

Montážní systémy pro solární techniku



K2 SYSTEMS GMBH
ZÁKLAD PRO VÝPOČET

PROJEKT: ZŠ Vančurova

ZPRACOVATEL: KAZIK

DATUM: 02.11.2022

PROJEKTOVÁ DATA (ASFALT 1 JIH)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Výška budovy	8,00 m
Výška atiky	0,20 m
Sklon střechy	1 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0,50
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

Koeficient tření je nutné na místě ověřit. Pokud bude zjištěna menší hodnota, je nezbytně nutné ji zadat sem pro výpočet zatížení!

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

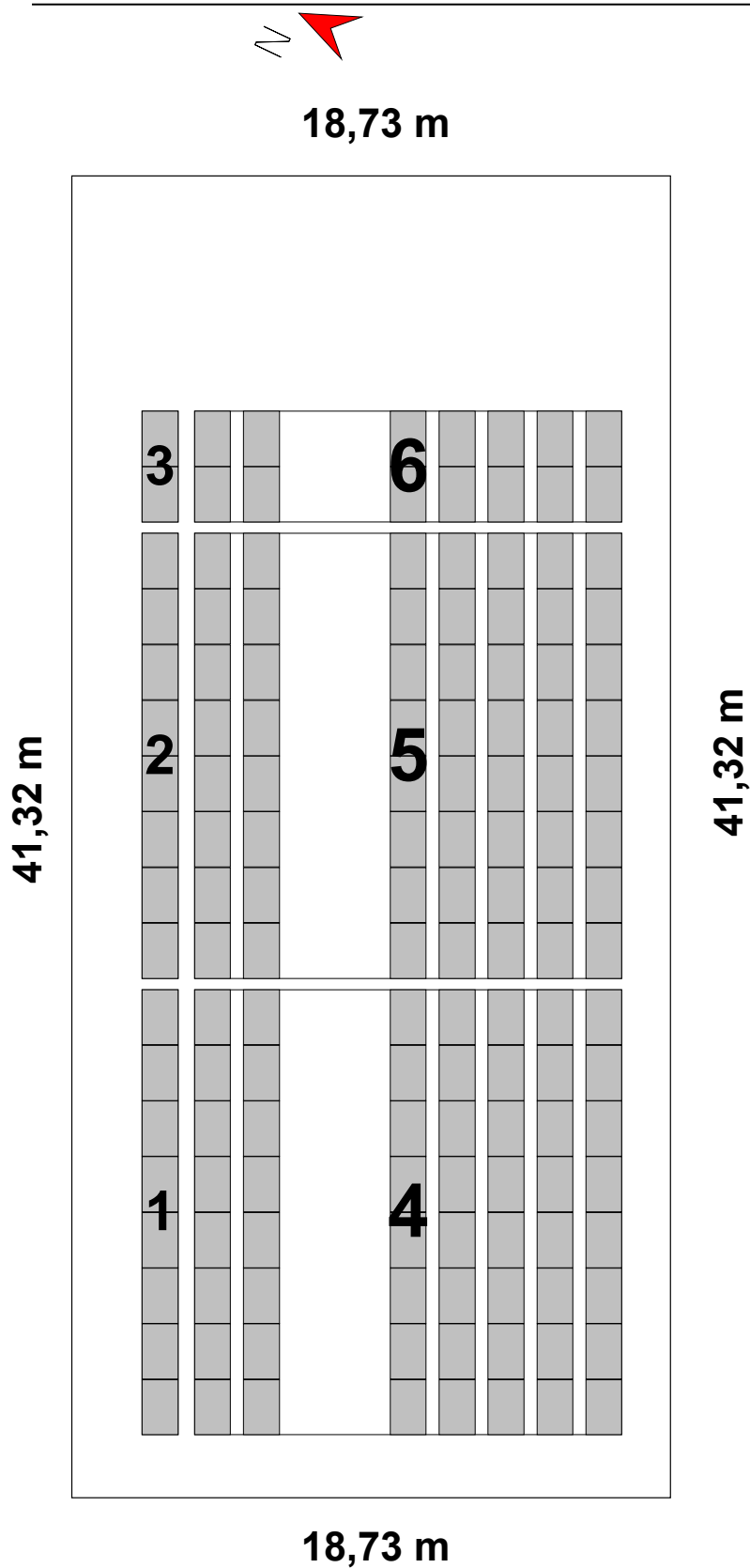
Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	144
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	59,040 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		

Výkon

410 W



NÁVRH MONTÁŽE (ASFALT 1 JIH)



Rozměry v [m]

LEGENDA

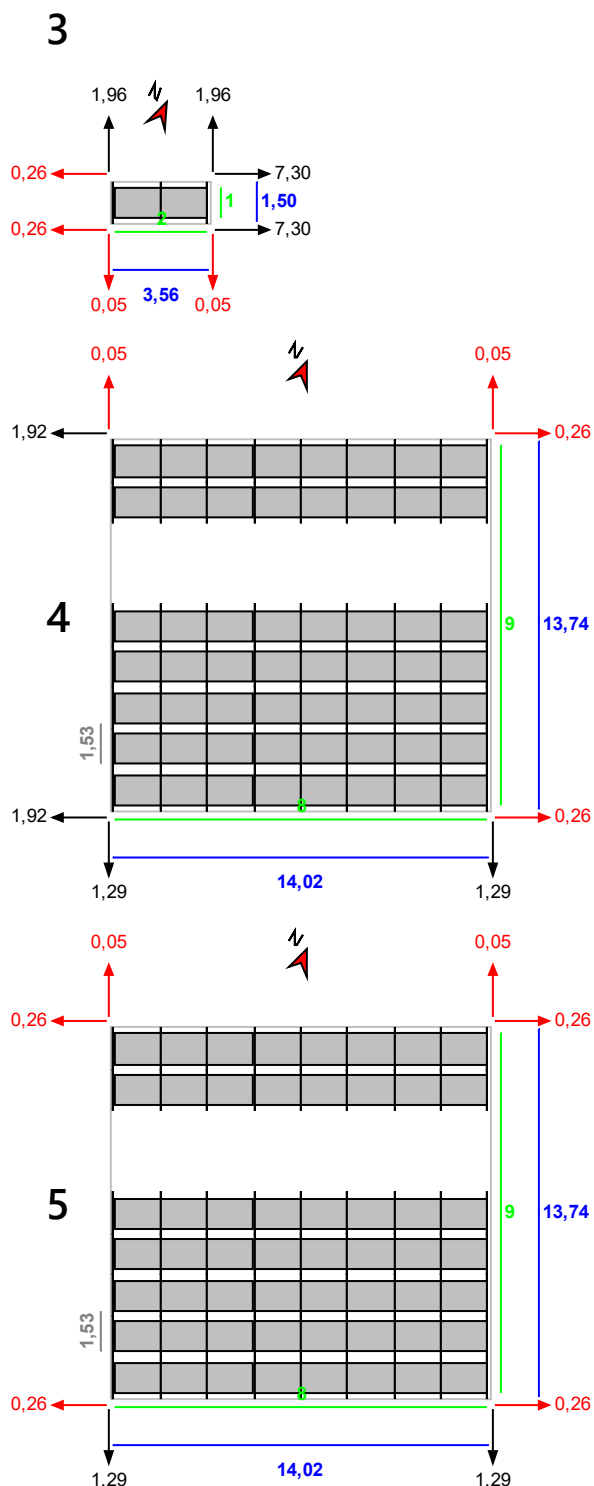
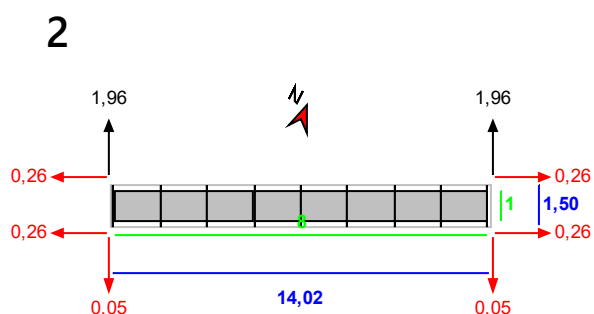
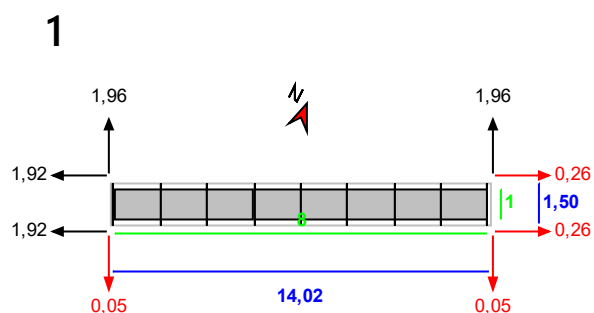
Vzdálenost od sousedního bloku s moduly [m]

