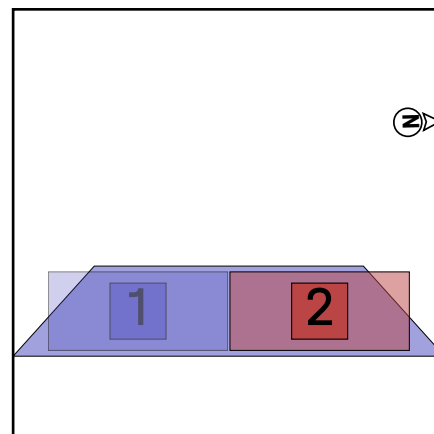
— Vzdálenost kolejnic [m]

→ Vzdálenost od okraje střechy [m]

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

Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly

Dm Vzdálenost mezi moduly





Výsledky | Střecha 1

Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 1</u>  Střešní taška	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	17,00 m	50	27.5 kWp

Modul

Název	LR5-72HPH-550M
Výrobce	Longi Solar
Výkon	550 Wp
Rozměry	2 278×1 134×35 mm
Hmotnost	27,5 kg

Součásti

Spojovací prvek	SolidHook Slate H0/72 40×6
Základní kolejnice	K2 SolidRail Medium 42
Horní kolejnice	K2 SingleRail 36

Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	2,58	721,2	348,0	-227,3	62,0	570,1	275,9	-157,6	62,0
Štítová hrana	2,58	721,2	348,0	-1 132,1	62,0	570,1	275,9	-867,3	62,0
Okapová hrana	2,58	830,7	348,0	-630,8	62,0	656,0	275,9	-474,2	62,0
Rohová plocha (okap)	2,58	830,7	348,0	-1 132,1	62,0	656,0	275,9	-867,3	62,0

Základní kolejnice - 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	43,4	0,0	82,7	58,7	2,000	0,680	0,634	2,285
1	Štítová hrana	10,8	16,0	69,6	6,1	1,000	0,680	0,706	1,436
1	Okapová hrana	48,3	0,0	92,2	66,6	2,000	0,680	0,612	2,169
1	Rohová plocha (okap)	12,1	17,8	69,6	6,2	1,000	0,680	0,702	1,436



Výsledky | Střecha 1

Horní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	10,3	10,1	---	4,9	0,680	---	0,340	1,758
1	Štítová hrana	12,0	1,7	---	5,8	0,680	---	0,340	1,688
1	Okapová hrana	11,8	3,3	---	5,7	0,680	---	0,340	1,698
1	Rohová plocha (okap)	12,0	4,5	---	5,8	0,680	---	0,340	1,688

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

Výsledky | Střecha 1

Poznámky

- Dimenzování šroubů dřevěné konstrukce není součástí této konstrukční analýzy. To musí být provedeno na místě. Pokud jsou krokve vyrobeny z masivního dřeva, lepeného lamelového dřeva, křížem lepeného dřeva a vrstveného dýhového řeziva, obvykle postačí montáž pomocí 2 vrutů do dřevěné konstrukce. Vzdálenosti hran musí být dodrženy v souladu s údaji výrobce.
- Konstrukce byla staticky ověřena v souladu s Eurokódem 9: Navrhování hliníkových konstrukcí (prEN 1999-1-1:2021) a nabízí dostatečnou únosnost a stabilitu pro zatížení specifikovaná v kapitole „Maximální zatížení prvků“.
- Korekční faktor pro zatížení větrem s ohledem na dobu životnosti, f_W , je podle DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pro 4,2 (2P) poznámka 5, tabulka 3
- Korekční faktor pro zatížení sněhem s ohledem na dobu životnosti, f_S , je podle DIN EN 1991-1-3/příloha D, tabulka 4
- 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.
- Osoba odpovědná za provádění prací musí zkontrolovat předpokládané zatížení s podmínkami na místě. Pokud jsou zjištěny odchylky, je třeba neprodleně konzultovat osobu, která vypracovala statický výpočet. Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

Technická zpráva: statika | Střecha 1

Všeobecně informace

Název	MU Bohušovice nad Ohří
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Zdenek Vacha

Informace o poloze

Adresa	Bohušovice nad Ohří
Nadmořská výška	153,00 m

Informace o střeše

Výška budovy	17,00 m
Typ střechy	Valbová střecha
Sklon střechy	33°
Krytina	Střešní taška
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost krokví	1,000 m
Šířka krokví	140,0 mm
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč krokví vlevo	250,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč krokví vpravo	250,0 mm
Rozteč latí	340,0 mm

Zatížení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	II
Rychlostní tlak, 50 let	$q_{p,50} = 0,598 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 1,000$
Rychlostní tlak, 25 let	$q_{p,25} = 0,550 \text{ kN/m}^2$



Technická zpráva: statika | Střecha 1

Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m²]	maxCpe _{NaN}	minCpe _{NaN}	Tlak větru [kN/m²]	Sání větru [kN/m²]
Okraj hřebenu	10,00	0,440	-0,460	0,242	-0,253
Štítová hrana	10,00	0,440	-1,392	0,242	-0,766
Okapová hrana	10,00	0,700	-0,800	0,385	-0,440
Rohová plocha (okap)	10,00	0,700	-1,392	0,385	-0,766

Zatížení sněhem

Sněhové oblasti	I
Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	s _k = 0,700 kN/m²
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	μ _i = 0,720
Faktor sklonu střechy	d _i = 0,839
Zatížení střechy sněhem, 50 let	s _{i,50} = 0,423 kN/m²
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f _s = 1,000
Zatížení střechy sněhem, 25 let	s _{i,25} = 0,393 kN/m²

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G _M = 27,5 kg
Hmotnost montážního systému na modul	= 2,5 kg
Plocha modulů	A _M = 2,58 m²
Mrtvá hmotnost modulu na m²	= 10,65 kg/m²
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²	= 0,97 kg/m²
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²	= 0,11 kN/m²



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 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	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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

Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	10,00	0,721	0,348	-0,227	0,062	0,570	0,276	-0,158	0,062
Štítová hrana	10,00	0,721	0,348	-0,881	0,062	0,570	0,276	-0,671	0,062
Okapová hrana	10,00	0,831	0,348	-0,466	0,062	0,656	0,276	-0,345	0,062
Rohová plocha (okap)	10,00	0,831	0,348	-0,881	0,062	0,656	0,276	-0,671	0,062

Maximální vlivy na jeden úchyt



Technická zpráva: statika | Střecha 1

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	1,030	0,497	-0,325	0,089	0,814	0,394	-0,225	0,089
Štítová hrana	10,00	0,515	0,249	-0,629	0,044	0,407	0,197	-0,479	0,044
Okapová hrana	10,00	1,186	0,497	-0,665	0,089	0,937	0,394	-0,492	0,089
Rohová plocha (okap)	10,00	0,593	0,249	-0,629	0,044	0,468	0,197	-0,479	0,044

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 SolidRail Medium 42	4,610	7,99	10,83	3,65	5,28

