

Montážní systémy pro solární techniku



K2 SYSTEMS GMBH
ZÁKLAD PRO VÝPOČET

PROJEKT: HODONIN ADMINISTRATIVA
ZPRACOVATEL: KAZIK
DATUM: 02.11.2022

PROJEKTOVÁ DATA

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	HODONIN ADMINISTRATIVA
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Kasárenská 4063/4, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,73 m
Typ střechy	Plochá střecha
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, šterk,...
Výška budovy	8,00 m
Výška atiky	0,20 m
Sklon střechy	1 °
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0,60
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

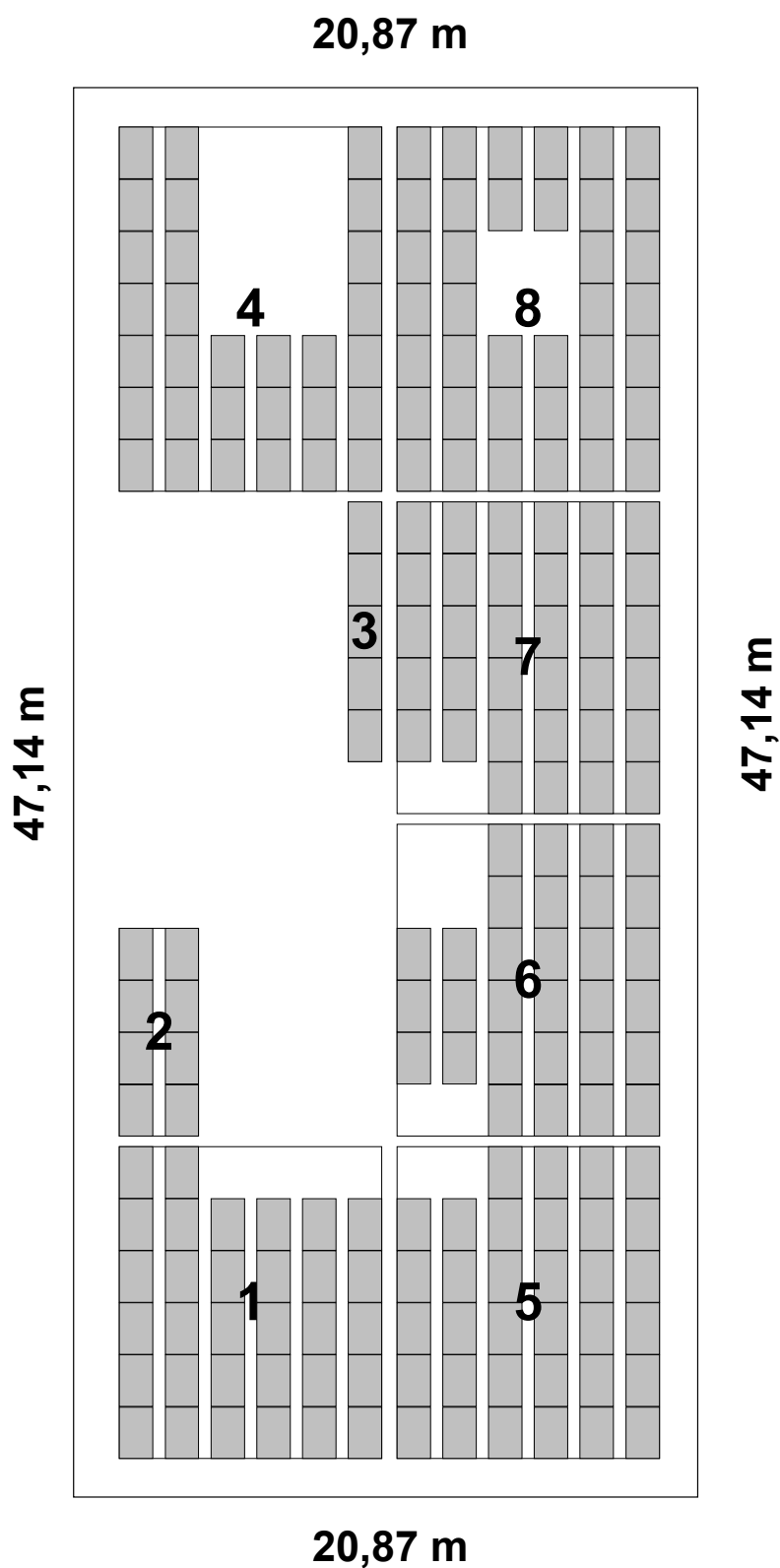
Výrobce	Axitec Energy GmbH & Co. KG	Počet	211
Název	AC-410MH/108V (AXIpremium XXL HC BLK 1724x1134x35mm)	Celkový výkon	86,510 kWp
Velikost d x š x v	1724 x 1134 x 35,00 mm		
Hmotnost	22,0 kg		