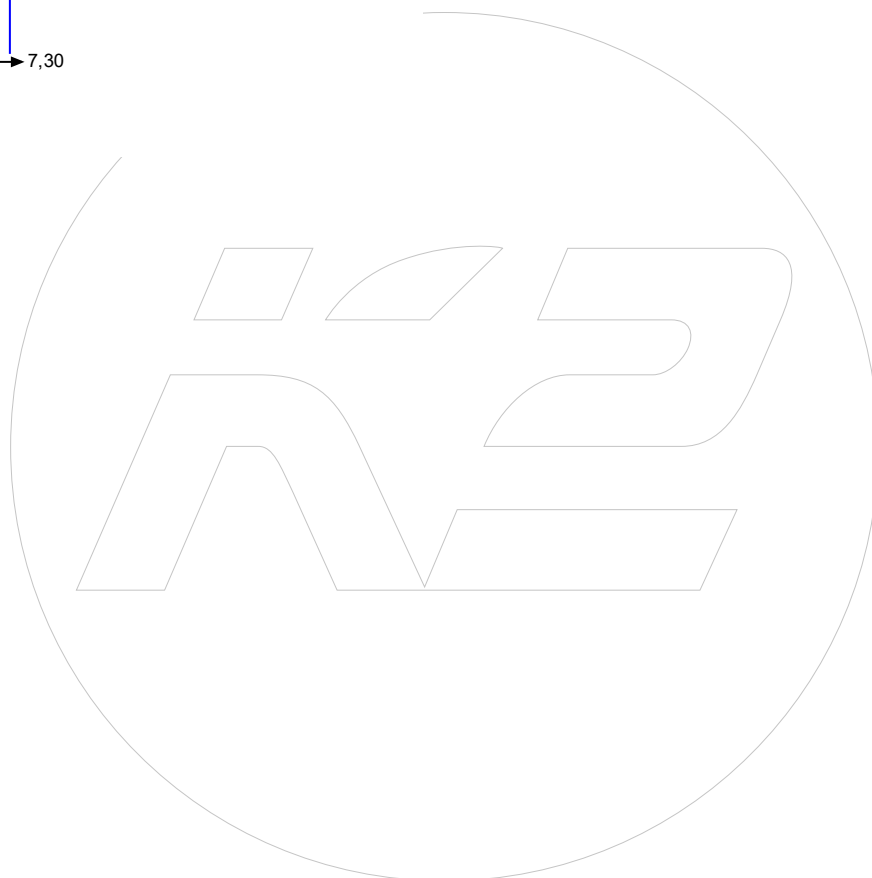
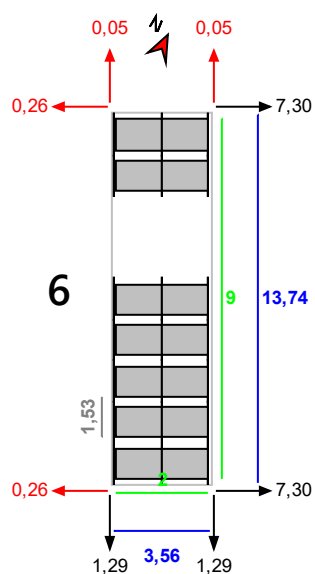
Vzdálenost od okraje střechy [m]

Počet modulů

Délka/šířka bloku s moduly [m]

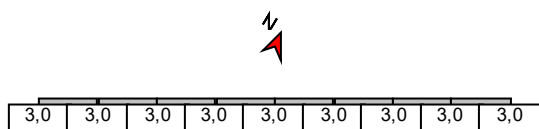
Rozestup řad [m]



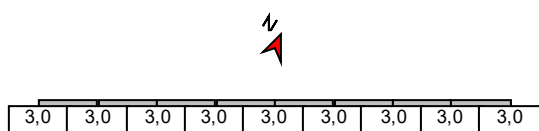


PLÁN ZATÍŽENÍ (ASFALT 1 JIH)

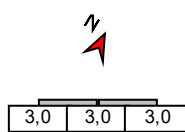
1



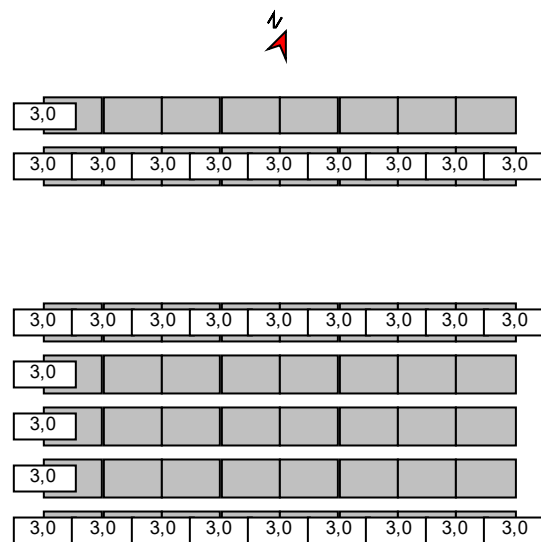
2



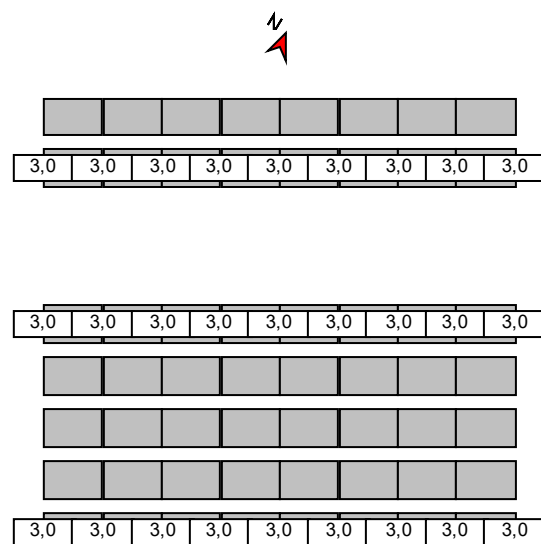
3



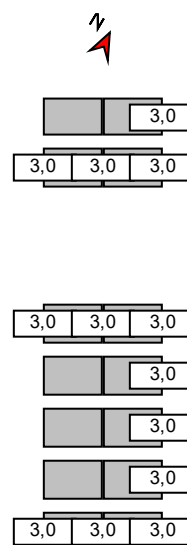
4



5



6



VÝSLEDKY (ASFALT 1 JIH)

KAPACITA PŘÍTĚŽE

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg
Svorka modulů	MiniClamp MC Set 30-50
Koncová svorka	MiniClamp EC Set 30-50

VYTÍŽENÍ SYSTÉMU

Vytížení systému [%]	Tlak	13,03
	Sání	13,52
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti) [Pa]	Tlak	766
	Sání	89
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti) [Pa]	Tlak	578
	Sání	102

KONKRÉTNÍ ZATÍŽENÍ

Index (Blok s moduly)	Počet modulů (Blok s moduly)	---	---	Zátěž [kg] (Blok s moduly)	Vlastní hmotnost [kg] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Střešní plocha)	Vlastní váha [kN/m²]
Blok 1	8	---	---	27,0	235,8	0,15	---	---
Blok 2	8	---	---	27,0	235,8	0,15	---	---
Blok 3	2	---	---	9,0	61,2	0,15	---	---
Blok 4	56	---	---	93,0	1554,6	0,11	---	---
Blok 5	56	---	---	81,0	1542,6	0,11	---	---
Blok 6	14	---	---	39,0	404,4	0,12	---	---
Všechny bloky	144	0	---	276,0	4034,4	---	---	---

UPOZORNĚNÍ

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zdvihu a řazení nákladových případů větrem a dalšími statickými výpočty. Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachten a certifikát pro další statické výpočty.
- 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“).

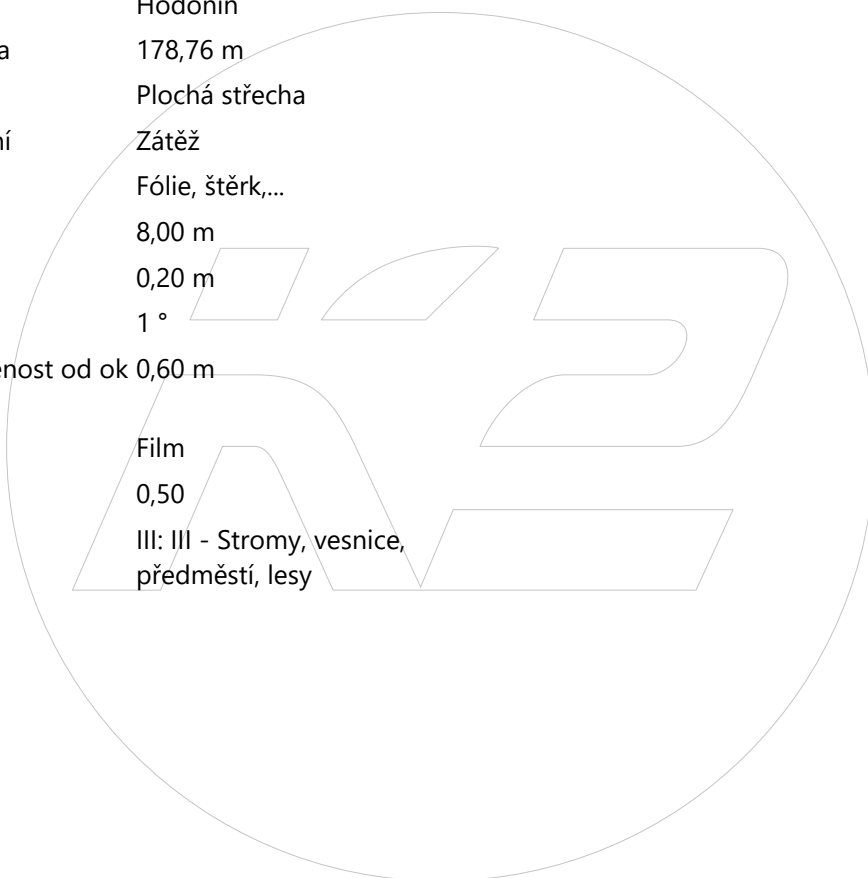
TECHNICKÁ ZPRÁVA: STATIKA (ASFALT 1 JIH)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Výška budovy	8,00 m
Výška atiky	0,20 m
Sklon střechy	1 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0,50
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy



ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu
"

Eurokód

Třída následků

CC1

Návrhová životnost 25 let

Rychlost větru $v_b = 2,4 \text{ m/s}$

Maximální dynamický tlak větru $q_{p,50} = 0,006 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu $f_w = 0,921$

Maximální dynamický tlak větru $q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$

