

Montážní systémy pro solární techniku



K2 SYSTEMS GMBH
ZÁKLAD PRO VÝPOČET

PROJEKT: ZŠ U Červencých d.

ZPRACOVATEL: Marin Caslava

DATUM: 02.11.2022

PROJEKTOVÁ DATA (JIH 5)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červencých domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřebetu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřebetu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sendvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

Maximální dynamický tlak větru $q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem na zemi $s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	78
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x30mm)	Celkový výkon	31,980 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 30,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

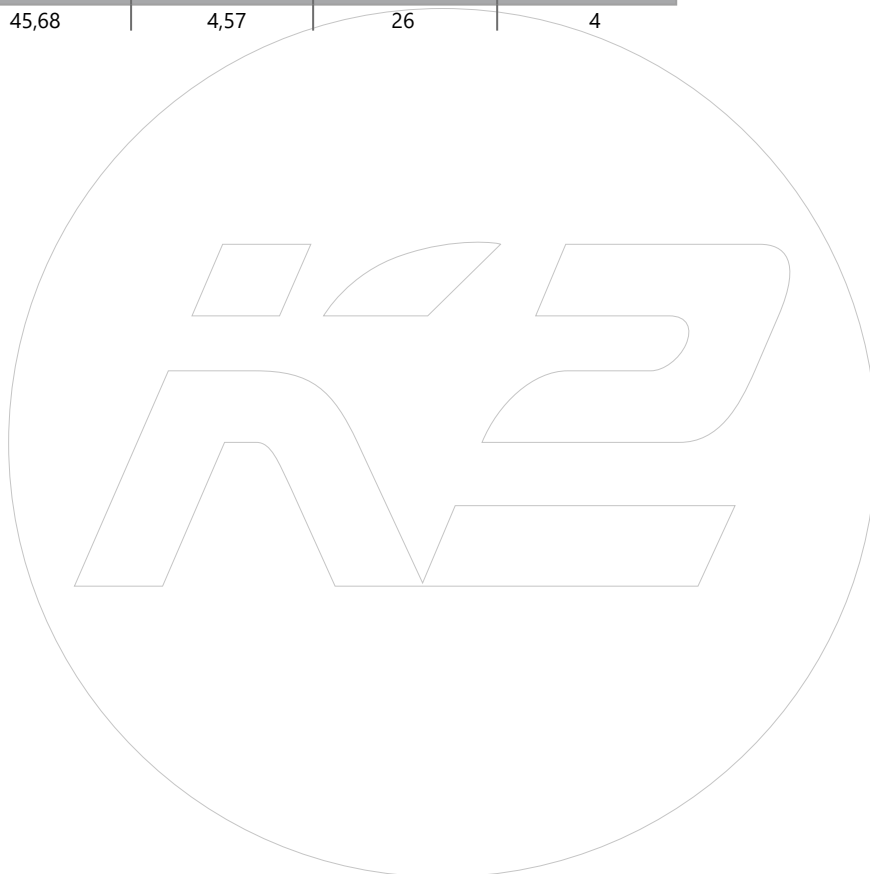
NÁVRH MONTÁŽE (JIH 5)

LEGENDA

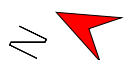
1,17	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	45,68	4,57	26	4



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (JIH 5)



5,77 m

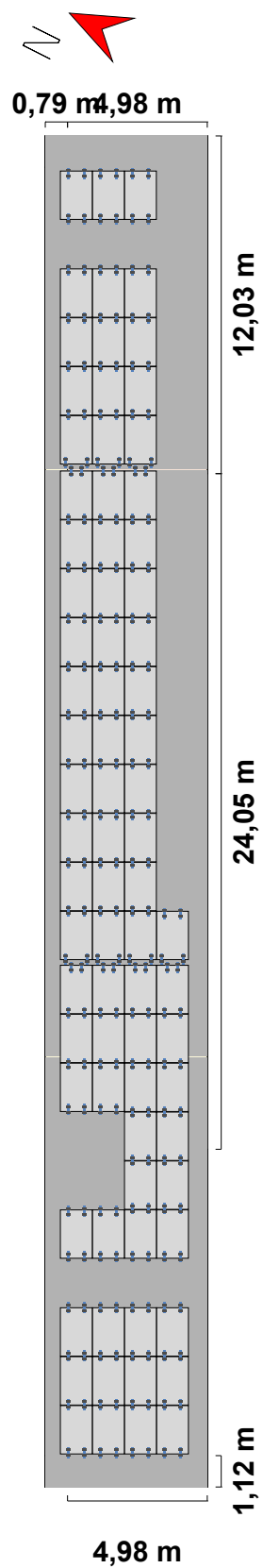
48,1 m

1

0,53 m

0,23 m

PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (JIH 5)





VÝSLEDKY (JIH 5)

SOUČÁSTI

Spojovací prvek	Thread-forming metal screw 6.0x25
Základní kolejnice	K2 MiniRail
Vzdálenost otvorů	210,00 mm

ZATÍŽENÍ MODULŮ

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	1,96	667,1	178,4	101,3	29,9	528,4	141,3	103,5	29,9
Okraj hřebenu	1,96	667,1	178,4	98,0	29,9	528,4	141,3	100,9	29,9
Rohová plocha (okap)	1,96	667,1	178,4	93,6	29,9	528,4	141,3	97,5	29,9
Okapová hrana	1,96	667,1	178,4	98,6	29,9	528,4	141,3	101,4	29,9

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6
1	Rohová plocha (okap)	1,7	1,2	7,4	13,1
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,4	13,7