Výkon

410 W



NÁVRH MONTÁŽE



Rozměry v [m]

LEGENDA

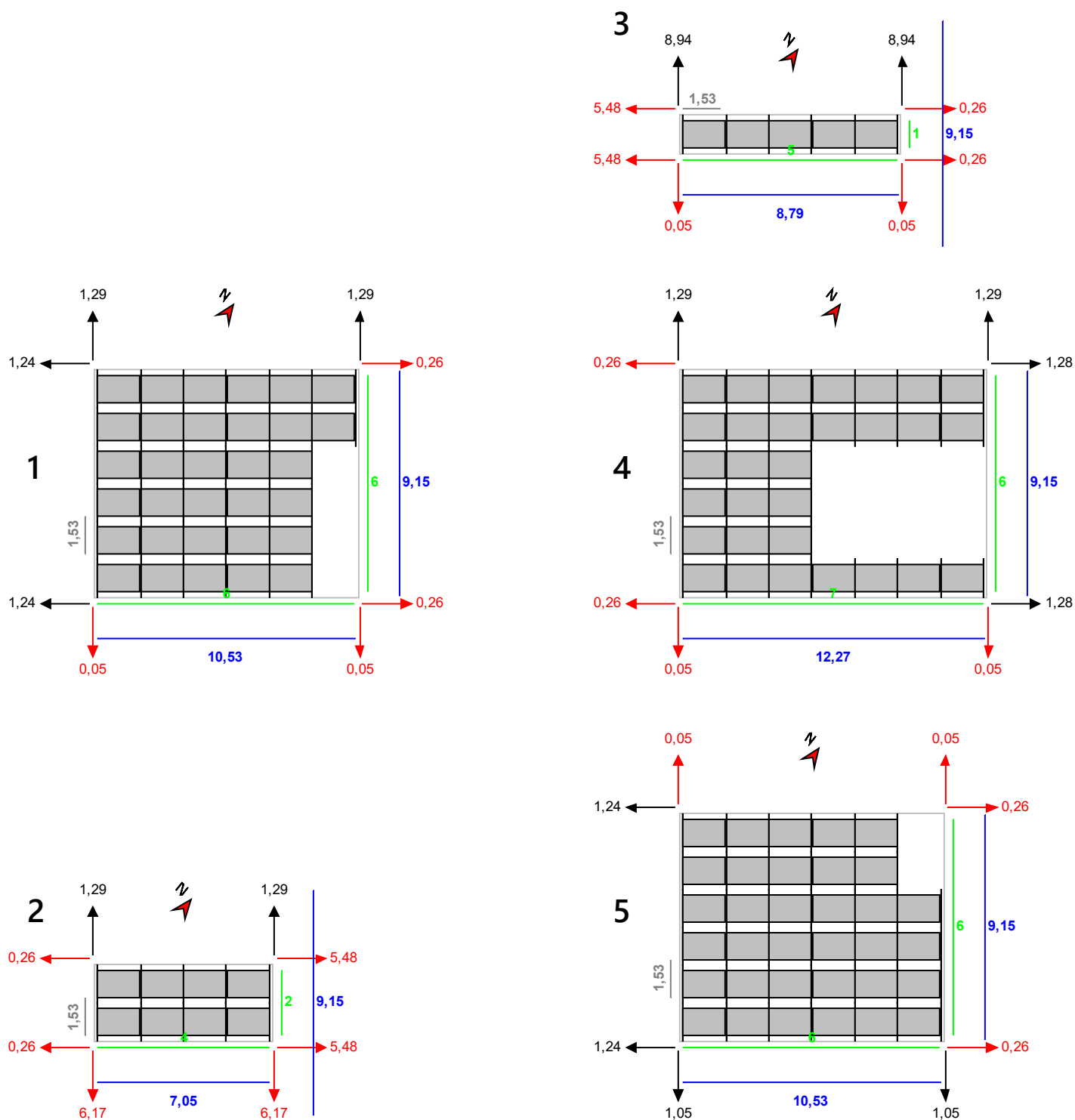
Vzdálenost od sousedního bloku s moduly [m]