Prostředí

Běžná krajina

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

"Tvarový součinitel zatížení sněhem
"

$\mu_i = 0,800$

Faktor sklonu střechy $d_i = 0,000$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,446 \text{ kN/m}^2$

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 = $4,1 \text{ kg}$

Vlastní hmotnost montážního systému = $2,10 \text{ kg/m}^2$

Plocha modulů $A_M = 1,96 \text{ m}^2$

Celkové vlastní zatížení = $0,13 \text{ kN/m}^2$
(kromě předřadníku)

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 06:

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

Zkouška sání:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Zvednout}$$

Zkouška posunu:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Posunout}$$

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: $E_d = G_k$

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: $E_d = G_k + W_{k,Sání}$

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

MAX. TLAK NA IZOLACI

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Stálé zatížení systému

$$g_{\text{System}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p, \text{tlak}} = 0,2$$

ROZLOŽENÍ ZÁTĚŽE POD OCHRANNOU ROHOŽÍ BUDOVY POD PEAK (45°)

Rozměry

$$75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$$

 $A_{\text{eff}} =$

$$28614 \text{ mm}^2$$

 $A_{\text{plocha zatížení tahem}} =$

$$0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{\text{Zátěž}} = 2,0 \text{ kg}$$

ROZLOŽENÍ ZÁTĚŽE POD OCHRANNOU ROHOŽÍ BUDOVY POD SD (45°)

Rozměry

$$75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$$

 $A_{\text{eff}} =$

$$28614 \text{ mm}^2$$

 $A_{\text{plocha zatížení tahem}} =$

$$0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{\text{Zátěž}} = 1,0 \text{ kg}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Oblast	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů
$\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}} [\text{Pa}]$	5151	20197	5187	12710	20218	---
$\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}} [\text{Pa}]$	4822	19868	4858	12381	19889	---

ÚČINKY MRTVÝCH ZÁTĚŽÍ (FV SYSTÉM + PŘEDŘADNÍK)

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 5151 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 4822 \text{ Pa}$$

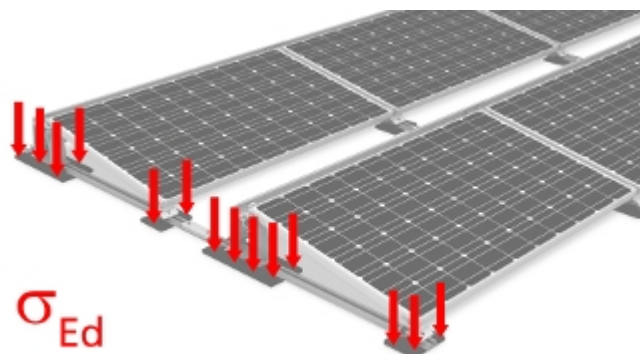
MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ (SOUČET MRTVÝCH ZATÍŽENÍ A MAXIMÁLNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM A SNĚHEM)

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 20218 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 19889 \text{ Pa}$$



ZATÍŽENÍ VĚTREM FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU NA NOSNOU KONSTRUKCI

Podle odborného posudku zatížení větrem ústavem I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Počet modulů středová plocha	0
Počet modulů krajní plocha	144
Počet modulů celkem	144
Střešní plochy pokryté moduly	$A = \text{cca } 383,80 \text{ m}^2$
Stálé zatížení	$g_{k,\text{Systém vč. zátěže}} = 0,10 \text{ kN/m}^2$

SOUČINITELE TLAKŮ A SIL

C_p , Tlak	podle normy EN 1991-1-4
$C_{F,x}$, Zprůměrováno	0,01
$C_{F,y}$, Zprůměrováno	-0,03
Korekce vzdálenosti od okraje	$k_{s,xy} = 1$
Atika – koeficient korekce	$k_p = 1,03$

ZATÍŽENÍ HORIZONTÁLNÍ

$$W_{k,F,x} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

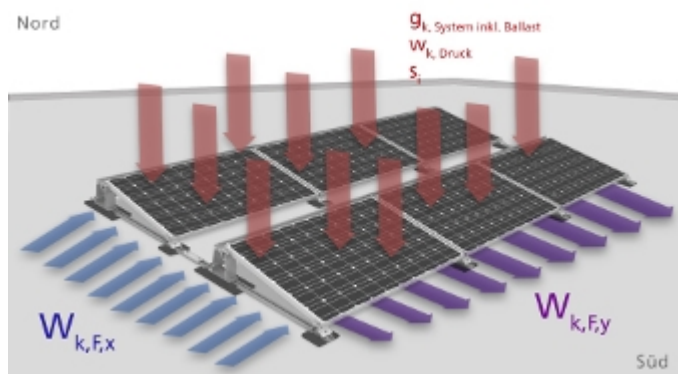
$$W_{k,F,y} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ VERTIKÁLNÍ

$$g_{k,\text{Systém vč. zátěže}} = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,Tlak} - \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$s_i - \text{podle normy EN 1991-1-3}$$



Poznámka:

Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

SEZNAM VÝROBKŮ (ASFALT 1 JIH)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	168	315,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	168	50,4 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	105	22,7 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	144	259,2 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	336	2,0 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	144	0,4 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	240	13,9 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	96	6,3 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	184	14,0 kg
Součet				684,7 kg



PROJEKTOVÁ DATA (ASFALT 2 JIH)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Výška budovy	6,00 m
Výška atiky	0,20 m
Sklon střechy	1 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0,50
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy

Koeficient tření je nutné na místě ověřit. Pokud bude zjištěna menší hodnota, je nezbytně nutné ji zadat sem pro výpočet zatížení!

ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu"	Eurokód		
Třída následků	CC1	Návrhová životnost	25 let
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

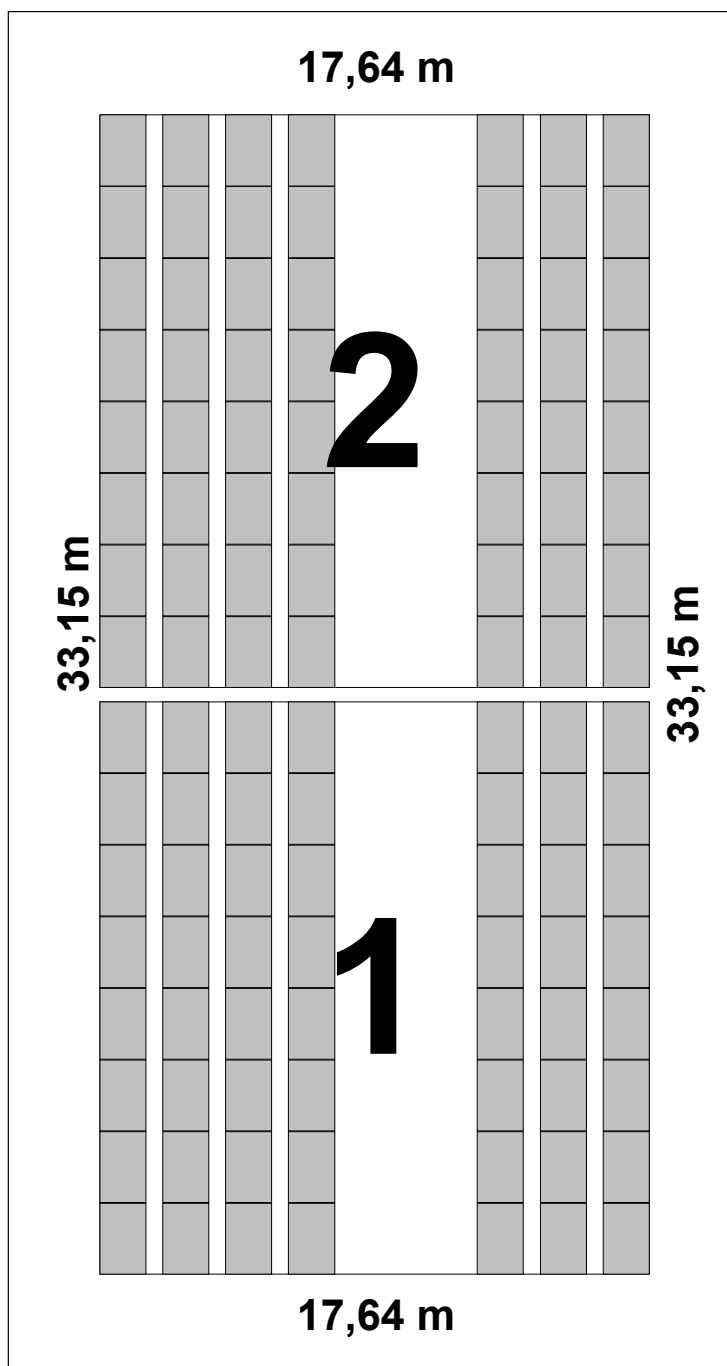
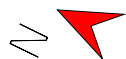
Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	112
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	45,920 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		

Výkon

410 W



NÁVRH MONTÁŽE (ASFALT 2 JIH)



Rozměry v [m]