UPOZORNĚNÍ

- Pravidla návrhu jsou v souladu s Eurokódem EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.
- 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 (JIH 5)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřbetu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřbetu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sen dvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rychlost větru	$v_b = 2,4 \text{ m/s}$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,50} = 0,008 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,200	-1,025	0,002	-0,008
Okraj hřebenu	1,96	0,200	-1,354	0,002	-0,011
Šiková plocha (okap)	1,96	0,200	-1,796	0,002	-0,014
Okapová hrana	1,96	0,200	-1,296	0,002	-0,010

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí	Běžná krajina
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$
Sněhová zábrana mřížová	Ne
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,966$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,464 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 0,431 \text{ kN/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 22,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,25 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 1,96 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

ÚNOSNOST

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR) $\gamma_{G,sup}$ 1,35

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR) $\gamma_{G,inf}$ 1,00

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU) $\gamma_{G,dst}$ 1,10

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU) $\gamma_{G,stab}$ 0,90

Dílčí součinitel- zatížení proměnné γ_Q 1,50

Dílčí součinitel- zatížení n proměnných γ_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 proměnlivé zatížení tříd spolehlivosti $\kappa_{FI,Q}$ 0,85

Charakteristická vlastní hmotnost G_k

Charakteristické zatížení sněhem na střeše $S_{i,n}$

Charakteristické zatížení větrem W_k

Kombinace zatěžovacích stavů 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

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

Kombinace zatěžovacích stavů 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sání}$$

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 00:

Kombinace zatěžovacích stavů 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 02: $E_d = G_k + W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 03: $E_d = G_k + W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 06: $E_d = G_k + W_{k,Sání}$

MAXIMÁLNÍ DOPAD

Oblast	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	0,667	0,178	0,101	0,030	0,528	0,141	0,103	0,030
Okraj hřebenu	0,667	0,178	0,098	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030
Rohová plocha (okap)	0,667	0,178	0,094	0,030	0,528	0,141	0,097	0,030
Okapová hrana	0,667	0,178	0,099	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

Poč. Modulární pole	Svorka modulů	$R_{D,Sání,Svisle}$ [kN]	$R_{D,Tlak,Svisle}$ [kN]	$R_{D,Tlak,Paralelně}$ [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

Poč. Modulární pole	Základní kolejnice	A [cm²]	I_y [cm⁴]	I_z [cm⁴]	W_y [cm³]	W_z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč. Modulární pole	Spojovací prvek	$R_{D,Sání,Svisle}$ [kN]	$R_{D,Tlak,Svisle}$ [kN]	$R_{D,Tlak,Paralelně}$ [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,29	-	0,47

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6
1	Rohová plocha (okap)	1,7	1,2	7,4	13,1
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,4	13,7

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.



SEZNAM VÝROBKŮ (JIH 5)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	80	5,3 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	116	6,7 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	196	65,5 kg
Součet				77,5 kg



PROJEKTOVÁ DATA (JIH 1)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín		
Nadmořská výška	173,69 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	25,00 m		
Sklon střechy	15 °		
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m	Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Vzdálenost hřbetu trap. plechu	101,0 mm		
Šířka hřbetu plechu	30,0 mm	Tloušťka plechu	0,500 mm
Výška lemu nebo výška sendvičového panelu	40,0 mm		
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy		

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	78
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x30mm)	Celkový výkon	31,980 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 30,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

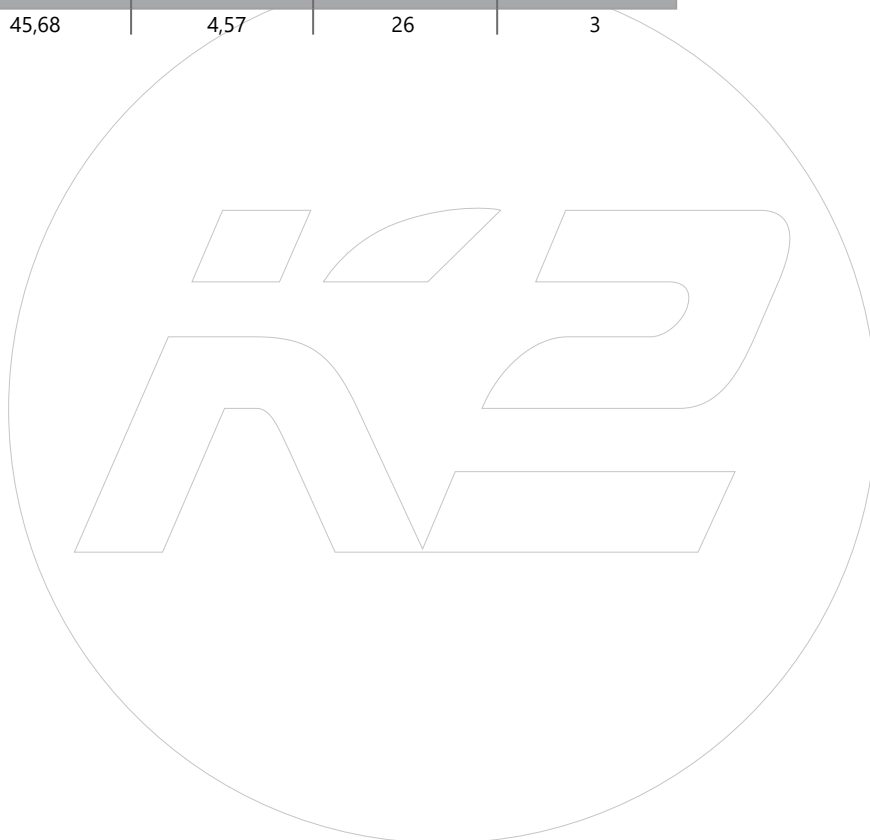
NÁVRH MONTÁŽE (JIH 1)