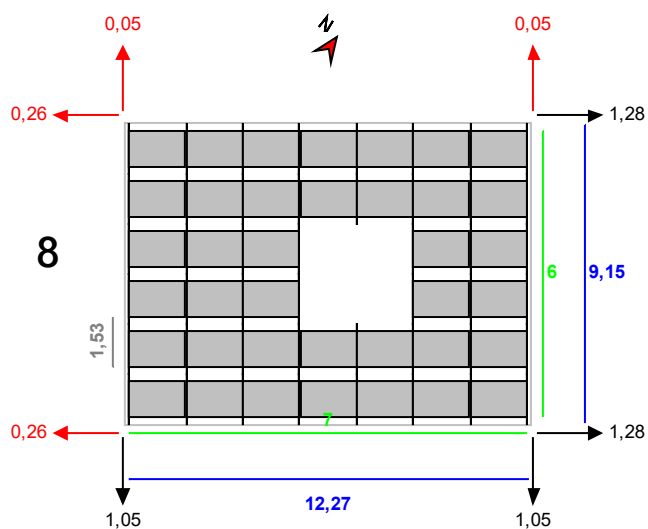
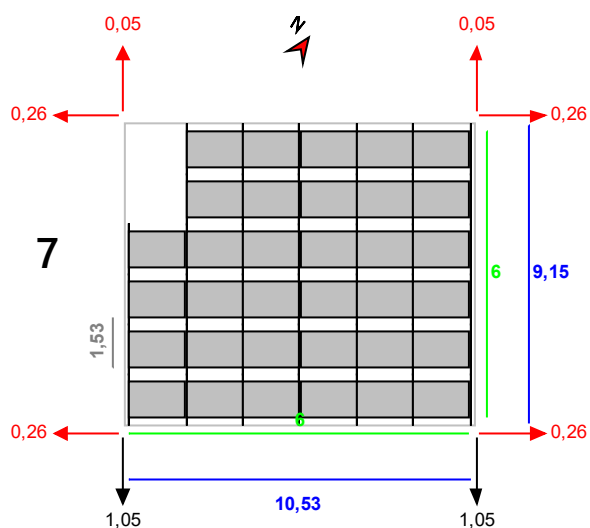
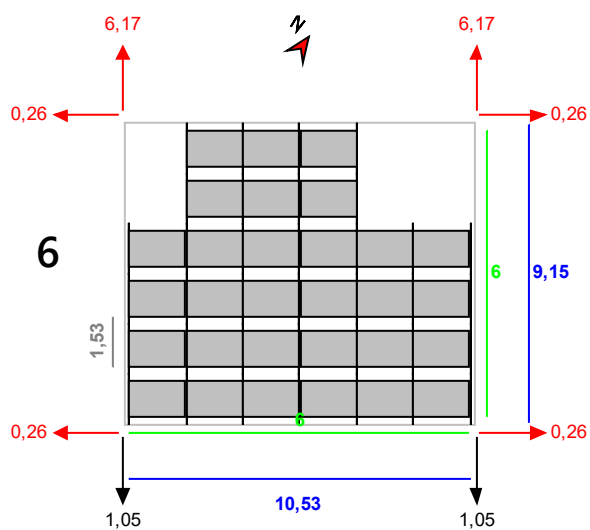
Vzdálenost od okraje střechy [m]