LEGENDA

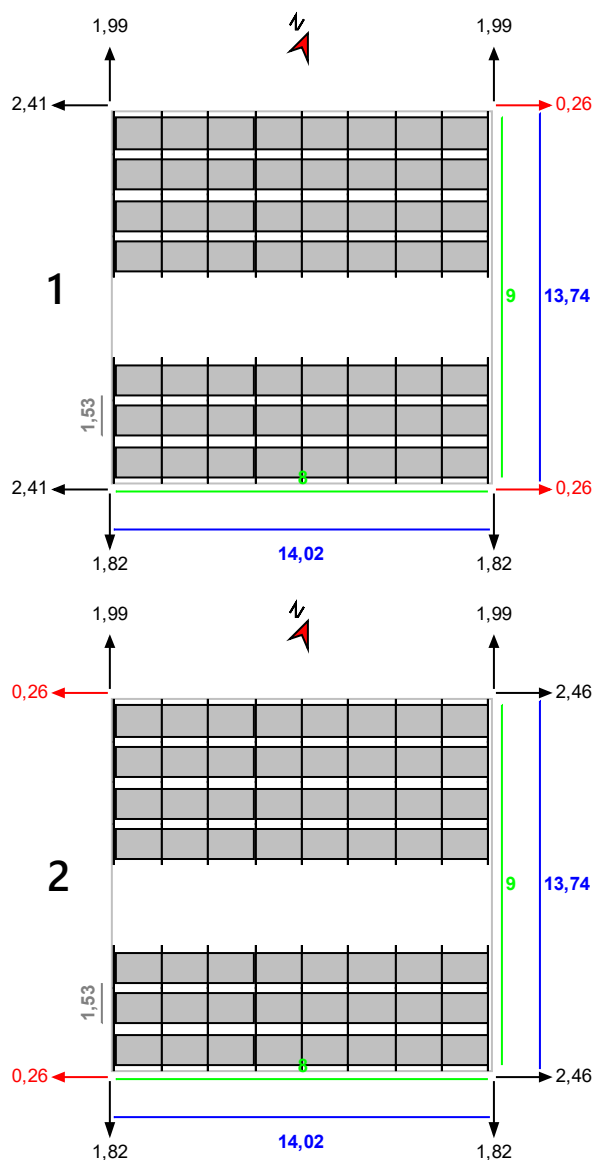
Vzdálenost od sousedního bloku s moduly [m]

Vzdálenost od okraje střechy [m]

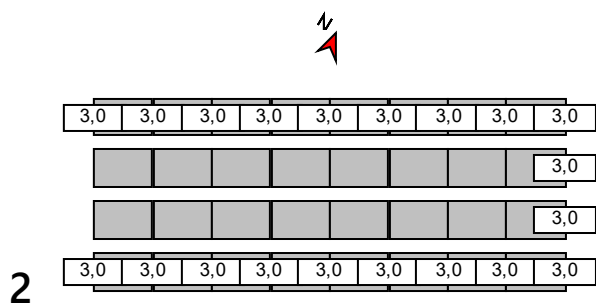
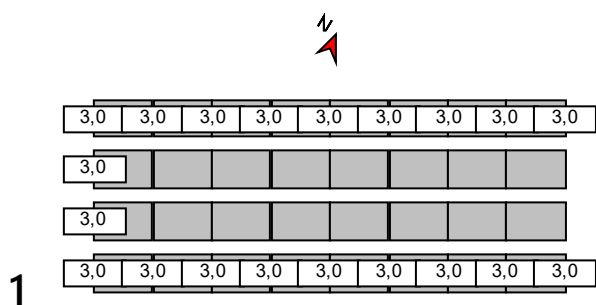
Počet modulů

Délka/šířka bloku s moduly [m]

Rozestup řad [m]



PLÁN ZATÍŽENÍ (ASFALT 2 JIH)



VÝSLEDKY (ASFALT 2 JIH)

KAPACITA PŘÍTĚŽE

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg
Svorka modulů	MiniClamp MC Set 30-50
Koncová svorka	MiniClamp EC Set 30-50

VYTÍŽENÍ SYSTÉMU

Vytížení systému [%]	Tlak	13,02
	Sání	13,52
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti) [Pa]	Tlak	765
	Sání	90
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti) [Pa]	Tlak	578
	Sání	103

KONKRÉTNÍ ZATÍŽENÍ

Index (Blok s moduly)	Počet modulů (Blok s moduly)	---	---	Zátěž [kg] (Blok s moduly)	Vlastní hmotnost [kg] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Blok s moduly)	Stálé zatížení [kN/m²] (Střešní plocha)	Vlastní váha [kN/m²]
Blok 1	56	---	---	117,0	1578,6	0,11	---	---
Blok 2	56	---	---	117,0	1578,6	0,11	---	---
Všechny bloky	112	0	---	234,0	3157,2	---	---	---

UPOZORNĚNÍ

- Prokázání bezpečnosti polohy a nosnosti systému se provádí kontrolou zdvihu a řazení nákladových případů větrem a dalšími statickými výpočty. Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachten a certifikát pro další statické výpočty.
- 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“).

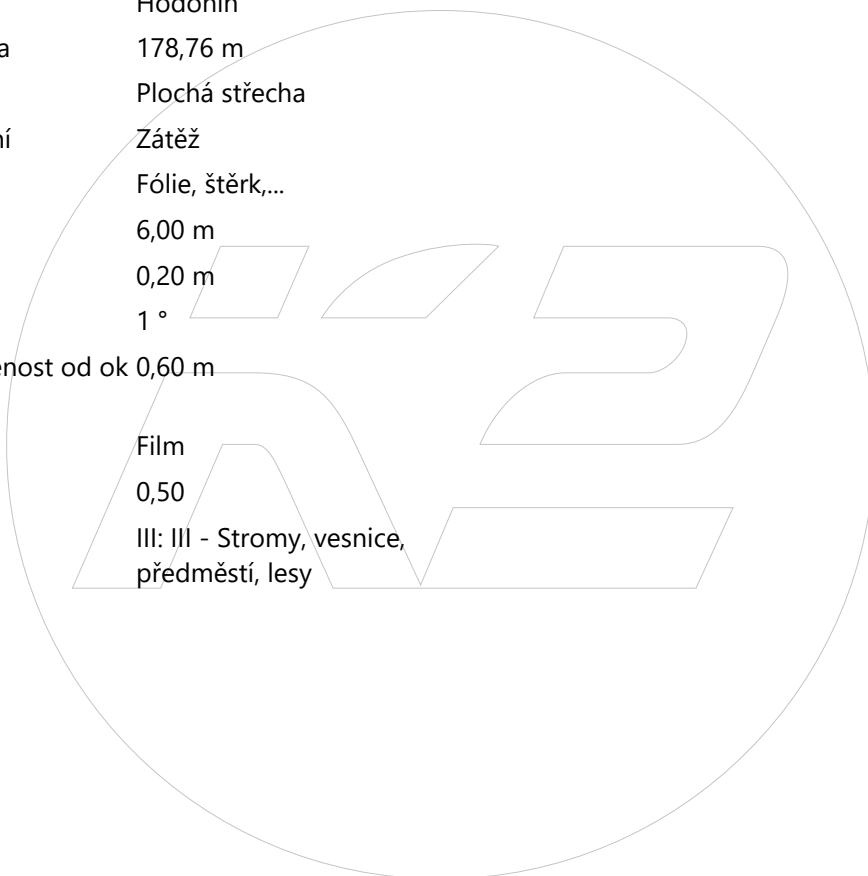
TECHNICKÁ ZPRÁVA: STATIKA (ASFALT 2 JIH)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Výška budovy	6,00 m
Výška atiky	0,20 m
Sklon střechy	1 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0,50
Kategorie terénu	III: III - Stromy, vesnice, předměstí, lesy



ZATÍŽENÍ

"Metoda návrhu
"

Eurokód

Třída následků

CC1

Návrhová životnost 25 let

Rychlost větru $v_b = 2,4 \text{ m/s}$

Maximální dynamický tlak větru $q_{p,50} = 0,005 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu $f_w = 0,921$

Maximální dynamický tlak větru $q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$

Prostředí

Běžná krajina

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

"Tvarový součinitel zatížení sněhem
"

$\mu_i = 0,800$

Faktor sklonu střechy $d_i = 0,000$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,446 \text{ kN/m}^2$

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 = $4,1 \text{ kg}$

Vlastní hmotnost montážního systému = $2,10 \text{ kg/m}^2$

Plocha modulů $A_M = 1,96 \text{ m}^2$

Celkové vlastní zatížení = $0,13 \text{ kN/m}^2$
(kromě předřadníku)

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 06:

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

Zkouška sání:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Zvednout}$$

Zkouška posunu:

$$E_d = \gamma_{G,stab} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FI,Q} * W_{k,n,Posunout}$$

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: $E_d = G_k$

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: $E_d = G_k + W_{k,Sání}$

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.

MAX. TLAK NA IZOLACI

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Stálé zatížení systému

$$g_{\text{System}} = 0,13 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p, \text{tlak}} = 0,2$$

ROZLOŽENÍ ZÁTĚŽE POD OCHRANNOU ROHOŽÍ BUDOVY POD PEAK (45°)

Rozměry

$$75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$$

 $A_{\text{eff}} =$

$$28614 \text{ mm}^2$$

 $A_{\text{plocha zatížení tahem}} =$

$$0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{\text{Zátěž}} = 2,0 \text{ kg}$$

ROZLOŽENÍ ZÁTĚŽE POD OCHRANNOU ROHOŽÍ BUDOVY POD SD (45°)

Rozměry

$$75,3 * 380,0 * 23,1 \text{ mm}$$

 $A_{\text{eff}} =$

$$28614 \text{ mm}^2$$

 $A_{\text{plocha zatížení tahem}} =$

$$0,98 \text{ m}^2$$

Max. zátěž

$$G_{\text{Zátěž}} = 1,0 \text{ kg}$$

KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Oblast	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů	Kombinace zatěžovacích stavů
$\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}} [\text{Pa}]$	5151	20197	5183	12706	20216	---
$\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}} [\text{Pa}]$	4822	19868	4854	12377	19887	---

ÚČINKY MRTVÝCH ZÁTĚŽÍ (FV SYSTÉM + PŘEDŘADNÍK)