Horní kolejnice

Horní 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

Spojovací prvek

Spojovací prvek	R _D , zdvih, kolmý [kN]	R _D , Tlak, Kolmo [kN]	R _D , Tlak, Paralelní [kN]
SolidHook Slate H0/72 40×6	0,93	1,64	2,52

Základní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	43,4	0,0	82,7	58,7	2,000	0,680	0,634	2,285
1	Štítová hrana	10,8	16,0	69,6	6,1	1,000	0,680	0,706	1,436
1	Okapová hrana	48,3	0,0	92,2	66,6	2,000	0,680	0,612	2,169
1	Rohová plocha (okap)	12,1	17,8	69,6	6,2	1,000	0,680	0,702	1,436

Horní kolejnice - Využití výsledků



Technická zpráva: statika | Střecha 1

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Okraj hřebenu	10,3	10,1	---	4,9	0,680	---	0,340	1,758
1	Štítová hrana	12,0	1,7	---	5,8	0,680	---	0,340	1,688
1	Okapová hrana	11,8	3,3	---	5,7	0,680	---	0,340	1,698
1	Rohová plocha (okap)	12,0	4,5	---	5,8	0,680	---	0,340	1,688

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

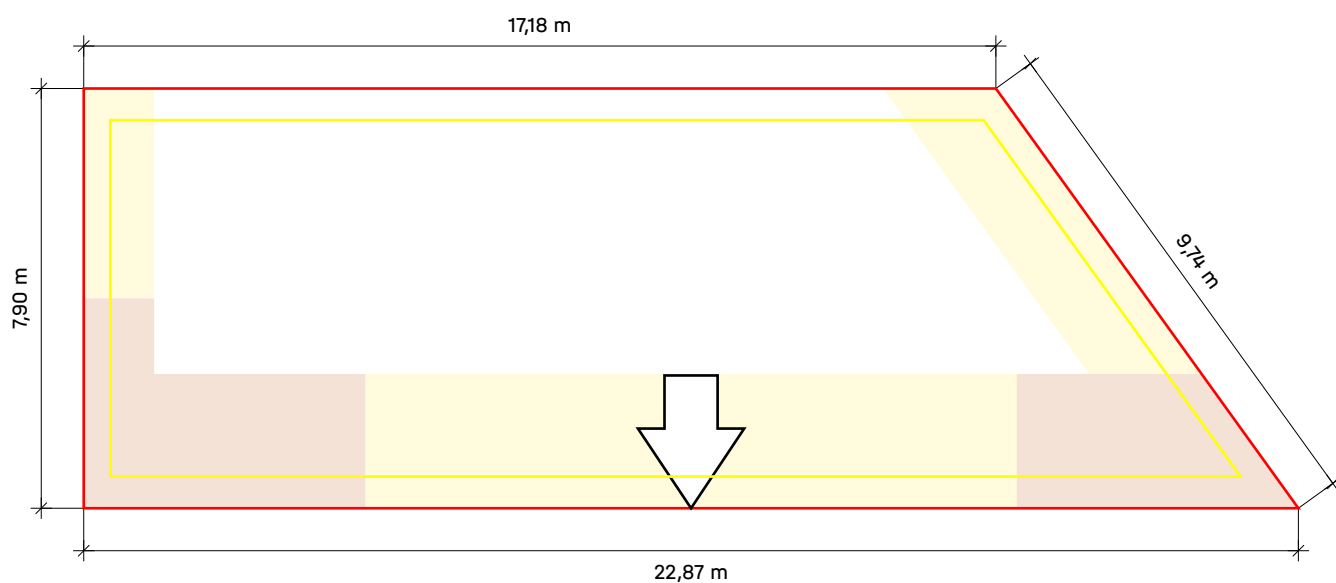


Střechy | Střecha 1 | Seznam položek

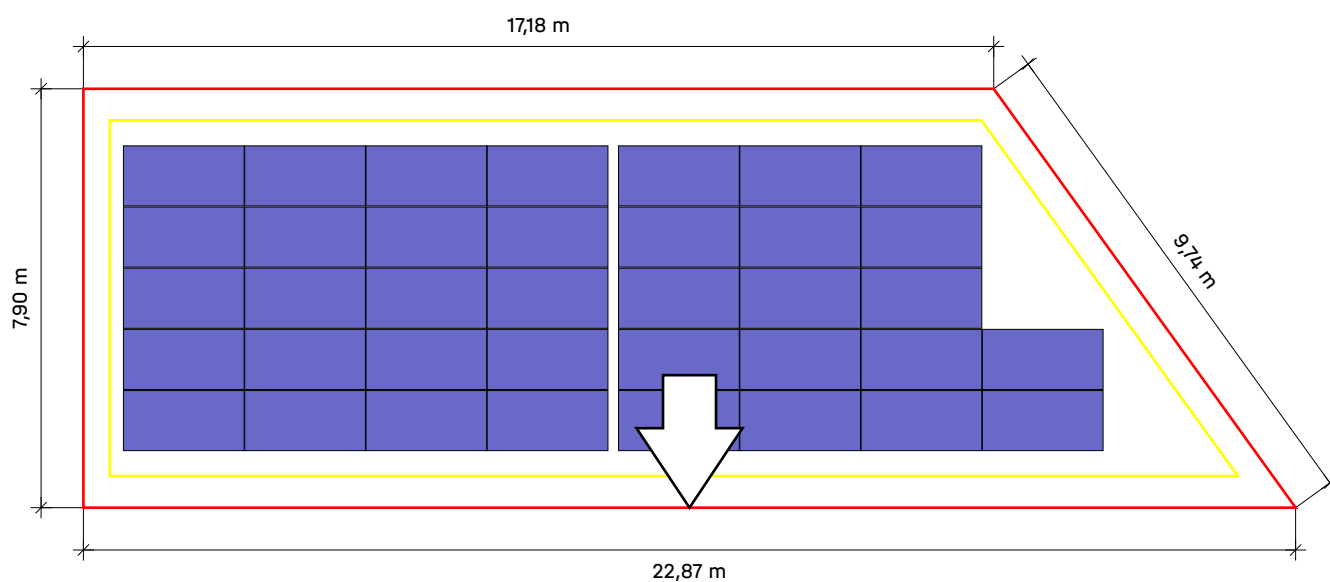
Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	1006398	Wood screw countersunk head 6×70/42	330	3,3 kg
2	1000373	SolidHook Slate H0/72 40×6	165	107,3 kg
3	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	165	3,9 kg
4	1000042	Hexagon flange nut M10	165	1,8 kg
5	1004766	SolidRail Medium End Cap	62	0,4 kg
6	1004767	SingleRail 36 End Cap	52	0,4 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	50	0,1 kg
8	2003235	SolidRail Medium; 4.40 m	48	265,2 kg
9	1004109	SolidRail Medium+Alpin RailConnector Set	23	5,7 kg
10	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	190	12,7 kg
11	2003072	OneMid Black Set 30-42	74	5,8 kg
12	2002589	OneEnd Black Set 30-42	52	4,5 kg
13	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	25	92,3 kg
14	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	10	3,8 kg
Součet				507,2 kg



Střechy | Střecha 2



Střechy | Střecha 2



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 2</u>	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M	10,60 m	37	20.35 kWp
 Střešní taška		2 278×1 134×35 mm 550 Wp			