LEGENDA

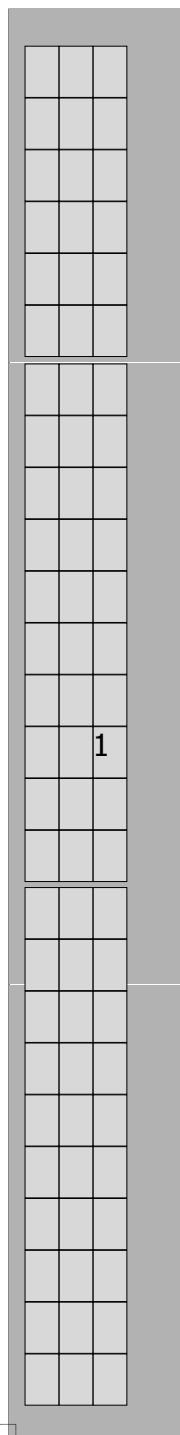
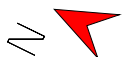
1,17	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	45,68	4,57	26	3



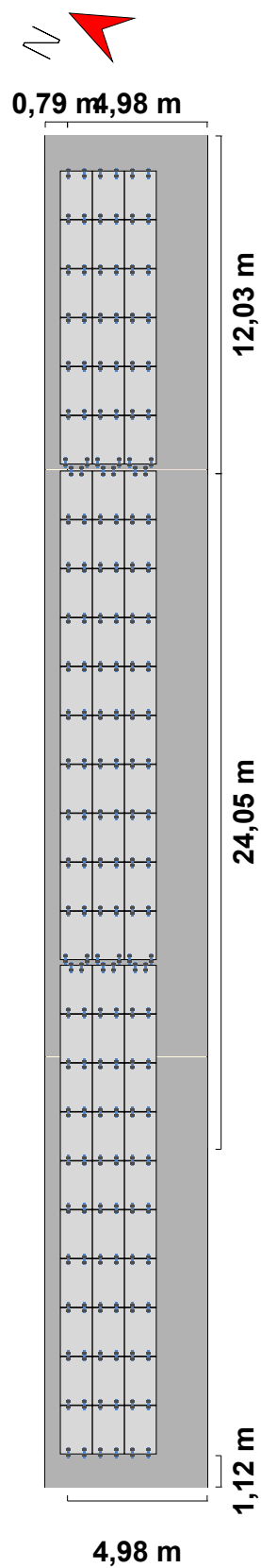
NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (JIH 1)



0,53 m

0,23 m

PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (JIH 1)





VÝSLEDKY (JIH 1)

SOUČÁSTI

Spojovací prvek	Thread-forming metal screw 6.0x25
Základní kolejnice	K2 MiniRail
Vzdálenost otvorů	210,00 mm

ZATÍŽENÍ MODULŮ

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	1,96	667,1	178,4	101,3	29,9	528,4	141,3	103,5	29,9
Okraj hřebenu	1,96	667,1	178,4	98,0	29,9	528,4	141,3	100,9	29,9

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

UPOZORNĚNÍ

- Pravidla návrhu jsou v souladu s Eurokódem EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.
- 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 (JIH 1)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřebtu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřebtu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sen dvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rychlost větru	$v_b = 2,4 \text{ m/s}$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,50} = 0,008 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

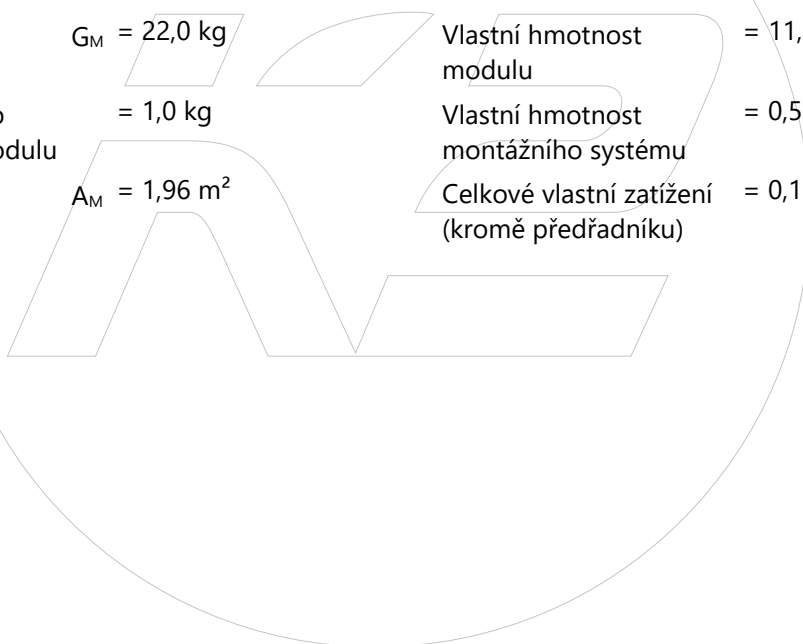
Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,200	-1,025	0,002	-0,008
Okraj hřebenu	1,96	0,200	-1,354	0,002	-0,011

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí	Běžná krajina
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$
Sněhová zábrana mřížová	Ne
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,966$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,464 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 0,431 \text{ kN/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 22,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,25 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 1,96 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



KOMBINACE ZATÍŽENÍ

ÚNOSNOST

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR) $\gamma_{G,sup}$ 1,35

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR) $\gamma_{G,inf}$ 1,00

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU) $\gamma_{G,dst}$ 1,10

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU) $\gamma_{G,stab}$ 0,90

Dílčí součinitel- zatížení proměnné γ_Q 1,50

Dílčí součinitel- zatížení n proměnných γ_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 proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti $\kappa_{FI,Q}$ 0,85