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 5151 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}}$

$$\sigma_{\text{Ek}} = 4822 \text{ Pa}$$

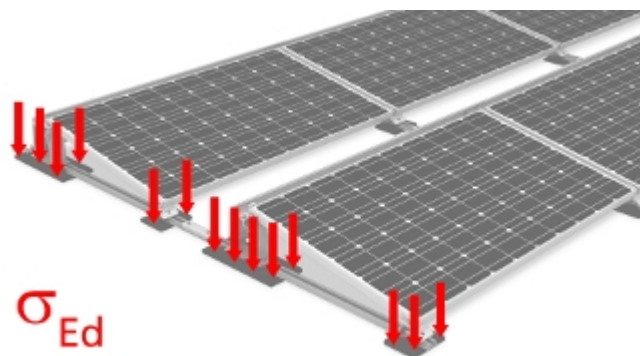
MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ (SOUČET MRTVÝCH ZATÍŽENÍ A MAXIMÁLNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM A SNĚHEM)

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, S6_10}}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 20216 \text{ Pa}$$

 $\sigma_{\text{Ek, Tepelná izolace, SD}}$

$$\max \sigma_{\text{Ek}} = 19887 \text{ Pa}$$



ZATÍŽENÍ VĚTREM FOTOVOLTAICKÉHO SYSTÉMU NA NOSNOU KONSTRUKCI

Podle odborného posudku zatížení větrem ústavem I.F.I. Institut für Industrieaerodynamik GmbH

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Počet modulů středová plocha	0
Počet modulů krajní plocha	112
Počet modulů celkem	112
Střešní plochy pokryté moduly	$A = \text{cca } 298,51 \text{ m}^2$
Stálé zatížení	$g_{k,\text{Systém vč. zátěže}} = 0,10 \text{ kN/m}^2$

SOUČINITELE TLAKŮ A SIL

C_p , Tlak	podle normy EN 1991-1-4
$C_{F,x}$, Zprůměrováno	0,01
$C_{F,y}$, Zprůměrováno	-0,02
Korekce vzdálenosti od okraje	$k_{s,xy} = 1$
Atika – koeficient korekce	$k_p = 1,03$

ZATÍŽENÍ HORIZONTÁLNÍ

$$W_{k,F,x} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

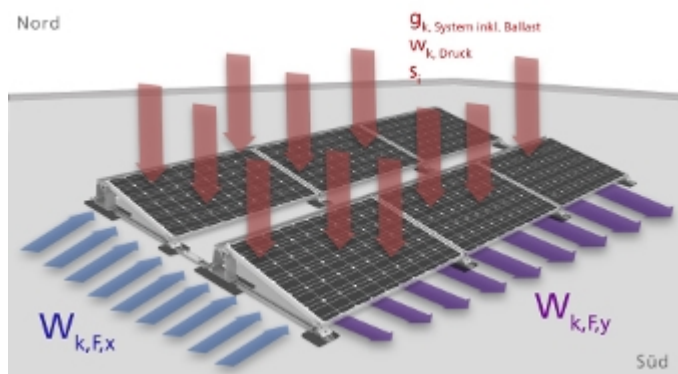
$$W_{k,F,y} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ VERTIKÁLNÍ

$$g_{k,\text{Systém vč. zátěže}} = 0,10 \text{ kN/m}^2$$

$$W_{k,Tlak} - \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$s_i - \text{podle normy EN 1991-1-3}$$



Poznámka:

Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy CSN EN 1991-1-4.

SEZNAM VÝROBKŮ (ASFALT 2 JIH)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	126	236,9 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	126	37,8 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	90	19,4 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	112	201,6 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	252	1,5 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	112	0,3 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	196	11,4 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	56	3,7 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	156	11,9 kg
Součet				524,5 kg



PROJEKTOVÁ DATA (TRAP 1 VÝCHOD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín		
Nadmořská výška	178,76 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	10,00 m		
Sklon střechy	20 °		
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	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	82
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	33,620 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

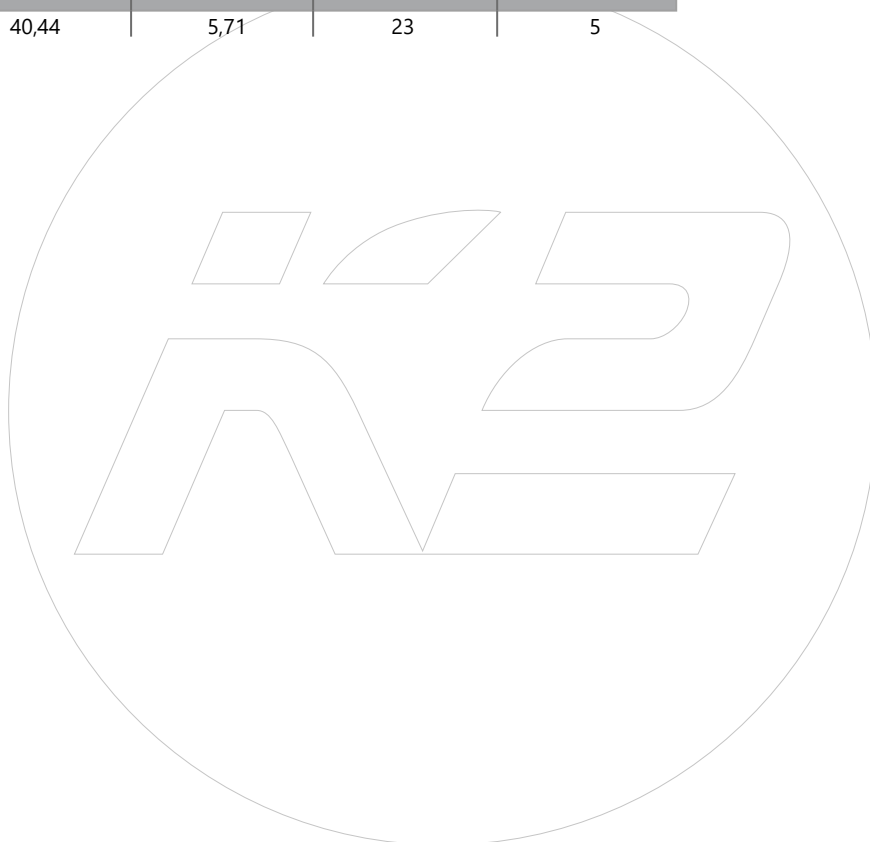
NÁVRH MONTÁŽE (TRAP 1 VÝCHOD)

LEGENDA

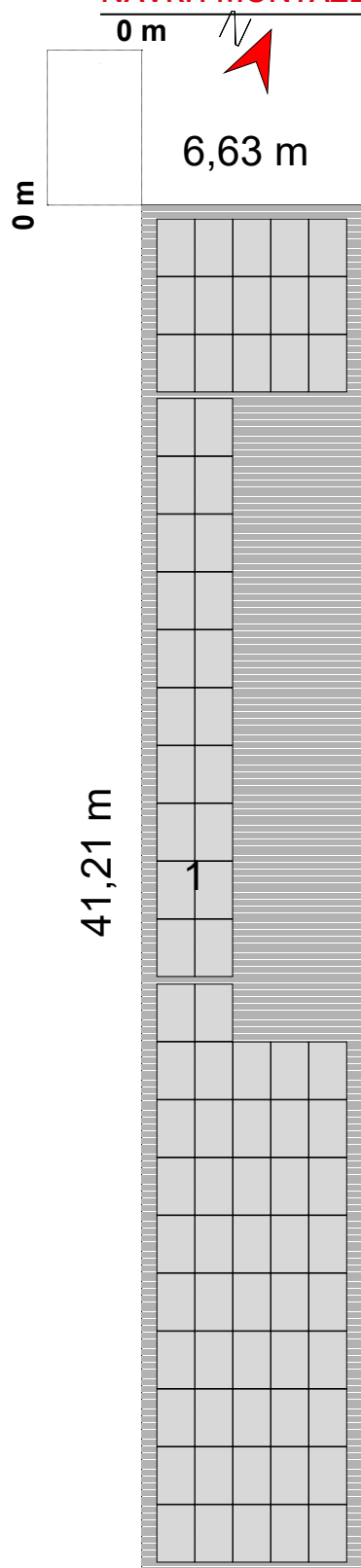
0,34	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

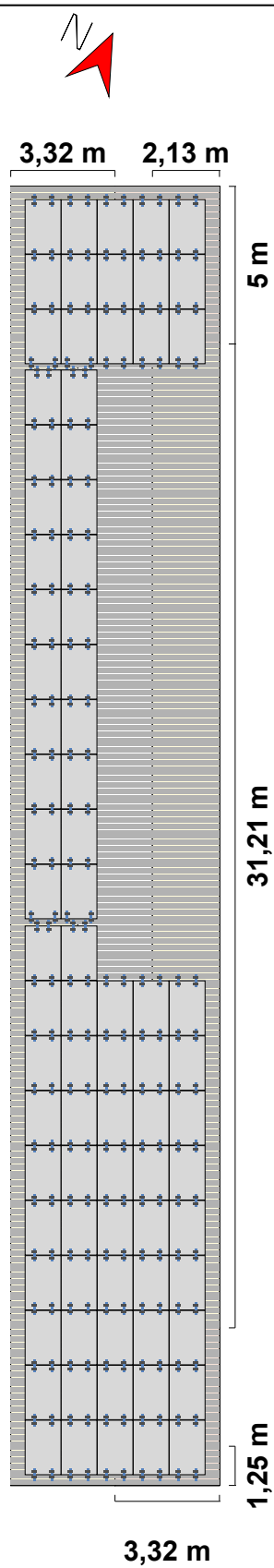
Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	40,44	5,71	23	5



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (TRAP 1 VÝCHOD)



PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (TRAP 1 VÝCHOD)





VÝSLEDKY (TRAP 1 VÝCHOD)