Střechy | Střecha 2 | Návrh montáže

Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 5,95 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek
2*A	9,114 m	1*5,95 m	5,950	3,164 z 5,950	<u>2,776</u>
2*B	8,592 m	1*5,95 m	<u>2,776</u>	2,642 z 2,776	0,124
2*C	8,592 m	1*5,95 m	5,950	2,642 z 5,950	<u>3,298</u>
2*D	8,592 m	1*5,95 m	<u>3,298</u>	2,642 z 3,298	0,646
1*E	2,250 m		5,950	2,250 z 5,950	<u>3,690</u>
1*F	6,304 m		5,950 <u>3,690</u>	5,604 z 5,950 0,700 z 3,690	0,336 <u>2,980</u>
1*G	6,304 m		5,950 <u>2,980</u>	5,604 z 5,950 0,700 z 2,980	0,336 <u>2,270</u>
1*H	6,304 m		5,950 <u>2,270</u>	5,604 z 5,950 0,700 z 2,270	0,336 <u>1,560</u>
1*I	6,304 m		5,950 <u>1,560</u>	5,604 z 5,950 0,700 z 1,560	0,336 0,850

1 cm je považován za „ztracený“ pro každý řez

Červená čísla jsou zbytky kolejnic, které již nebudou používány

Horní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,80 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek
1*A	2,388 m		4,800	2,388 z 4,800	<u>2,402</u>
1*B	2,388 m		<u>2,402</u>	2,388 z 2,402	0,004
1*C	5,850 m	1*4,80 m	4,800	1,050 z 4,800	<u>3,740</u>
1*D	5,850 m	1*4,80 m	<u>3,740</u>	1,050 z 3,740	<u>2,680</u>
1*E	5,850 m	1*4,80 m	<u>2,680</u>	1,050 z 2,680	<u>1,620</u>
1*F	5,850 m	1*4,80 m	<u>1,620</u>	1,050 z 1,620	0,560
3*G	5,850 m	1*4,80 m	4,800	1,050 z 4,800	<u>3,740</u>
3*H	5,850 m	1*4,80 m	<u>3,740</u>	1,050 z 3,740	<u>2,680</u>
2*I	5,850 m	1*4,80 m	<u>2,680</u>	1,050 z 2,680	<u>1,620</u>
2*J	5,850 m	1*4,80 m	<u>1,620</u>	1,050 z 1,620	0,560

Střechy | Střecha 2 | Návrh montáže

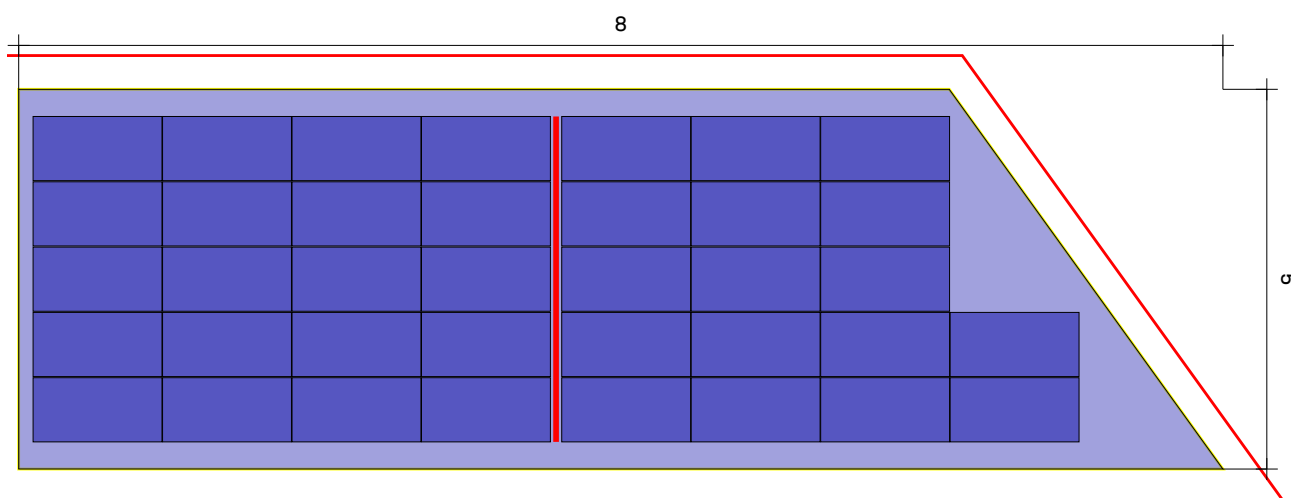
Vzdálenost spojovacího prvku

Modul	Oblast	Vzdálenost	Maximální délka konzoly	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
1	Oblast vnitřního pole	1,00 m	0,486	1,105
1	Štítová hrana	1,00 m	0,486	1,105
1	Okapová hrana	1,00 m	0,471	1,003
1	Rohová plocha (okap)	1,00 m	0,471	1,003

Modulová pole

Modulární pole	Šířka[m]	Délka[m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	18,48	5,75	8	5

Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 1



Střecha ② Modulární pole ①

Montážní systém

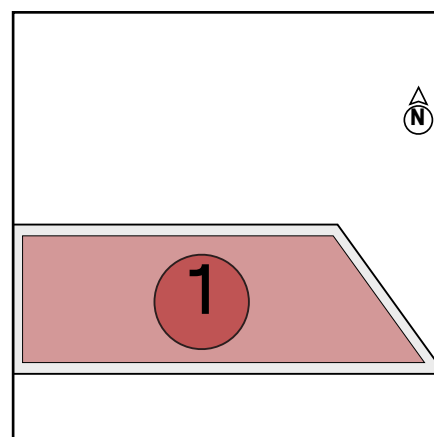
[SolidRail](#)