Charakteristická vlastní hmotnost G_k

Charakteristické zatížení sněhem na střeše $S_{i,n}$

Charakteristické zatížení větrem W_k

Kombinace zatěžovacích stavů 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

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

Kombinace zatěžovacích stavů 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sání}$$

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 00:

Kombinace zatěžovacích stavů 01:

$$E_d = G_k + S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = G_k + W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = G_k + W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

$$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = G_k + W_{k,Sání}$$

MAXIMÁLNÍ DOPAD

Oblast	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	0,667	0,178	0,101	0,030	0,528	0,141	0,103	0,030
Okraj hřebenu	0,667	0,178	0,098	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

Poč. Modulární pole	Svorka modulů	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

Poč. Modulární pole	Základní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm⁴]	I _z [cm⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč. Modulární pole	Spojovací prvek	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,29	-	0,47

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

SEZNAM VÝROBKŮ (JIH 1)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	36	2,4 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	138	8,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	174	58,1 kg
Součet				68,5 kg



PROJEKTOVÁ DATA (JIH 2)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín		
Nadmořská výška	173,69 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	25,00 m		
Sklon střechy	15 °		
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m	Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Vzdálenost hřbetu trap. plechu	101,0 mm		
Šířka hřbetu plechu	30,0 mm	Tloušťka plechu	0,500 mm
Výška lemu nebo výška sendvičového panelu	40,0 mm		
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy		

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	78
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x30mm)	Celkový výkon	31,980 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 30,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

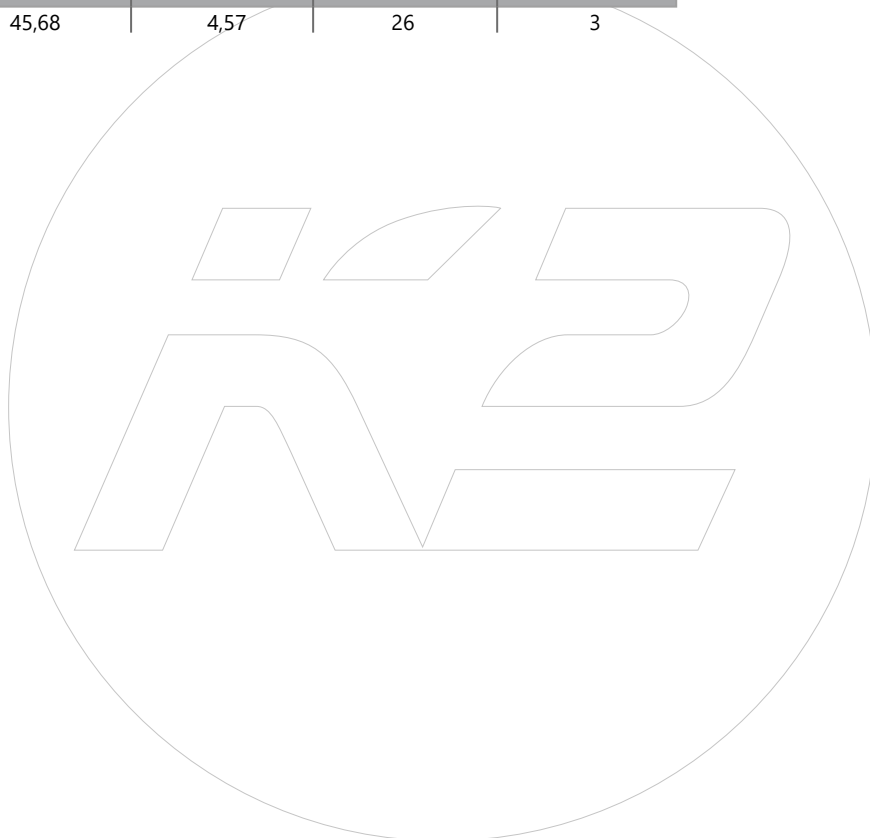
NÁVRH MONTÁŽE (JIH 2)

LEGENDA

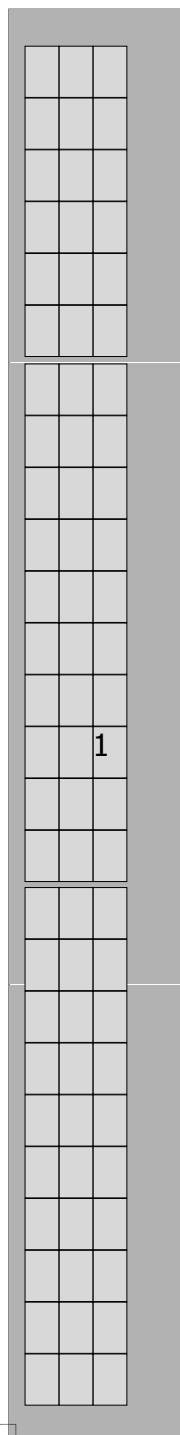
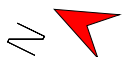
1,17	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	45,68	4,57	26	3



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (JIH 2)