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	634,9	230,7	100,9	39,5	503,1	182,8	102,5	39,5
Okraj hřebenu	1,96	634,9	230,7	100,7	39,5	503,1	182,8	102,4	39,5
Štítová hrana	1,96	634,9	230,7	95,4	39,5	503,1	182,8	98,2	39,5
Rohová plocha (okap)	1,96	635,4	230,7	96,4	39,5	503,4	182,8	99,0	39,5
Okapová hrana	1,96	635,4	230,7	99,3	39,5	503,4	182,8	101,2	39,5

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

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 (TRAP 1 VÝCHOD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	10,00 m
Sklon střechy	20 °
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	$q_{p,50} = 0,006 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,267	-1,045	0,002	-0,006
Okraj hřebenu	1,96	0,267	-1,070	0,002	-0,006
Štitová hrana	1,96	0,267	-1,806	0,002	-0,010
Bohová plocha (okap)	1,96	0,367	-1,659	0,002	-0,009
Okapová hrana	1,96	0,367	-1,267	0,002	-0,007

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí

Běžná krajina

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

Sněhová zábrana mřížová Ne

"Tvárový součinitel
zatížení sněhem
" $\mu_i = 0,800$

Faktor sklonu střechy $d_i = 0,940$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,451 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení
sněhem podle doby
návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,419 \text{ kN/m}^2$

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: $E_d = G_k$

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	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Okraj hřebenu	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Štítová hrana	0,635	0,231	0,095	0,039	0,503	0,183	0,098	0,039
Rohová plocha (okap)	0,635	0,231	0,096	0,039	0,503	0,183	0,099	0,039
Okapová hrana	0,635	0,231	0,099	0,039	0,503	0,183	0,101	0,039

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

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

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

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

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč.	Spojovací prvek	$R_{D,Sání,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Paralelně}$
Modulární pole		[kN]	[kN]	[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	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.



SEZNAM VÝROBKŮ (TRAP 1 VÝCHOD)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	48	3,2 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	140	8,1 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	188	62,8 kg
Součet				74,1 kg



PROJEKTOVÁ DATA (TRAP 1 ZÁPAD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín		
Nadmořská výška	178,76 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	10,00 m		
Sklon střechy	20 °		
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	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	82
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	33,620 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

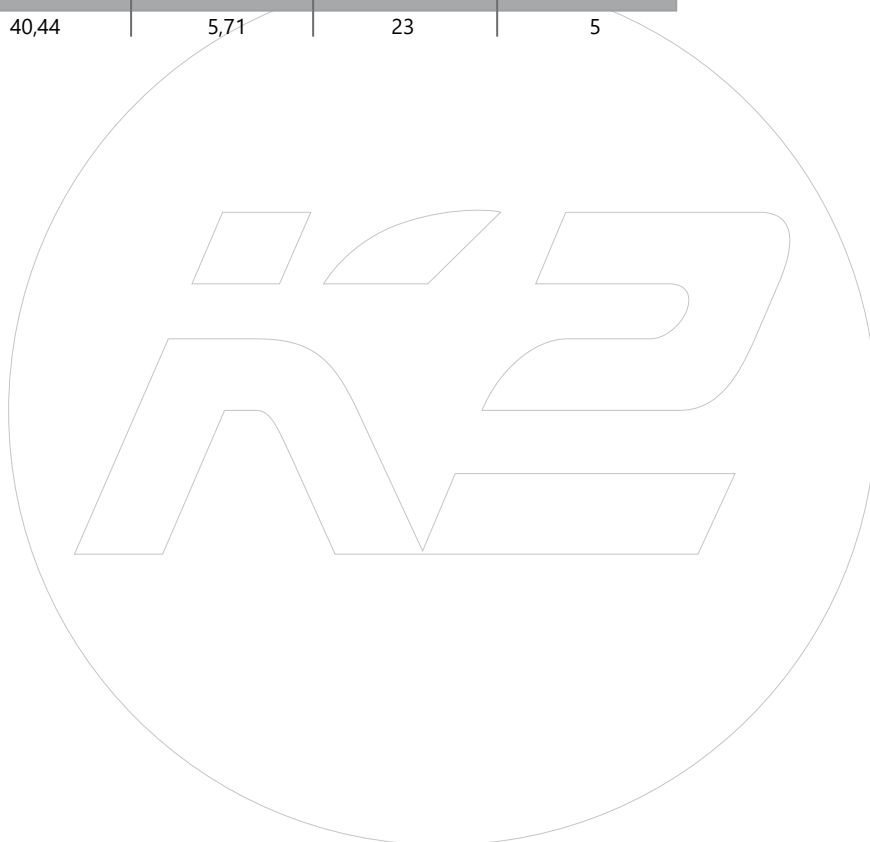
NÁVRH MONTÁŽE (TRAP 1 ZÁPAD)

LEGENDA

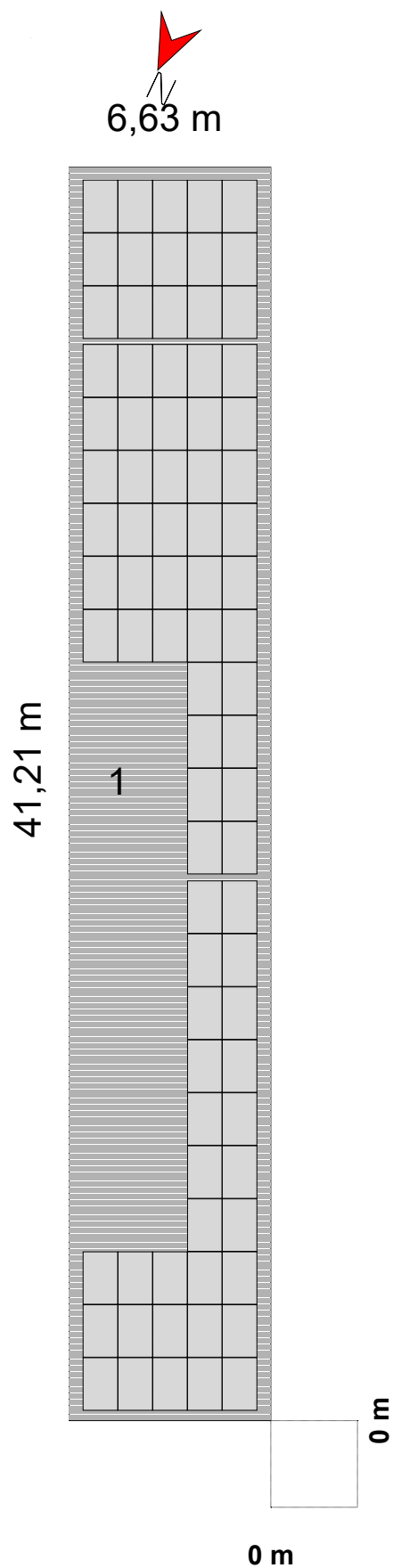
0,34	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

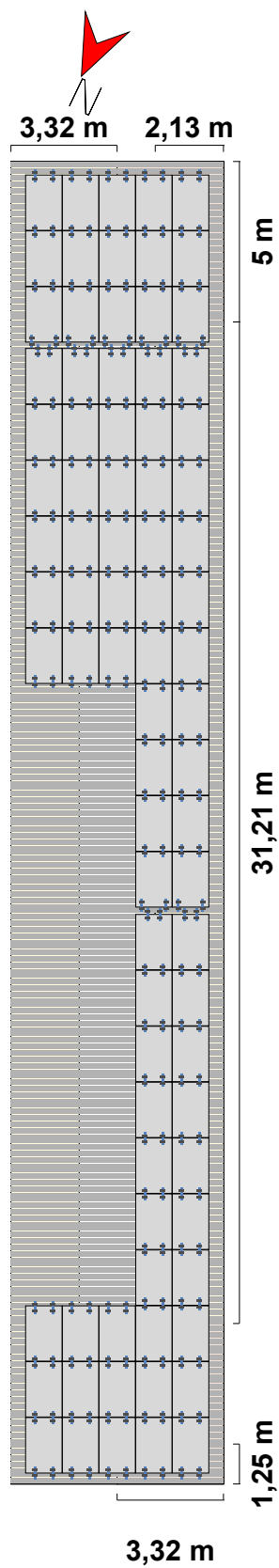
Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	40,44	5,71	23	5



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (TRAP 1 ZÁPAD)



PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (TRAP 1 ZÁPAD)





VÝSLEDKY (TRAP 1 ZÁPAD)

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	634,9	230,7	100,9	39,5	503,1	182,8	102,5	39,5
Okraj hřebenu	1,96	634,9	230,7	100,7	39,5	503,1	182,8	102,4	39,5
Štítová hrana	1,96	634,9	230,7	95,4	39,5	503,1	182,8	98,2	39,5
Rohová plocha (okap)	1,96	635,4	230,7	96,4	39,5	503,4	182,8	99,0	39,5
Okapová hrana	1,96	635,4	230,7	99,3	39,5	503,4	182,8	101,2	39,5

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

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 (TRAP 1 ZÁPAD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	10,00 m
Sklon střechy	20 °
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	$q_{p,50} = 0,006 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,267	-1,045	0,002	-0,006
Okraj hřebenu	1,96	0,267	-1,070	0,002	-0,006
Štitová hrana	1,96	0,267	-1,806	0,002	-0,010
Bohová plocha (okap)	1,96	0,367	-1,659	0,002	-0,009
Okapová hrana	1,96	0,367	-1,267	0,002	-0,007

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 $d_i = 0,940$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,451 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení
sněhem podle doby
návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,419 \text{ kN/m}^2$

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: $E_d = G_k$

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	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Okraj hřebenu	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Štítová hrana	0,635	0,231	0,095	0,039	0,503	0,183	0,098	0,039
Rohová plocha (okap)	0,635	0,231	0,096	0,039	0,503	0,183	0,099	0,039
Okapová hrana	0,635	0,231	0,099	0,039	0,503	0,183	0,101	0,039

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

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

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

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

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč.	Spojovací prvek	$R_{D,Sání,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Paralelně}$
Modulární pole		[kN]	[kN]	[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	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.