Modul

37(20.35 kWp) x
LR5-72HPH-550M

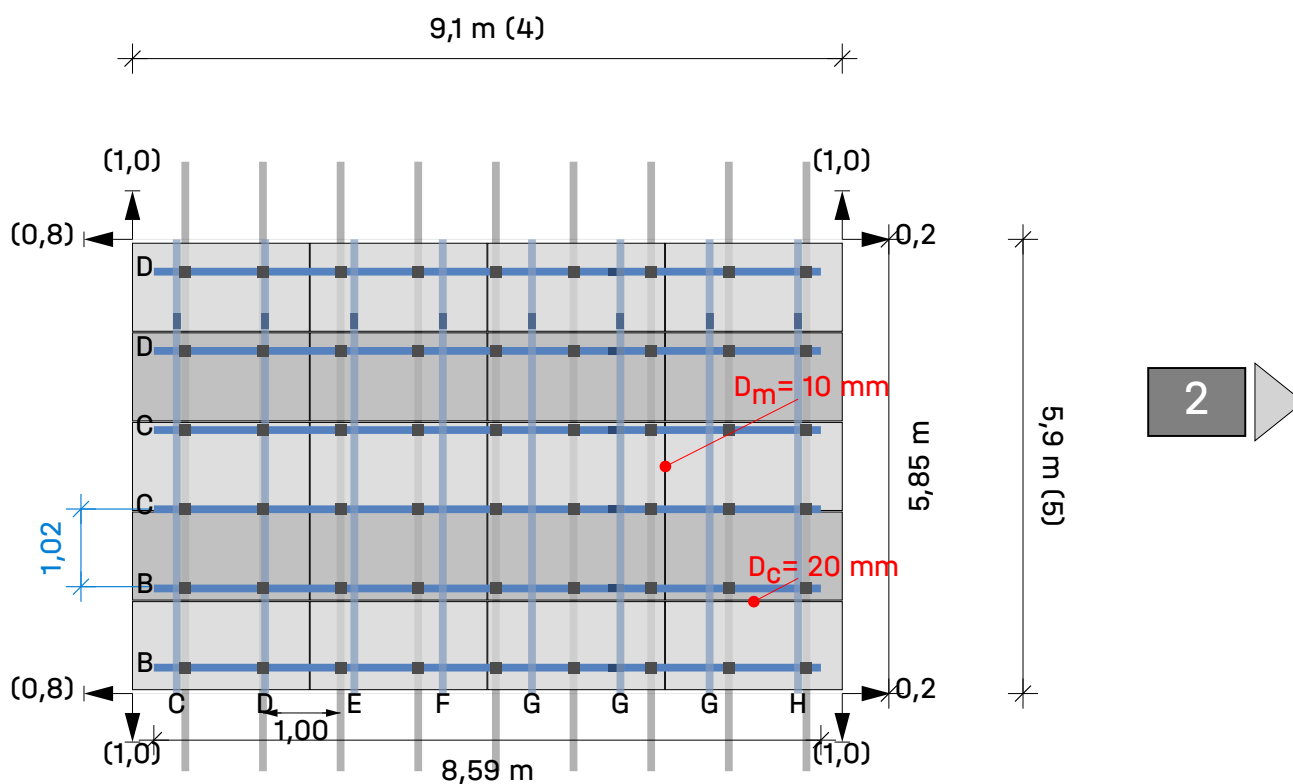
Rozestup řad

2,29 m





Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 1 | Modulové bloky



Střecha ② Modulární pole

① Blok s moduly

1

Moduly

 $4 \times 5 = 20$

Legenda

Indikátor dalšího bloku

Spojovací prvek

Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32

Montážní lišta (horní): K2 SingleRail 36

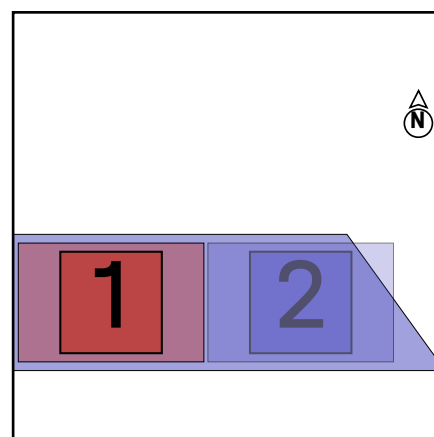
Vzdálenost kolejnic [m]

Vzdálenost od okraje střechy [m]

Dist. na sousední modulový blok/pole [m]

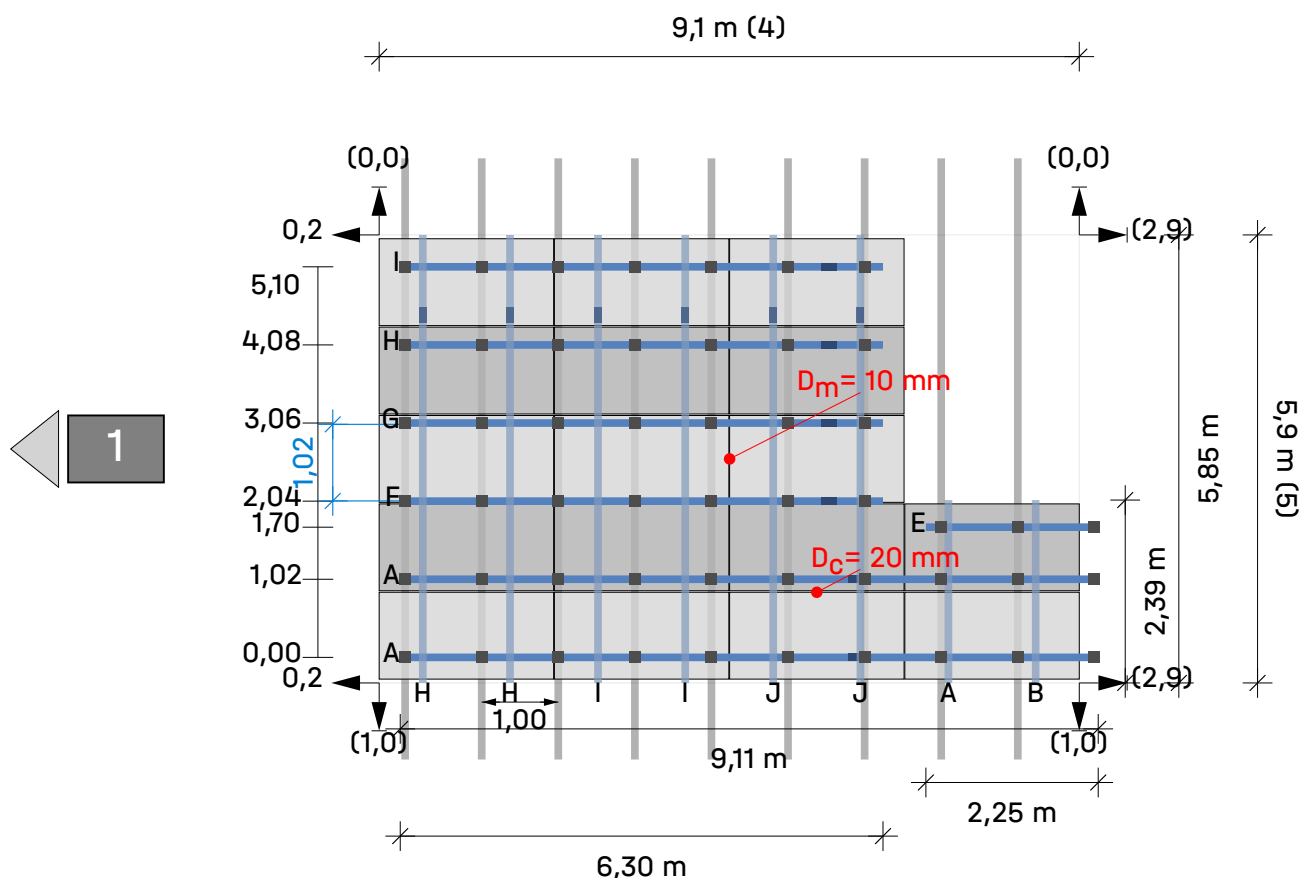
Dc Vzdálenost pro upnutí mezi moduly

Dm Vzdálenost mezi moduly





Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 1 | Modulové bloky



Střecha ② Modulární pole

① Blok s moduly

2

Moduly $(4 \times 5) - 3 = 17$

Legenda

◀ 1 Indikátor dalšího bloku

■ Spojovací prvek

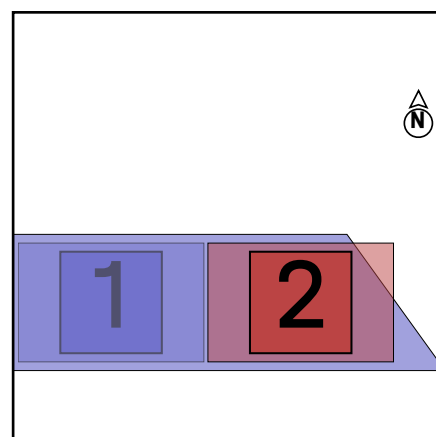
— Montážní lišta: K2 SolidRail UltraLight 32