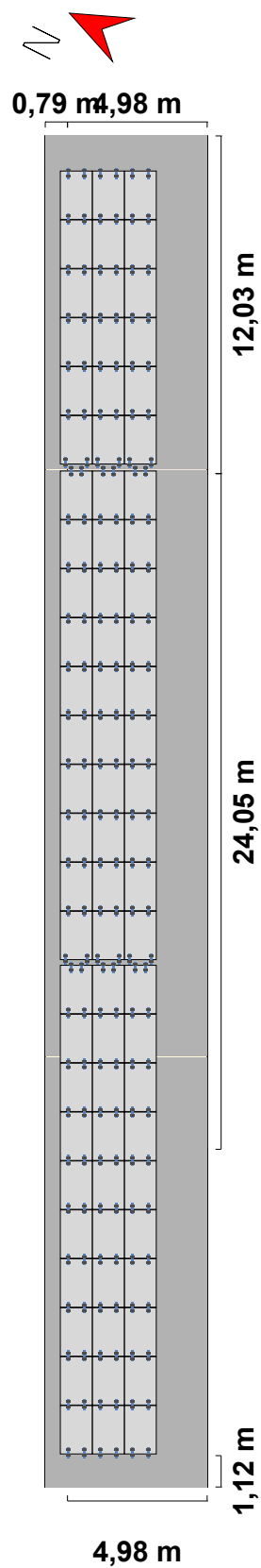


1

0,53 m

0,23 m

PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (JIH 2)





VÝSLEDKY (JIH 2)

SOUČÁSTI

Spojovací prvek	Thread-forming metal screw 6.0x25
Základní kolejnice	K2 MiniRail
Vzdálenost otvorů	210,00 mm

ZATÍŽENÍ MODULŮ

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	1,96	667,1	178,4	101,3	29,9	528,4	141,3	103,5	29,9
Okraj hřebenu	1,96	667,1	178,4	98,0	29,9	528,4	141,3	100,9	29,9

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

UPOZORNĚNÍ

- Pravidla návrhu jsou v souladu s Eurokódem EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.
- 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 (JIH 2)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřebtu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřebtu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sen dvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rychlost větru	$v_b = 2,4 \text{ m/s}$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,50} = 0,008 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

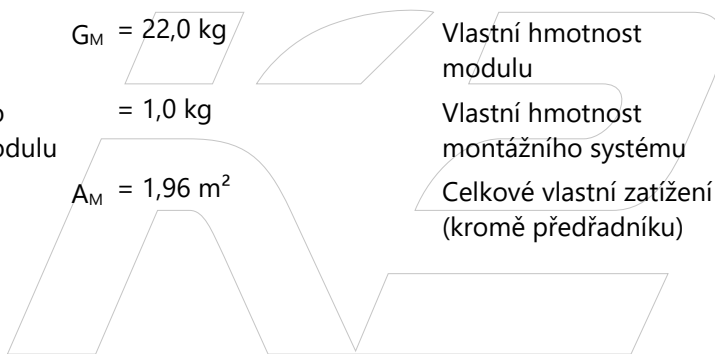
Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,200	-1,025	0,002	-0,008
Okraj hřebenu	1,96	0,200	-1,354	0,002	-0,011

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí	Běžná krajina
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$
Sněhová zábrana mřížová	Ne
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,966$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,464 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 0,431 \text{ kN/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 22,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,25 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 1,96 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



KOMBINACE ZATÍŽENÍ

ÚNOSNOST

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR) $\gamma_{G,sup}$ 1,35

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR) $\gamma_{G,inf}$ 1,00

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU) $\gamma_{G,dst}$ 1,10

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU) $\gamma_{G,stab}$ 0,90

Dílčí součinitel- zatížení proměnné γ_Q 1,50

Dílčí součinitel- zatížení n proměnných γ_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 proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti $\kappa_{FI,Q}$ 0,85

Charakteristická vlastní hmotnost G_k

Charakteristické zatížení sněhem na střeše $S_{i,n}$

Charakteristické zatížení větrem W_k

Kombinace zatěžovacích stavů 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

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

Kombinace zatěžovacích stavů 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sání}$$

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 00:

Kombinace zatěžovacích stavů 01:

$$E_d = G_k + S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = G_k + W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = G_k + W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

$$E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = G_k + W_{k,Sání}$$

MAXIMÁLNÍ DOPAD

Oblast	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	0,667	0,178	0,101	0,030	0,528	0,141	0,103	0,030
Okraj hřebenu	0,667	0,178	0,098	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

Poč. Modulární pole	Svorka modulů	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

Poč. Modulární pole	Základní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč. Modulární pole	Spojovací prvek	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,29	-	0,47

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

SEZNAM VÝROBKŮ (JIH 2)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	36	2,4 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	138	8,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	174	58,1 kg
Součet				68,5 kg



PROJEKTOVÁ DATA (JIH 3)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín		
Nadmořská výška	173,69 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	25,00 m		
Sklon střechy	15 °		
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m	Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Vzdálenost hřbetu trap. plechu	101,0 mm		
Šířka hřbetu plechu	30,0 mm	Tloušťka plechu	0,500 mm
Výška lemu nebo výška sendvičového panelu	40,0 mm		
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy		

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	78
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x30mm)	Celkový výkon	31,980 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 30,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

NÁVRH MONTÁŽE (JIH 3)

LEGENDA

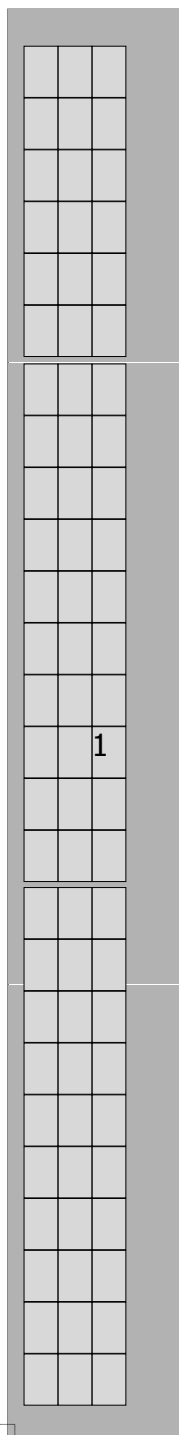
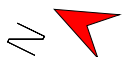
1,17	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	45,68	4,57	26	3