Počet modulů

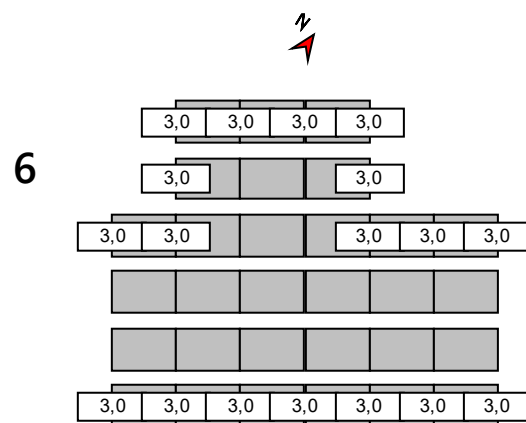
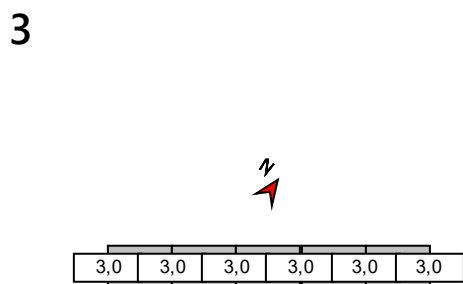
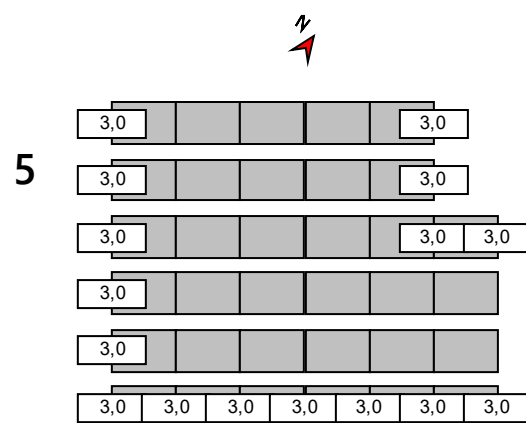
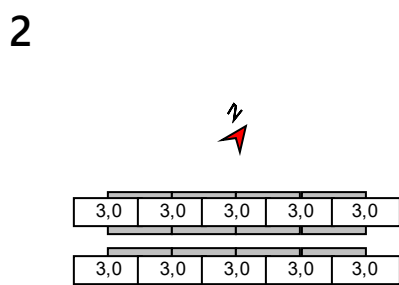
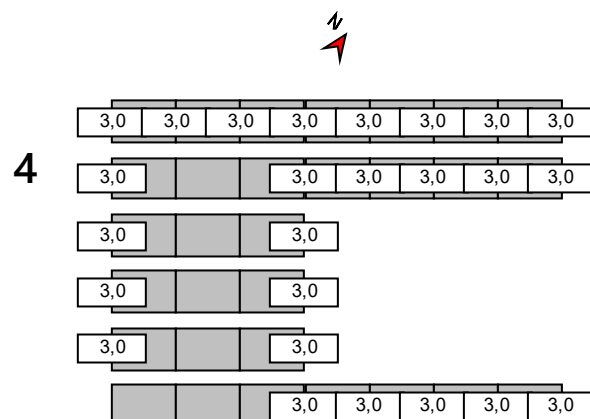
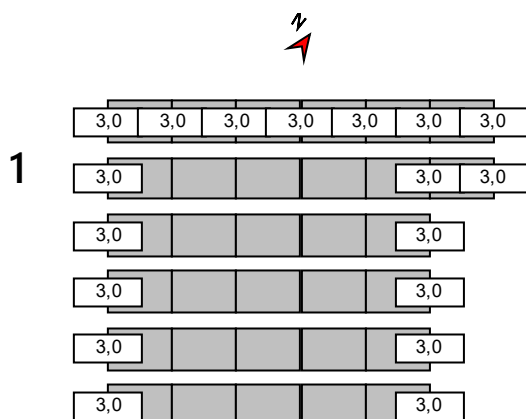
Délka/šířka bloku s moduly [m]