— Montážní lišta (horní): K2 SingleRail 36

— Vzdálenost kolejnic [m]

→ 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 2

Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 2</u>  Střešní taška	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	10,60 m	37	20.35 kWp

Modul

Název	LR5-72HPH-550M
Výrobce	Longi Solar
Výkon	550 Wp
Rozměry	2 278×1 134×35 mm
Hmotnost	27,5 kg

Součásti

Spojovací prvek	SolidHook Vario 2
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Horní kolejnice	K2 SingleRail 36

Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Oblast vnitřního pole	2,58	682,9	348,0	-485,2	62,0	540,1	275,9	-360,0	62,0
Štítová hrana	2,58	682,9	348,0	-880,1	62,0	540,1	275,9	-669,7	62,0
Okapová hrana	2,58	769,7	348,0	-485,2	62,0	608,2	275,9	-360,0	62,0
Rohová plocha (okap)	2,58	769,7	348,0	-869,2	62,0	608,2	275,9	-661,2	62,0

Základní kolejnice - 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 Fst D _{max} [m]
1	Oblast vnitřního pole	34,4	0,0	90,5	23,4	1,000	1,020	0,486	1,105
1	Štítová hrana	34,4	28,2	90,5	23,4	1,000	1,020	0,486	1,105
1	Okapová hrana	37,8	6,6	99,7	26,2	1,000	1,020	0,471	1,003
1	Rohová plocha (okap)	37,8	31,0	99,7	26,2	1,000	1,020	0,471	1,003



Výsledky | Střecha 2

Horní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Oblast vnitřního pole	21,6	17,6	---	15,8	1,020	---	0,510	1,782
1	Štítová hrana	21,6	17,6	---	15,8	1,020	---	0,510	1,782
1	Okapová hrana	24,2	12,8	---	17,8	1,020	---	0,510	1,730
1	Rohová plocha (okap)	24,2	12,8	---	17,8	1,020	---	0,510	1,730

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

Výsledky | Střecha 2

Poznámky

- Dimenzování šroubů dřevěné konstrukce není součástí této konstrukční analýzy. To musí být provedeno na místě. Pokud jsou krokve vyrobeny z masivního dřeva, lepeného lamelového dřeva, křížem lepeného dřeva a vrstveného dýhového řeziva, obvykle postačí montáž pomocí 2 vrutů do dřevěné konstrukce. Vzdálenosti hran musí být dodrženy v souladu s údaji výrobce.
- Konstrukce byla staticky ověřena v souladu s Eurokódem 9: Navrhování hliníkových konstrukcí (prEN 1999-1-1:2021) a nabízí dostatečnou únosnost a stabilitu pro zatížení specifikovaná v kapitole „Maximální zatížení prvků“.
- Korekční faktor pro zatížení větrem s ohledem na dobu životnosti, f_W , je podle DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pro 4,2 (2P) poznámka 5, tabulka 3
- Korekční faktor pro zatížení sněhem s ohledem na dobu životnosti, f_S , je podle DIN EN 1991-1-3/příloha D, tabulka 4
- 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.
- Osoba odpovědná za provádění prací musí zkontrolovat předpokládané zatížení s podmínkami na místě. Pokud jsou zjištěny odchylky, je třeba neprodleně konzultovat osobu, která vypracovala statický výpočet. Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

Technická zpráva: statika | Střecha 2

Všeobecně informace

Název	MU Bohušovice nad Ohří
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Zdenek Vacha

Informace o poloze

Adresa	Bohušovice nad Ohří
Nadmořská výška	153,00 m

Informace o střeše

Výška budovy	10,60 m
Typ střechy	Valbová střecha
Sklon střechy	33°
Krytina	Střešní taška
Minimální vzdálenost od okraje	0,50 m
Vzdálenost kroků	1,000 m
Šířka kroků	140,0 mm
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč kroků vlevo	435,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč kroků vpravo	435,0 mm
Rozteč latí	340,0 mm

Zatížení

"Metoda návrhu"	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	II
Rychlostní tlak, 50 let	$q_{p,50} = 0,474 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 1,000$
Rychlostní tlak, 25 let	$q_{p,25} = 0,437 \text{ kN/m}^2$

Technická zpráva: statika | Střecha 2

Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe _{NaN}	minCpe _{NaN}	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast vnitřního pole	10,00	0,440	-0,820	0,192	-0,358
Štítová hrana	10,00	0,440	-1,400	0,192	-0,611
Okapová hrana	10,00	0,700	-0,820	0,306	-0,358
Rohová plocha (okap)	10,00	0,700	-1,353	0,306	-0,591

Zatížení sněhem

Sněhové oblasti	I
Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	s _k = 0,700 kN/m ²
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	μ _i = 0,720
Faktor sklonu střechy	d _i = 0,839
Zatížení střechy sněhem, 50 let	s _{i,50} = 0,423 kN/m ²
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f _s = 1,000
Zatížení střechy sněhem, 25 let	s _{i,25} = 0,393 kN/m ²

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G _M = 27,5 kg
Hmotnost montážního systému na modul	= 2,5 kg
Plocha modulů	A _M = 2,58 m ²
Mrtvá hmotnost modulu na m ²	= 10,65 kg/m ²
Mrtvá hmotnost montážního systému na m ²	= 0,97 kg/m ²
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m ²	= 0,11 kN/m ²



Technická zpráva: statika | Střecha 2

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 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	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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

Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Oblast vnitřního pole	10,00	0,683	0,348	-0,361	0,062	0,540	0,276	-0,262	0,062
Štítová hrana	10,00	0,683	0,348	-0,684	0,062	0,540	0,276	-0,516	0,062
Okapová hrana	10,00	0,770	0,348	-0,361	0,062	0,608	0,276	-0,262	0,062
Rohová plocha (okap)	10,00	0,770	0,348	-0,657	0,062	0,608	0,276	-0,495	0,062



Technická zpráva: statika | Střecha 2

Maximální vlivy na jeden ůchyt

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Oblast vnitřního pole	10,00	0,731	0,373	-0,387	0,066	0,578	0,295	-0,281	0,066
Štítová hrana	10,00	0,731	0,373	-0,732	0,066	0,578	0,295	-0,552	0,066
Okapová hrana	10,00	0,824	0,373	-0,387	0,066	0,651	0,295	-0,281	0,066
Rohová plocha (okap)	10,00	0,824	0,373	-0,704	0,066	0,651	0,295	-0,530	0,066