SEZNAM VÝROBKŮ (TRAP 1 ZÁPAD)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	60	4,0 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	134	7,8 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	194	64,8 kg
Součet				76,6 kg



PROJEKTOVÁ DATA (TRAP 2 VÝCHOD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín		
Nadmořská výška	178,76 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	10,00 m		
Sklon střechy	20 °		
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	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	42
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	17,220 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

NÁVRH MONTÁŽE (TRAP 2 VÝCHOD)

LEGENDA

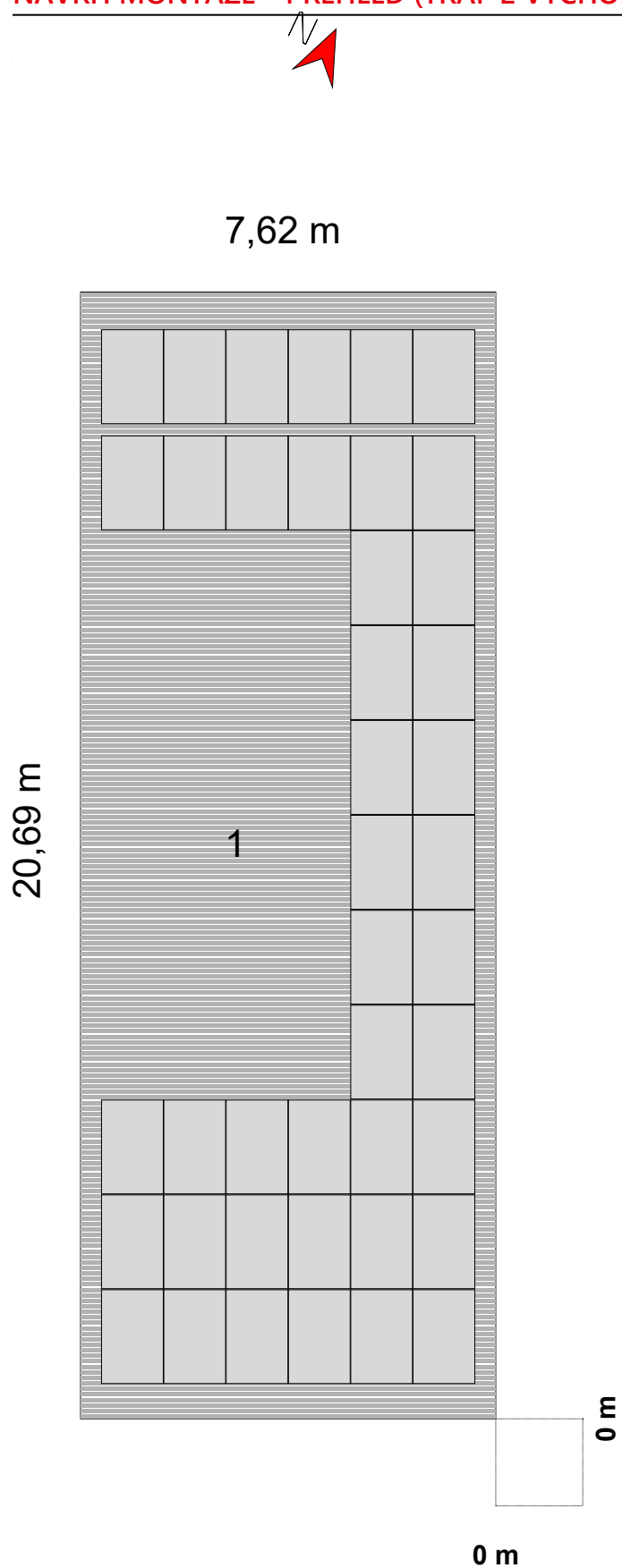
0,65	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

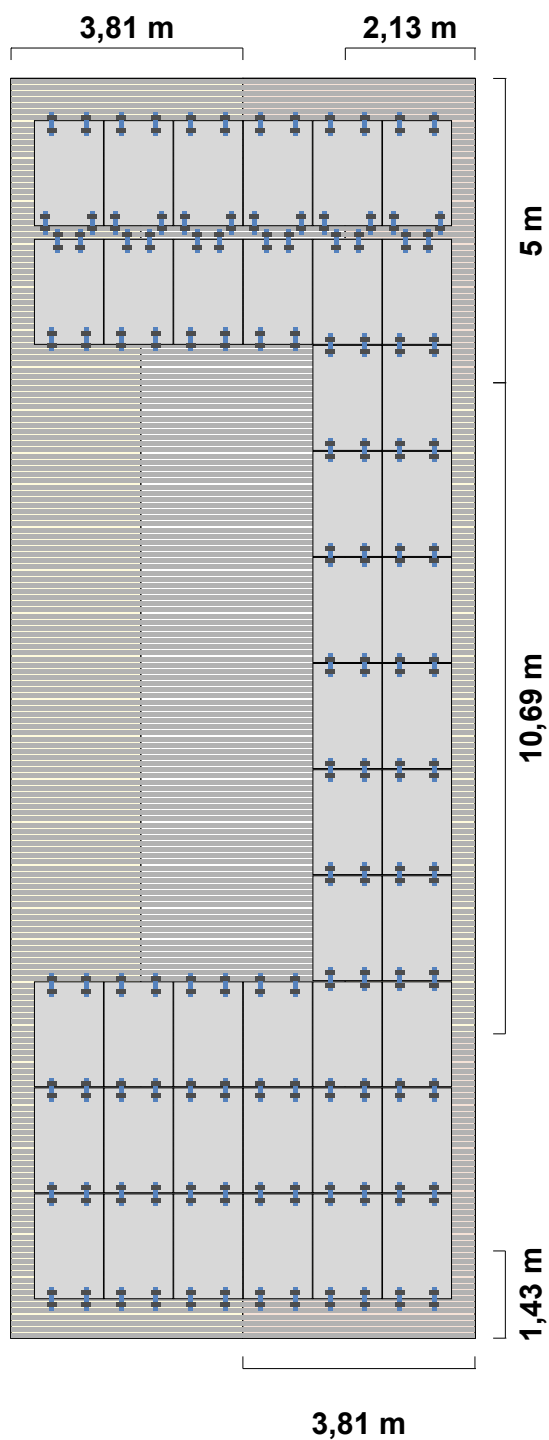
Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	19,35	6,85	11	6



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (TRAP 2 VÝCHOD)



PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (TRAP 2 VÝCHOD)





VÝSLEDKY (TRAP 2 VÝCHOD)

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	634,9	230,7	100,9	39,5	503,1	182,8	102,5	39,5
Okraj hřebenu	1,96	634,9	230,7	100,7	39,5	503,1	182,8	102,4	39,5
Štítová hrana	1,96	634,9	230,7	95,4	39,5	503,1	182,8	98,2	39,5
Rohová plocha (okap)	1,96	635,4	230,7	96,4	39,5	503,4	182,8	99,0	39,5
Okapová hrana	1,96	635,4	230,7	99,3	39,5	503,4	182,8	101,2	39,5

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

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 (TRAP 2 VÝCHOD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,76 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	10,00 m
Sklon střechy	20 °
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	$q_{p,50} = 0,006 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,006 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,267	-1,045	0,002	-0,006
Okraj hřebenu	1,96	0,267	-1,070	0,002	-0,006
Štitová hrana	1,96	0,267	-1,806	0,002	-0,010
Bohová plocha (okap)	1,96	0,367	-1,659	0,002	-0,009
Okapová hrana	1,96	0,367	-1,267	0,002	-0,007

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 $d_i = 0,940$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,451 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení
sněhem podle doby
návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,419 \text{ kN/m}^2$

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: $E_d = G_k$

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	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Okraj hřebenu	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Štítová hrana	0,635	0,231	0,095	0,039	0,503	0,183	0,098	0,039
Rohová plocha (okap)	0,635	0,231	0,096	0,039	0,503	0,183	0,099	0,039
Okapová hrana	0,635	0,231	0,099	0,039	0,503	0,183	0,101	0,039

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

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

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

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

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč.	Spojovací prvek	$R_{D,Sání,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Paralelně}$
Modulární pole		[kN]	[kN]	[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	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.