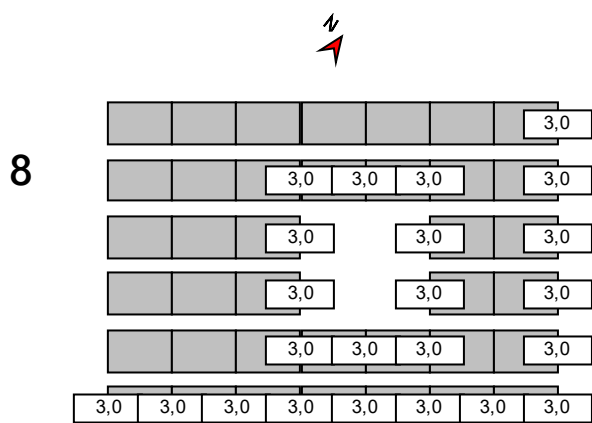
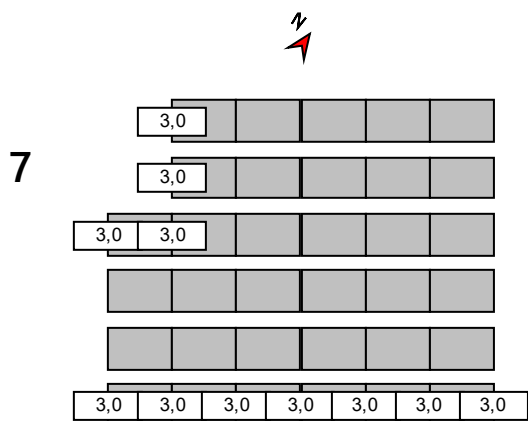
Rozestup řad [m]





PLÁN ZATÍŽENÍ





VÝSLEDKY

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	32	---	---	54,0	889,2	0,11	---	---
Blok 2	8	---	---	30,0	238,8	0,13	---	---
Blok 3	5	---	---	18,0	148,5	0,15	---	---
Blok 4	30	---	---	75,0	858,0	0,11	---	---
Blok 5	34	---	---	48,0	935,4	0,10	---	---
Blok 6	30	---	---	54,0	837,0	0,10	---	---
Blok 7	34	---	---	33,0	920,4	0,10	---	---
Blok 8	38	---	---	69,0	1060,8	0,11	---	---
Všechny bloky	211	0	---	381,0	5888,1	---	---	---

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“).