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 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

Horní kolejnice

Horní 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

Spojovací prvek

Spojovací prvek	R _D , zdvih, kolmý [kN]	R _D , Tlak, Kolmo [kN]	R _D , Tlak, Paralelní [kN]
SolidHook Vario 2	1,36	1,01	2,06

Základní kolejnice - 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	Oblast vnitřního pole	34,4	0,0	90,5	23,4	1,000	1,020	0,486	1,105
1	Štítová hrana	34,4	28,2	90,5	23,4	1,000	1,020	0,486	1,105
1	Okapová hrana	37,8	6,6	99,7	26,2	1,000	1,020	0,471	1,003
1	Rohová plocha (okap)	37,8	31,0	99,7	26,2	1,000	1,020	0,471	1,003



Technická zpráva: statika | Střecha 2

Horní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Oblast vnitřního pole	21,6	17,6	---	15,8	1,020	---	0,510	1,782
1	Štítová hrana	21,6	17,6	---	15,8	1,020	---	0,510	1,782
1	Okapová hrana	24,2	12,8	---	17,8	1,020	---	0,510	1,730
1	Rohová plocha (okap)	24,2	12,8	---	17,8	1,020	---	0,510	1,730

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

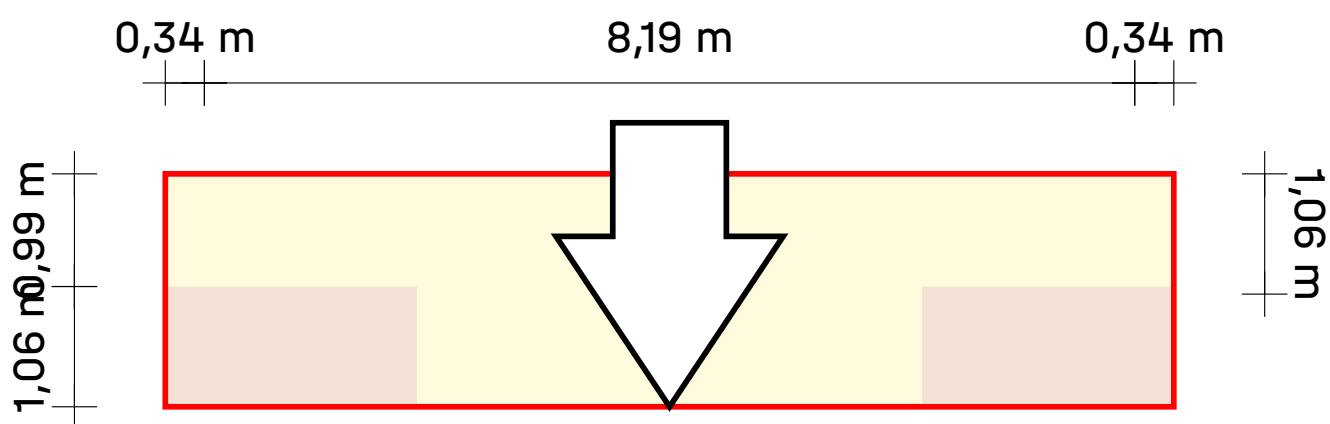


Střechy | Střecha 2 | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004112	Wood screw 8×100	210	5,7 kg
2	1000107	SolidHook Vario 2	105	89,3 kg
3	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	105	2,5 kg
4	1000042	Hexagon flange nut M10	105	1,2 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	32	0,2 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	32	0,8 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	37	0,1 kg
8	2004266	SolidRail UltraLight; 5.95 m	17	71,2 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	12	2,7 kg
10	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	90	6,0 kg
11	2003072	OneMid Black Set 30-42	58	4,6 kg
12	2002589	OneEnd Black Set 30-42	32	2,8 kg
13	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	19	70,1 kg
14	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	14	5,3 kg
Součet				262,4 kg

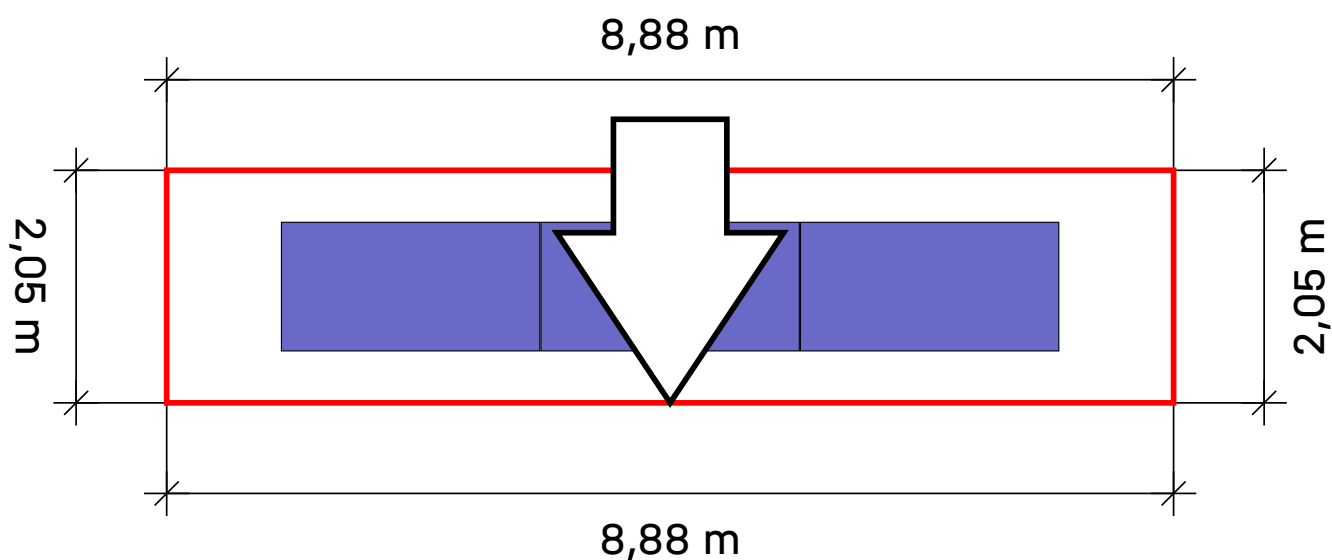


Střechy | Střecha 3





Střechy | Střecha 3



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 3</u>	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	7,90 m	3	1.65 kWp
 Střešní taška					

Střechy | Střecha 3 | Návrh montáže

Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 5,95 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek
1*A	6,304 m		5,950 5,950	5,604 z 5,950 0,700 z 5,950	0,336 <u>5,240</u>
1*B	6,304 m		5,950 <u>5,240</u>	5,604 z 5,950 0,700 z 5,240	0,336 4,530