SEZNAM VÝROBKŮ (TRAP 2 VÝCHOD)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	64	4,2 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	52	3,0 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	116	38,7 kg
Součet				45,9 kg



PROJEKTOVÁ DATA (TRAP 2 ZÁPAD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín		
Nadmořská výška	178,42 m		
Typ střechy	Sedlová střecha		
Metoda upevnění	Střešní krytina		
Krytina	Trapézová		
Výška budovy	10,00 m		
Sklon střechy	20 °		
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	$q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$		
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 0,600 \text{ kN/m}^2$		

MODULY

Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	51
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	20,910 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		
Výkon	410 W		

NÁVRH MONTÁŽE (TRAP 2 ZÁPAD)

LEGENDA

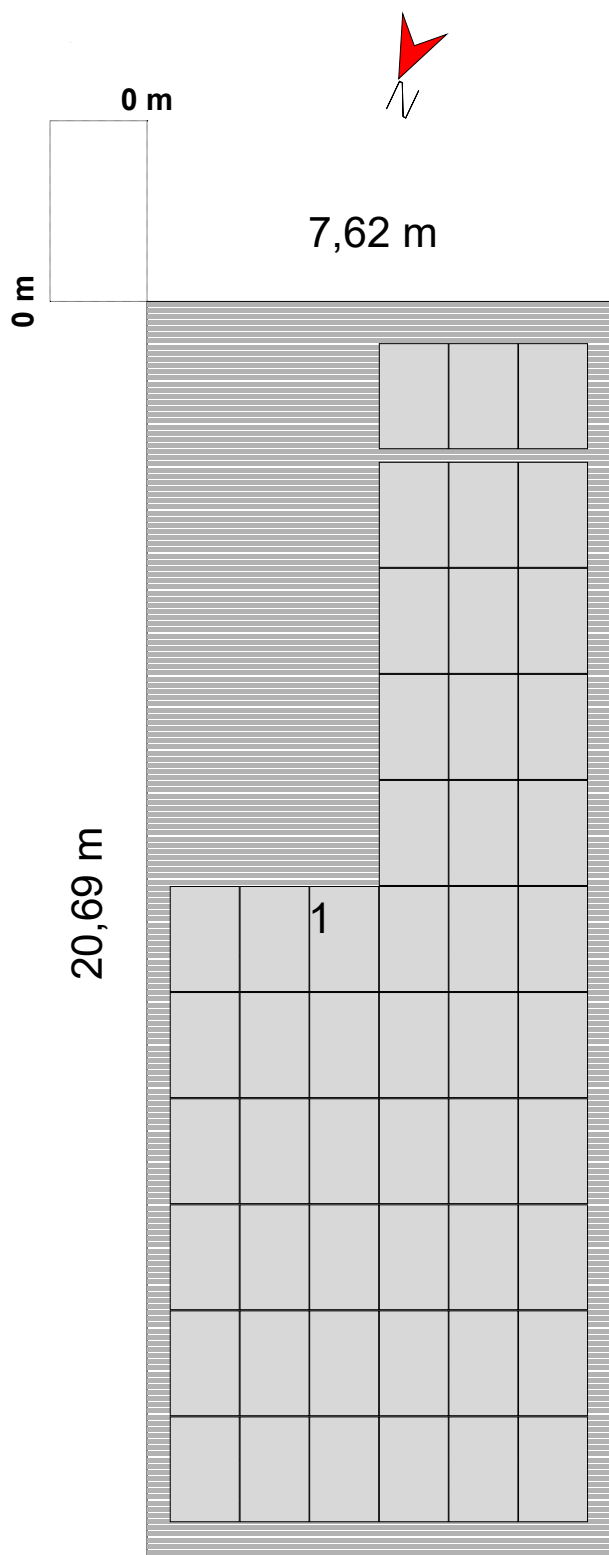
0,65	Vzdálenost od okraje střechy [m]
■	Spojovací prvek
—	Kolejnicová spojka, základní kolejnice
—	Základní kolejnice

MODULOVÁ POLE

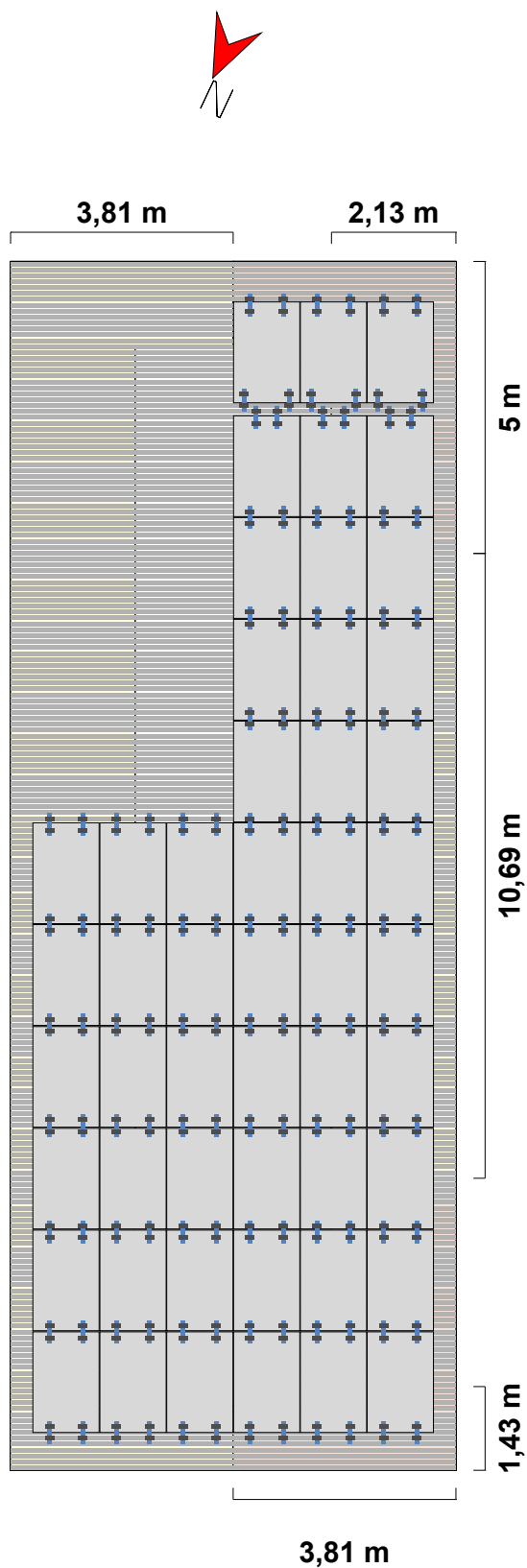
Modulární pole	Šířka [m]	Délka [m]	Šířka v modulech	Délka v modulech
1	19,35	6,85	11	6



NÁVRH MONTÁŽE – PŘEHLED (TRAP 2 ZÁPAD)



PLÁN MONTÁŽE - POLOŽENÍ ZÁKLADNÍ KOLEJNICE (TRAP 2 ZÁPAD)





VÝSLEDKY (TRAP 2 ZÁPAD)

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	634,9	230,7	100,9	39,5	503,1	182,8	102,5	39,5
Okraj hřebenu	1,96	634,9	230,7	100,7	39,5	503,1	182,8	102,4	39,5
Štítová hrana	1,96	634,9	230,7	95,4	39,5	503,1	182,8	98,2	39,5
Rohová plocha (okap)	1,96	635,4	230,7	96,4	39,5	503,4	182,8	99,0	39,5
Okapová hrana	1,96	635,4	230,7	99,3	39,5	503,4	182,8	101,2	39,5

VYUŽITÍ VÝSLEDKŮ

Poč. Modulární pole	Střešní úseky	Středová svorka Vytížení [%]	Koncová svorka Vytížení [%]	únosnost Kolejnice [%]	únosnost Šroub [%]
1	Oblast pole	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

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 (TRAP 2 ZÁPAD)

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	ZŠ Vančurova
Montážní systém	MiniRail
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Vančurova 3423/2, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,42 m
Typ střechy	Sedlová střecha
Metoda upevnění	Střešní krytina
Krytina	Trapézová
Výška budovy	10,00 m
Sklon střechy	20 °
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	$q_{p,50} = 0,006 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Maximální dynamický tlak větru	$q_{p,25} = 0,005 \text{ kN/m}^2$

STŘEŠNÍ ÚSEKY

Oblast	Plocha působení zatížení [m ²]	maxCpe	minCpe	Tlak větru [kN/m ²]	Sání větru [kN/m ²]
Oblast pole	1,96	0,267	-1,045	0,002	-0,006
Okraj hřebenu	1,96	0,267	-1,070	0,002	-0,006
Štitová hrana	1,96	0,267	-1,806	0,002	-0,010
Ložová plocha (okap)	1,96	0,367	-1,659	0,002	-0,009
Okapová hrana	1,96	0,367	-1,267	0,002	-0,007

ZATÍŽENÍ SNĚHEM

Prostředí

Běžná krajina

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

Sněhová zábrana mřížová Ne

"Tvárový součinitel
zatížení sněhem
" $\mu_i = 0,800$

Faktor sklonu střechy $d_i = 0,000$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,50} = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Faktor upravující zatížení
sněhem podle doby
návratu $f_s = 0,929$

Zatížení sněhem na střeše $s_{i,25} = 0,446 \text{ kN/m}^2$

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: $E_d = G_k$

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	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Okraj hřebenu	0,635	0,231	0,101	0,039	0,503	0,183	0,102	0,039
Štítová hrana	0,635	0,231	0,095	0,039	0,503	0,183	0,098	0,039
Rohová plocha (okap)	0,635	0,231	0,096	0,039	0,503	0,183	0,099	0,039
Okapová hrana	0,635	0,231	0,099	0,039	0,503	0,183	0,101	0,039

ODOLNOST KONSTRUKCE

SVORKA MODULŮ

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

ZÁKLADNÍ KOLEJNICE

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

SPOJOVACÍ PRVEK

Poč.	Spojovací prvek	$R_{D,Sání,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Svisle}$	$R_{D,Tlak,Paralelně}$
Modulární pole		[kN]	[kN]	[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	7,3	16,7
1	Okraj hřebenu	1,9	1,3	7,3	16,7
1	Štítová hrana	1,8	1,2	7,3	16,7
1	Rohová plocha (okap)	1,8	1,3	7,3	16,7
1	Okapová hrana	1,8	1,3	7,3	16,7

SYSTÉM BYL ÚSPĚŠNĚ VYPOČTEN.



SEZNAM VÝROBKŮ (TRAP 2 ZÁPAD)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	36	2,4 kg
2	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	84	4,9 kg
3	2002341	K2 MiniRail Set	120	40,1 kg
Součet				47,4 kg



SEZNAM VŠECH VÝROBKŮ (VŠE STŘECHY)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	294	552,7 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	294	88,2 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	195	42,1 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	256	460,8 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	588	3,5 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	256	0,7 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	846	49,1 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	360	23,8 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	340	25,8 kg
10	2002341	K2 MiniRail Set	618	206,4 kg
Součet				1453,1 kg