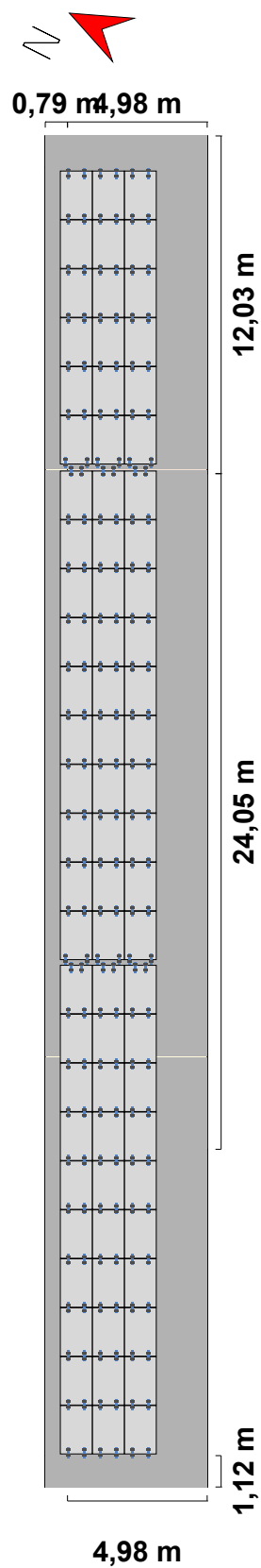
NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (JIH 3)



0,53 m

0,23 m

PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (JIH 3)





VÝSLEDKY (JIH 3)

SOUČÁSTI

Spojovací prvek	Thread-forming metal screw 6.0x25
Základní kolejnice	K2 MiniRail
Vzdálenost otvorů	210,00 mm

ZATÍŽENÍ MODULŮ

Oblast	A-TrA [m²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	1,96	667,1	178,4	101,3	29,9	528,4	141,3	103,5	29,9
Okraj hřebenu	1,96	667,1	178,4	98,0	29,9	528,4	141,3	100,9	29,9

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

UPOZORNĚNÍ

- Pravidla návrhu jsou v souladu s Eurokódem EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.
- 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 (JIH 3)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřebtu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřebtu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sen dvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rychlost větru	$v_b = 2,4 \text{ m/s}$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,50} = 0,008 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

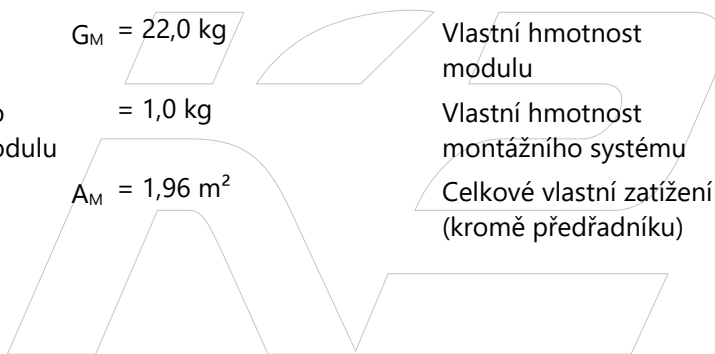
Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,200	-1,025	0,002	-0,008
Okraj hřebenu	1,96	0,200	-1,354	0,002	-0,011

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí	Běžná krajina
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$
Sněhová zábrana mřížová	Ne
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,966$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,464 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 0,431 \text{ kN/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 22,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,25 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 1,96 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



KOMBINACE ZATÍŽENÍ

ÚNOSNOST

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR) $\gamma_{G,sup}$ 1,35

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR) $\gamma_{G,inf}$ 1,00

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU) $\gamma_{G,dst}$ 1,10

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU) $\gamma_{G,stab}$ 0,90

Dílčí součinitel- zatížení proměnné γ_Q 1,50

Dílčí součinitel- zatížení n proměnných γ_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 proměnlivý zatížení tříd spolehlivosti $\kappa_{FI,Q}$ 0,85

Charakteristická vlastní hmotnost G_k

Charakteristické zatížení sněhem na střeše $S_{i,n}$

Charakteristické zatížení větrem W_k

Kombinace zatěžovacích stavů 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

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

Kombinace zatěžovacích stavů 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sání}$$

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 00:

Kombinace zatěžovacích stavů 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 02: $E_d = G_k + W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 03: $E_d = G_k + W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 06: $E_d = G_k + W_{k,Sání}$

MAXIMÁLNÍ DOPAD

Oblast	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	0,667	0,178	0,101	0,030	0,528	0,141	0,103	0,030
Okraj hřebenu	0,667	0,178	0,098	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

Poč. Modulární pole	Svorka modulů	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

Poč. Modulární pole	Základní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč. Modulární pole	Spojovací prvek	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,29	-	0,47

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

SEZNAM VÝROBKŮ (JIH 3)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	36	2,4 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	138	8,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	174	58,1 kg
Součet				68,5 kg



PROJEKTOVÁ DATA (JIH 4)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín		
Nadmořská výška	173,69 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	25,00 m		
Sklon střechy	15 °		
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m	Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Vzdálenost hřbetu trap. plechu	101,0 mm		
Šířka hřbetu plechu	30,0 mm	Tloušťka plechu	0,500 mm
Výška lemu nebo výška sendvičového panelu	40,0 mm		
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy		

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	78
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x30mm)	Celkový výkon	31,980 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 30,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