1 cm je považován za „ztracený“ pro každý řez

Červená čísla jsou zbytky kolejnic, které již nebudou používány

Horní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Řez		
	Celková délka	Počet 4,80 m	Část železnice / zbytek	Délka	Zbytek
2*A	1,234 m		4,800	1,234 z 4,800	<u>3,556</u>
2*B	1,234 m		<u>3,556</u>	1,234 z 3,556	<u>2,312</u>
2*C	1,234 m		<u>2,312</u>	1,234 z 2,312	1,068

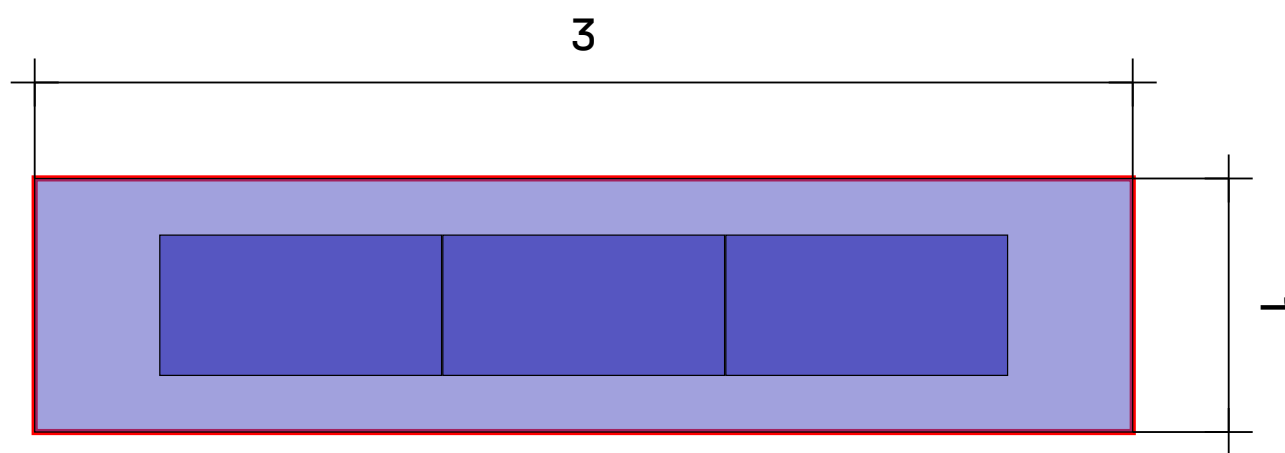
Vzdálenost spojovacího prvku

Modul	Oblast	Vzdálenost	Maximální délka konzoly	Maximální vzdálenost spojovacích prvků
1	Okraj hřebenu	1,00 m	0,487	1,111
1	Rohová plocha (okap)	1,00 m	0,473	1,011
1	Okapová hrana	1,00 m	0,473	1,011

Modulová pole

Modulární pole	Šířka[m]	Délka[m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	6,85	1,13	3	1

Střechy | Střecha 3 | Modulární pole 1



Střecha ③ Modulární pole ①

Montážní systém

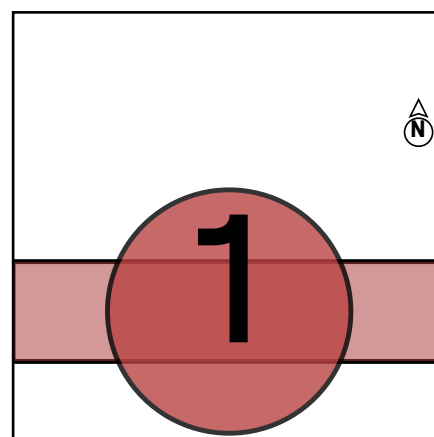
[SolidRail](#)

Modul

3(1.65 kWp) x
LR5-72HPH-550M

Rozestup řad

2,29 m





Výsledky | Střecha 3

Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 3</u>  Střešní taška	<u>SolidRail</u>	LR5-72HPH-550M 2 278×1 134×35 mm 550 Wp	7,90 m	3	1.65 kWp

Modul

Název	LR5-72HPH-550M
Výrobce	Longi Solar
Výkon	550 Wp
Rozměry	2 278×1 134×35 mm
Hmotnost	27,5 kg

Součásti

Spojovací prvek	SolidHook Vario 2
Základní kolejnice	K2 SolidRail UltraLight 32
Horní kolejnice	K2 SingleRail 36

Zatížení modulů (dimenzování modulu)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout 	Tlak ⊥	Tlak	Zvednout ⊥	Zvednout
Okraj hřebenu	2,58	678,4	348,0	-467,4	62,0	536,6	275,9	-346,0	62,0
Rohová plocha (okap)	2,58	762,5	348,0	-624,8	62,0	602,6	275,9	-469,4	62,0
Okapová hrana	2,58	762,5	348,0	-467,4	62,0	602,6	275,9	-346,0	62,0

Základní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ[%]	CL σ[%]	Fst F[%]		Fst [m]	BR [m]	CL L _{max} [m]	Fst D _{max} [m]
1	Okraj hřebenu	34,2	4,0	90,0	23,2	1,000	1,020	0,487	1,111
1	Rohová plocha (okap)	37,5	4,4	99,0	25,9	1,000	1,020	0,473	1,011
1	Okapová hrana	37,5	0,0	99,0	25,9	1,000	1,020	0,473	1,011



Výsledky | Střecha 3

Horní kolejnice - Využití výsledků

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Okraj hřebenu	21,4	8,1	---	15,7	1,020	---	0,510	1,785
1	Rohová plocha (okap)	24,0	8,5	---	17,6	1,020	---	0,510	1,734
1	Okapová hrana	24,0	8,5	---	17,6	1,020	---	0,510	1,734

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

Výsledky | Střecha 3

Poznámky

- Dimenzování šroubů dřevěné konstrukce není součástí této konstrukční analýzy. To musí být provedeno na místě. Pokud jsou krokve vyrobeny z masivního dřeva, lepeného lamelového dřeva, křížem lepeného dřeva a vrstveného dýhového řeziva, obvykle postačí montáž pomocí 2 vrutů do dřevěné konstrukce. Vzdálenosti hran musí být dodrženy v souladu s údaji výrobce.
- Konstrukce byla staticky ověřena v souladu s Eurokódem 9: Navrhování hliníkových konstrukcí (prEN 1999-1-1:2021) a nabízí dostatečnou únosnost a stabilitu pro zatížení specifikovaná v kapitole „Maximální zatížení prvků“.
- Korekční faktor pro zatížení větrem s ohledem na dobu životnosti, f_W , je podle DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pro 4,2 (2P) poznámka 5, tabulka 3
- Korekční faktor pro zatížení sněhem s ohledem na dobu životnosti, f_S , je podle DIN EN 1991-1-3/příloha D, tabulka 4
- 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.
- Osoba odpovědná za provádění prací musí zkontrolovat předpokládané zatížení s podmínkami na místě. Pokud jsou zjištěny odchylky, je třeba neprodleně konzultovat osobu, která vypracovala statický výpočet. Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).