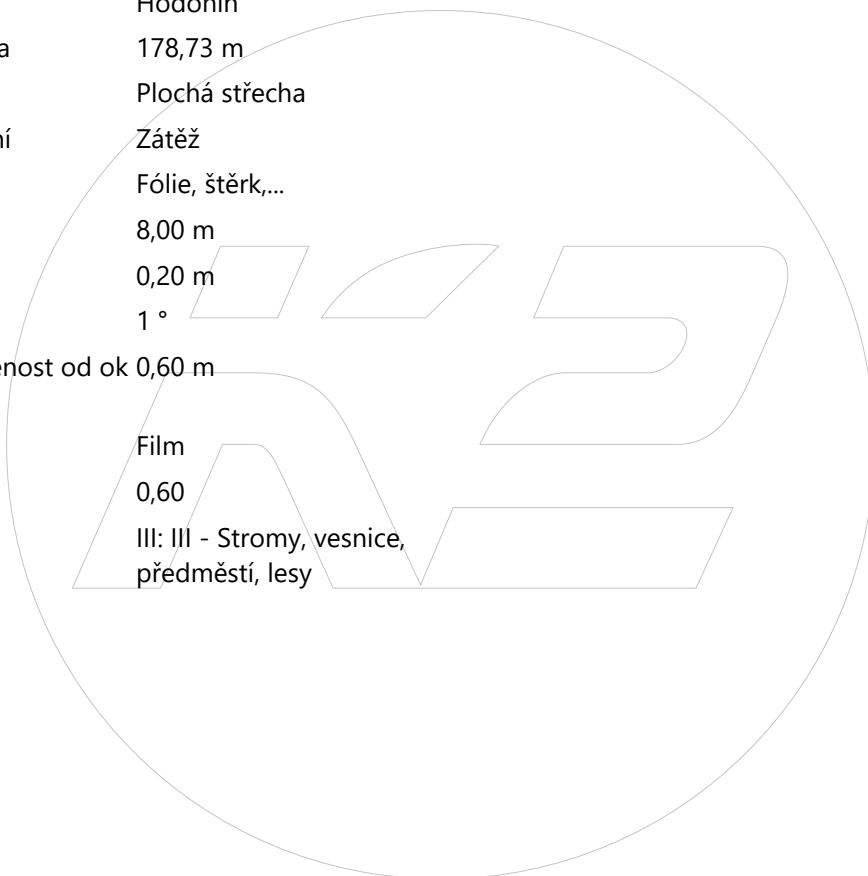
TECHNICKÁ ZPRÁVA: STATIKA

VŠEOBECNÉ INFORMACE

Název	HODONIN ADMINISTRATIVA
Montážní systém	S-Dome 6.10 Xpress
Zpracovatel	KAZIK

MÍSTO

Adresa	Kasárenská 4063/4, 695 01 Hodonín
Nadmořská výška	178,73 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	0,60
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

$d_i = 1,000$

Zatížení sněhem na střeše

$s_{i,50} = 0,480 \text{ kN/m}^2$

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
(kromě předřadníku)

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

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 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)

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

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

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

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

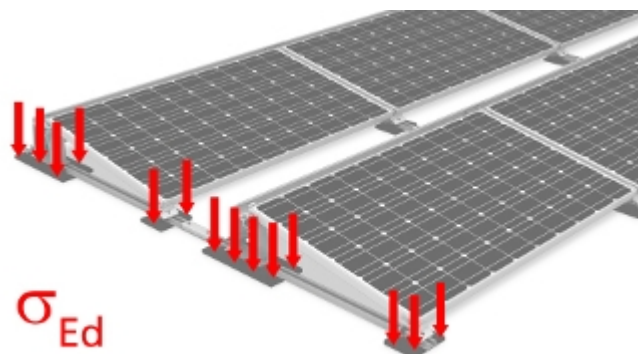
MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ (SOUČET MRTVÝCH ZATÍŽENÍ A MAXIMÁLNÍ PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM A SNĚHEM)

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

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

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

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



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	211
Počet modulů celkem	211
Střešní plochy pokryté moduly	$A = \text{cca } 562,37 \text{ m}^2$
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

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

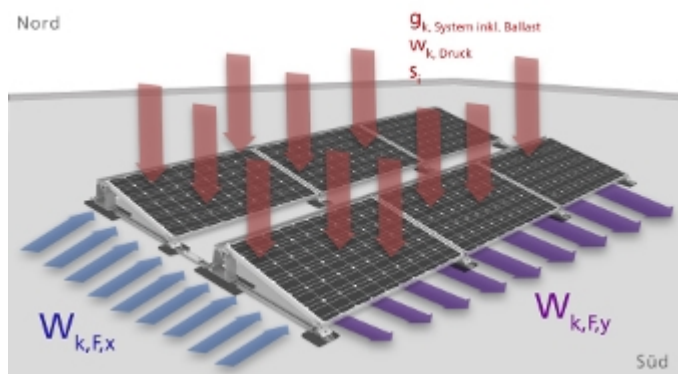
$$W_{k,F,y} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

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 (STŘECHA 1)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	252	473,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	252	75,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	192	41,5 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	211	379,8 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	504	3,0 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	211	0,6 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	340	19,7 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	164	10,8 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	254	19,3 kg
Součet				1024,1 kg



SEZNAM VŠECH VÝROBKŮ (VŠE STŘECHY)

Poloha	Č. výrobku	Výrobek	Počet	Hmotnost
1	2004096	S-Dome 6.10 Base Set L	252	473,8 kg
2	2004125	Dome 6.10 Peak	252	75,6 kg
3	2004123	Dome 6 Connector 195 Set	192	41,5 kg
4	2003249	S-Dome 6.10 Windbreaker short	211	379,8 kg
5	1005207	Thread-forming metal screw 6.0x25	504	3,0 kg
6	2002870	K2 Solar Cable Manager	211	0,6 kg
7	2002558	MiniClamp MC Set 30-50	340	19,7 kg
8	2002559	MiniClamp EC Set 30-50	164	10,8 kg
9	2002300	Dome SpeedPorter	254	19,3 kg
Součet				1024,1 kg