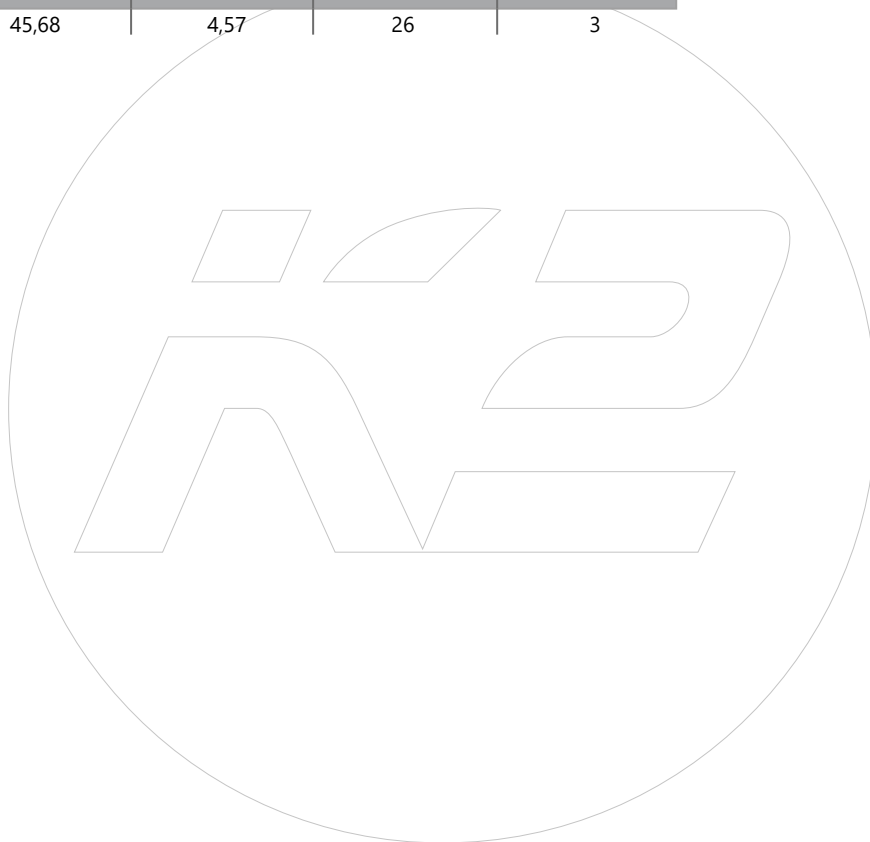
NÁVRH MONTÁŽE (JIH 4)

LEGENDA

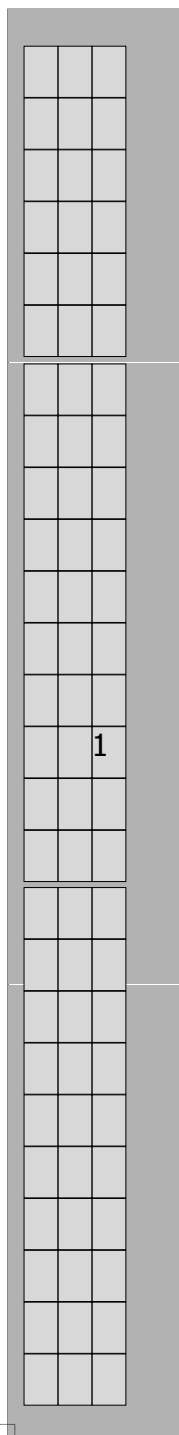
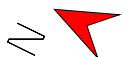
1,17	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	45,68	4,57	26	3



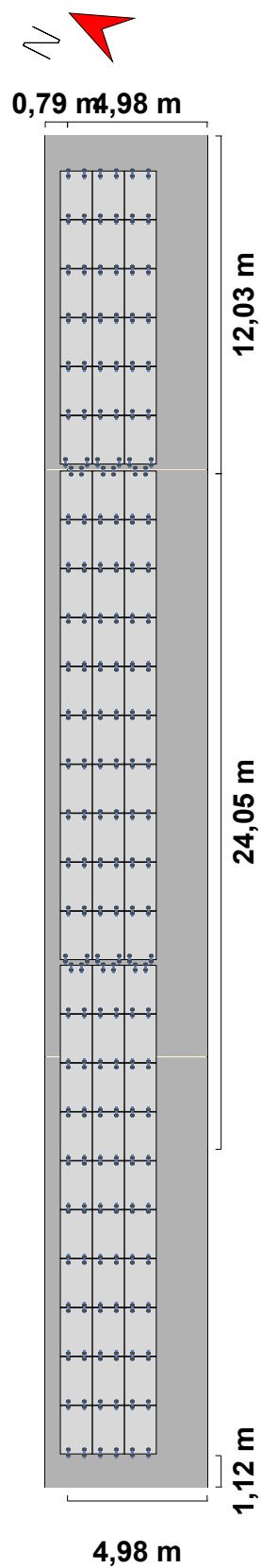
NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (JIH 4)



0,53 m

0,23 m

PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (JIH 4)





VÝSLEDKY (JIH 4)

SOUČÁSTI

Spojovací prvek	Thread-forming metal screw 6.0x25
Základní kolejnice	K2 MiniRail
Vzdálenost otvorů	210,00 mm

ZATÍŽENÍ MODULŮ

Oblast	A-TrA [m ²]	Zkouška únosnosti [Pa]				Zkouška použitelnosti [Pa]			
		Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	1,96	667,1	178,4	101,3	29,9	528,4	141,3	103,5	29,9
Okraj hřebenu	1,96	667,1	178,4	98,0	29,9	528,4	141,3	100,9	29,9