Technická zpráva: statika | Střecha 3

Všeobecně informace

Název	MU Bohušovice nad Ohří
Montážní systém	SolidRail
Zpracovatel	Zdenek Vacha

Informace o poloze

Adresa	Bohušovice nad Ohří
Nadmořská výška	153,00 m

Informace o střeše

Výška budovy	7,90 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Sklon střechy	33°
Krytina	Střešní taška
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost kroků	1,000 m
Šířka kroků	140,0 mm
Definovat krajovou krokev vlevo	Ne
Rozteč kroků vlevo	440,0 mm
Definovat krajovou krokev vpravo	Ne
Rozteč kroků vpravo	440,0 mm
Rozteč latí	340,0 mm

Zatížení

"Metoda návrhu"	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	IV - 15% povrchu pokrytu stavbami s výškou nad 15 m

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	II
Rychlostní tlak, 50 let	$q_{p,50} = 0,459 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak, 25 let	$q_{p,25} = 0,423 \text{ kN/m}^2$



Technická zpráva: statika | Střecha 3

Střešní úseky

Oblast	Plocha působení zatížení [m²]	maxCpe _{NaN}	minCpe _{NaN}	Tlak větru [kN/m²]	Sání větru [kN/m²]
Okraj hřebenu	10,00	0,440	-0,820	0,186	-0,347
Rohová plocha (okap)	10,00	0,700	-1,100	0,296	-0,465
Okapová hrana	10,00	0,700	-0,820	0,296	-0,347

Zatížení sněhem

Sněhové oblasti	I
Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	s _k = 0,700 kN/m²
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	μ _i = 0,720
Faktor sklonu střechy	d _i = 0,839
Zatížení střechy sněhem, 50 let	s _{i,50} = 0,423 kN/m²
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	f _s = 0,929
Zatížení střechy sněhem, 25 let	s _{i,25} = 0,393 kN/m²

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	G _M = 27,5 kg
Hmotnost montážního systému na modul	= 2,5 kg
Plocha modulů	A _M = 2,58 m²
Mrtvá hmotnost modulu na m²	= 10,65 kg/m²
Mrtvá hmotnost montážního systému na m²	= 0,97 kg/m²
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m²	= 0,11 kN/m²



Technická zpráva: statika | Střecha 3

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 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	$K_{Fl,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti	$K_{Fl,Q} = 0,85$

Kombinace zatěžovacích stavů 01	$LCC\ 01_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$LCC\ 02_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$LCC\ 03_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$LCC\ 04_{uls} = V_{G,sup} * K_{Fl,G} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$
Kombinace zatěžovacích stavů 06	$LCC\ 06_{uls} = V_{G,inf} * G_k + V_Q * K_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$

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

Maximální zatížení modulů (dimenzování montážního systému)

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	10,00	0,678	0,348	-0,347	0,062	0,537	0,276	-0,251	0,062
Rohová plocha (okap)	10,00	0,763	0,348	-0,498	0,062	0,603	0,276	-0,370	0,062
Okapová hrana	10,00	0,763	0,348	-0,347	0,062	0,603	0,276	-0,251	0,062



Technická zpráva: statika | Střecha 3

Maximální vlivy na jeden ůchyt

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [kN]				Zkouška použitelnosti [kN]			
		Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II	Tlak ⊥	Tlak II	Zvednout ⊥	Zvednout II
Okraj hřebenu	10,00	0,727	0,373	-0,372	0,066	0,575	0,295	-0,269	0,066
Rohová plocha (okap)	10,00	0,817	0,373	-0,533	0,066	0,645	0,295	-0,396	0,066
Okapová hrana	10,00	0,817	0,373	-0,372	0,066	0,645	0,295	-0,269	0,066

Odolnost konstrukce

Základní kolejnice

Základní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
K2 SolidRail UltraLight 32	2,610	2,59	5,54	1,57	2,84

Horní kolejnice

Horní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
K2 SingleRail 36	2,850	4,02	6,37	2,14	3,09

Spojovací prvek

Spojovací prvek	R _D , zdvih, kolmý [kN]	R _D , Tlak, Kolmo [kN]	R _D , Tlak, Paralelní [kN]
SolidHook Vario 2	1,36	1,01	2,06

Základní kolejnice - 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	34,2	4,0	90,0	23,2	1,000	1,020	0,487	1,111
1	Rohová plocha (okap)	37,5	4,4	99,0	25,9	1,000	1,020	0,473	1,011
1	Okapová hrana	37,5	0,0	99,0	25,9	1,000	1,020	0,473	1,011

Horní kolejnice - Využití výsledků



Technická zpráva: statika | Střecha 3

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Únosnost			Použití	Vzdálenosti		Maximální hodnoty	
		Pr σ [%]	CL σ [%]	Fst F[%]	Pr f[%]	Fst [m]	UR [m]	CL L_{max} [m]	Fst Fst D_{max} [m]
1	Okraj hřebenu	21,4	8,1	---	15,7	1,020	---	0,510	1,785
1	Rohová plocha (okap)	24,0	8,5	---	17,6	1,020	---	0,510	1,734
1	Okapová hrana	24,0	8,5	---	17,6	1,020	---	0,510	1,734

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



Střechy | Střecha 3 | Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004112	Wood screw 8×100	28	0,8 kg
2	1000107	SolidHook Vario 2	14	11,9 kg
3	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	14	0,3 kg
4	1000042	Hexagon flange nut M10	14	0,2 kg
5	1004767	SingleRail 36 End Cap	12	0,1 kg
6	2003523	BlackCover SingleRail 36	12	0,3 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	3	0,0 kg
8	2004266	SolidRail UltraLight; 5.95 m	3	12,6 kg
9	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	2	0,5 kg
10	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	12	0,8 kg
11	2002589	OneEnd Black Set 30-42	12	1,0 kg
12	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	2	7,4 kg
Součet				35,8 kg



Seznam položek

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	1006398	Wood screw countersunk head 6×70/42	330	3,3 kg
2	1000373	SolidHook Slate H0/72 40×6	165	107,3 kg
3	1000041	T-Bolt 28/15 M10×30	284	6,6 kg
4	1000042	Hexagon flange nut M10	284	3,1 kg
5	1004766	SolidRail Medium End Cap	62	0,4 kg
6	1004767	SingleRail 36 End Cap	96	0,7 kg
7	2002870	K2 Solar Cable Manager	90	0,3 kg
8	2003235	SolidRail Medium; 4.40 m	48	265,2 kg
9	1004109	SolidRail Medium+Alpin RailConnector Set	23	5,7 kg
10	2003145	SingleRail Climber Set 36/50	292	19,6 kg
11	2003072	OneMid Black Set 30-42	132	10,4 kg
12	2002589	OneEnd Black Set 30-42	96	8,4 kg
13	2004393	SingleRail 36; 4.80 m	46	169,8 kg
14	2001976	SingleRail 36 RailConnector Set	24	9,0 kg
15	2004112	Wood screw 8×100	238	6,4 kg
16	1000107	SolidHook Vario 2	119	101,2 kg
17	2003523	BlackCover SingleRail 36	44	1,1 kg
18	2004266	SolidRail UltraLight; 5.95 m	20	83,8 kg
19	1004107	SolidRail UltraLight+Light RailConnector Set	14	3,2 kg
Součet				805,4 kg



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

Platí naše Všeobecné obchodní podmínky. Viz 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