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

UPOZORNĚNÍ

- Pravidla návrhu jsou v souladu s Eurokódem EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí.
- 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 (JIH 4)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ U Červencých d.
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	Marin Caslava

MÍSTO

Adresa	U Červených domků 40, 695 03 Hodonín
Nadmořská výška	173,69 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	25,00 m
Sklon střechy	15 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,00 m
Vzdálenost hřebtu trap. plechu	101,0 mm
Šířka hřebtu plechu	30,0 mm
Výška lemu nebo výška sen dvičového panelu	40,0 mm
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy
Kvalita plechu	Hliník 165 N/mm ²
Tloušťka plechu	0,500 mm

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let

ZATÍŽENÍ VĚTREM

Rychlost větru	$v_b = 2,4 \text{ m/s}$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,50} = 0,008 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,008 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

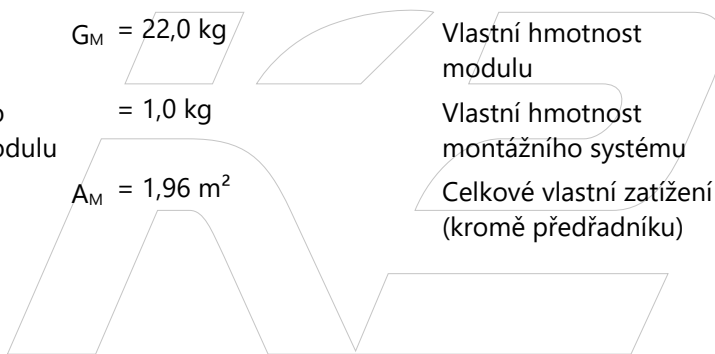
Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,200	-1,025	0,002	-0,008
Okraj hřebenu	1,96	0,200	-1,354	0,002	-0,011

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí	Běžná krajina
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$
Sněhová zábrana mřížová	Ne
"Tvarový součinitel zatížení sněhem "	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,966$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,50} = 0,464 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení sněhem na střeše	$s_{i,25} = 0,431 \text{ kN/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Hmotnost modulů	$G_M = 22,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost modulu	$= 11,25 \text{ kg/m}^2$
Hmotnost montážního systému na plochu modulu	$= 1,0 \text{ kg}$	Vlastní hmotnost montážního systému	$= 0,51 \text{ kg/m}^2$
Plocha modulů	$A_M = 1,96 \text{ m}^2$	Celkové vlastní zatížení (kromě předřadníku)	$= 0,12 \text{ kN/m}^2$



KOMBINACE ZATÍŽENÍ

ÚNOSNOST

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nepříznivé působení (STR) $\gamma_{G,sup}$ 1,35

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - příznivé působení (STR) $\gamma_{G,inf}$ 1,00

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - nestabilní působení (EQU) $\gamma_{G,dst}$ 1,10

Dílčí součinitel pro stálé zatížení - stabilní působení (EQU) $\gamma_{G,stab}$ 0,90

Dílčí součinitel- zatížení proměnné γ_Q 1,50

Dílčí součinitel- zatížení n proměnných γ_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 proměnlivé zatížení tříd spolehlivosti $\kappa_{FI,Q}$ 0,85

Charakteristická vlastní hmotnost G_k

Charakteristické zatížení sněhem na střeše $S_{i,n}$

Charakteristické zatížení větrem W_k

Kombinace zatěžovacích stavů 00:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03:

$$E_d = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * (W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04:

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

Kombinace zatěžovacích stavů 05:

$$E_d = \kappa_{FI,G} * G_k + \gamma_A * \kappa_{FI,A} * S_{ad,n} + \kappa_{FI,Q} * \psi_{1,W} * W_{k,Tlak}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06:

$$E_d = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,Sání}$$

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 00:

Kombinace zatěžovacích stavů 01: $E_d = G_k + S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 02: $E_d = G_k + W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 03: $E_d = G_k + W_{k,Tlak} + \psi_{0,S} * S_{i,n}$

Kombinace zatěžovacích stavů 04: $E_d = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Tlak}$

Kombinace zatěžovacích stavů 06: $E_d = G_k + W_{k,Sání}$

MAXIMÁLNÍ DOPAD

Oblast	Zkouška únosnosti [kN/m²]				Zkouška použitelnosti [kN/m²]			
	Tlak Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně	Svisle	Tlak Paralelně	Sání Svisle	Sání Paralelně
Oblast pole	0,667	0,178	0,101	0,030	0,528	0,141	0,103	0,030
Okraj hřebenu	0,667	0,178	0,098	0,030	0,528	0,141	0,101	0,030

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

Poč. Modulární pole	Svorka modulů	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	MiniClamp MC Set 30-50	5,27	-	1,45
1	MiniClamp EC Set 30-50	3,74	-	2,44

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

Poč. Modulární pole	Základní kolejnice	A [cm²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm³]	W _z [cm³]
1	K2 MiniRail	2,720	1,23	8,12	1,13	2,08

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč. Modulární pole	Spojovací prvek	R _{D, Sání, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Svisle} [kN]	R _{D, Tlak, Paralelně} [kN]
1	Thread-forming metal screw 6.0x25	0,29	-	0,47

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,4	14,0
1	Okraj hřebenu	1,8	1,3	7,4	13,6

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

SEZNAM VÝROBKŮ (JIH 4)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	36	2,4 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	138	8,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	174	58,1 kg
Součet				68,5 kg



SEZNAM VŠECH VÝROBKŮ (VŠE STŘECHY)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	224	14,8 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	668	38,7 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	892	297,9 kg
Součet				351,4 kg