

Report

FVE V LOKALITE SSM OSTRAVA-KUNČICE

Adresa projektu	Bártova 582/9, 719 00 Slezská Ostrava-Kunčice, Česko
Společnost	NWT, a.s.
Zpracovatel	Jakub Sedlačík
Datum vydání a verze	25.11.2024 Verze 3.2.16.1





Obsah

Přehled projektu	4
Střecha 1	7
Návrh montáže	10
Výsledky	16
Technická zpráva: statika	18
Seznam položek	23
Střecha 2	24
Návrh montáže	27
Výsledky	31
Technická zpráva: statika	33
Seznam položek	38
Seznam položek	39



Střechy

Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
<u>Střecha 1</u> 	<u>D-Dome 6.10</u> <u>Classic</u>	LR5-72HTD-550M DG Explorer 2 278x1 134x35 mm 550 Wp	8,00 m	84	46.2 kWp
<u>Střecha 2</u> 	<u>S-Dome 6.10</u> <u>Classic</u>	LR5-72HTD-550M DG Explorer 2 278x1 134x35 mm 550 Wp	10,00 m	36	19.8 kWp
Součet				120	66,00 kWp

Informace o projektu

Adresa	Bártova 582/9, 719 00 Slezská Ostrava-Kunčice, Šesko
Zpracovatel	Jakub Sedlačik

Načíst nastavení

"Metoda návrhu "	CZ EN
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	II - Rovinaté pole se sporadickými překážkami
Prostředí	Běžná krajina
Rychlost větru	25,0 m/s
Oblast zatížení větrem	II
Sněhové oblasti	II
Zatížení sněhem na zemi	1,00 kN/m²

Materiálové hodnoty

Hliník EM-AW 6063 (EP, ET, ER/B) T66

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

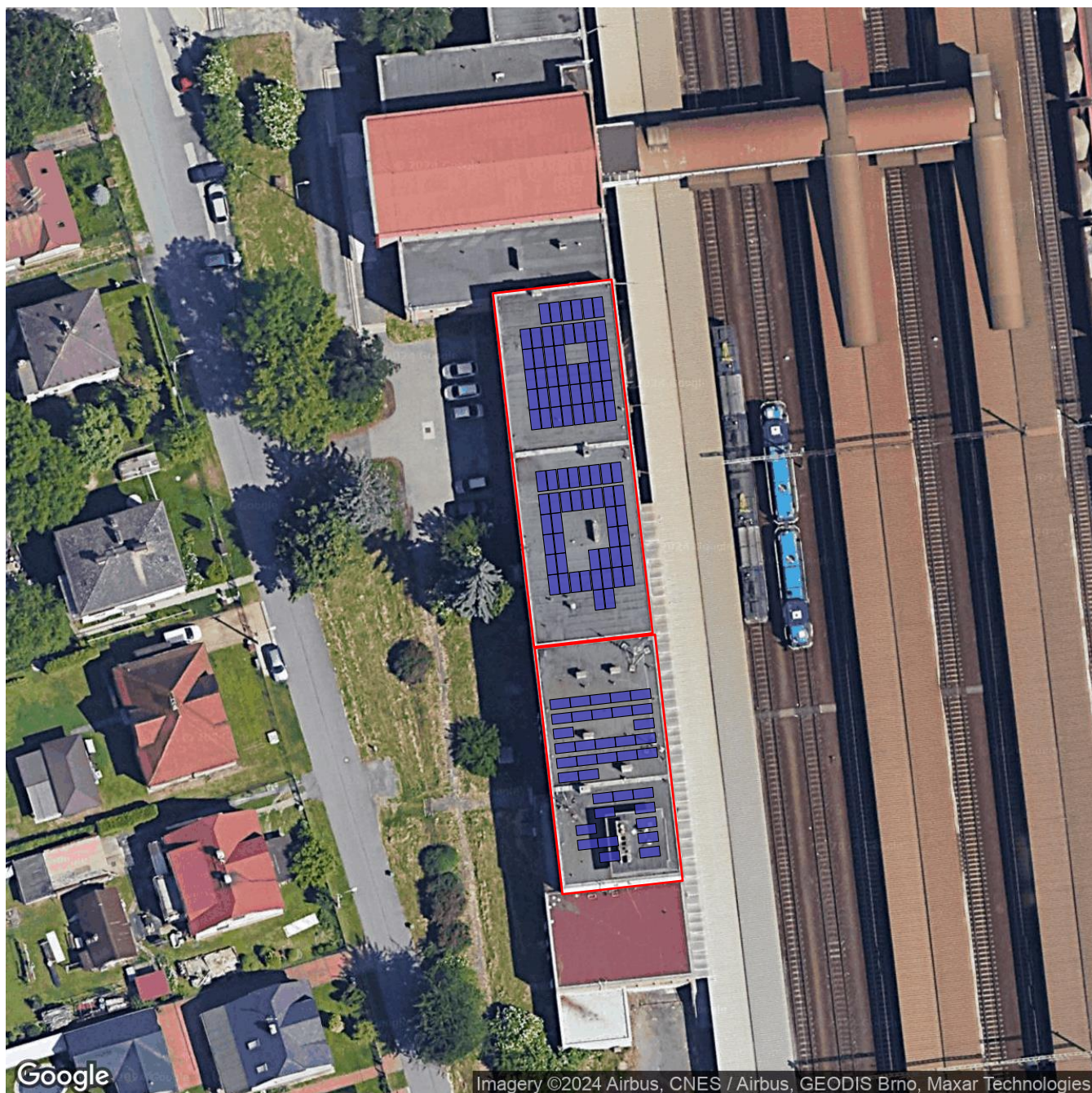
PROJEKT JE OVĚŘEN.

Přehled projektu



zkontrolujte prosím varování!

FVE V LOKALITE SSM OSTRAVA-KUNĚICE



Informace o projektu

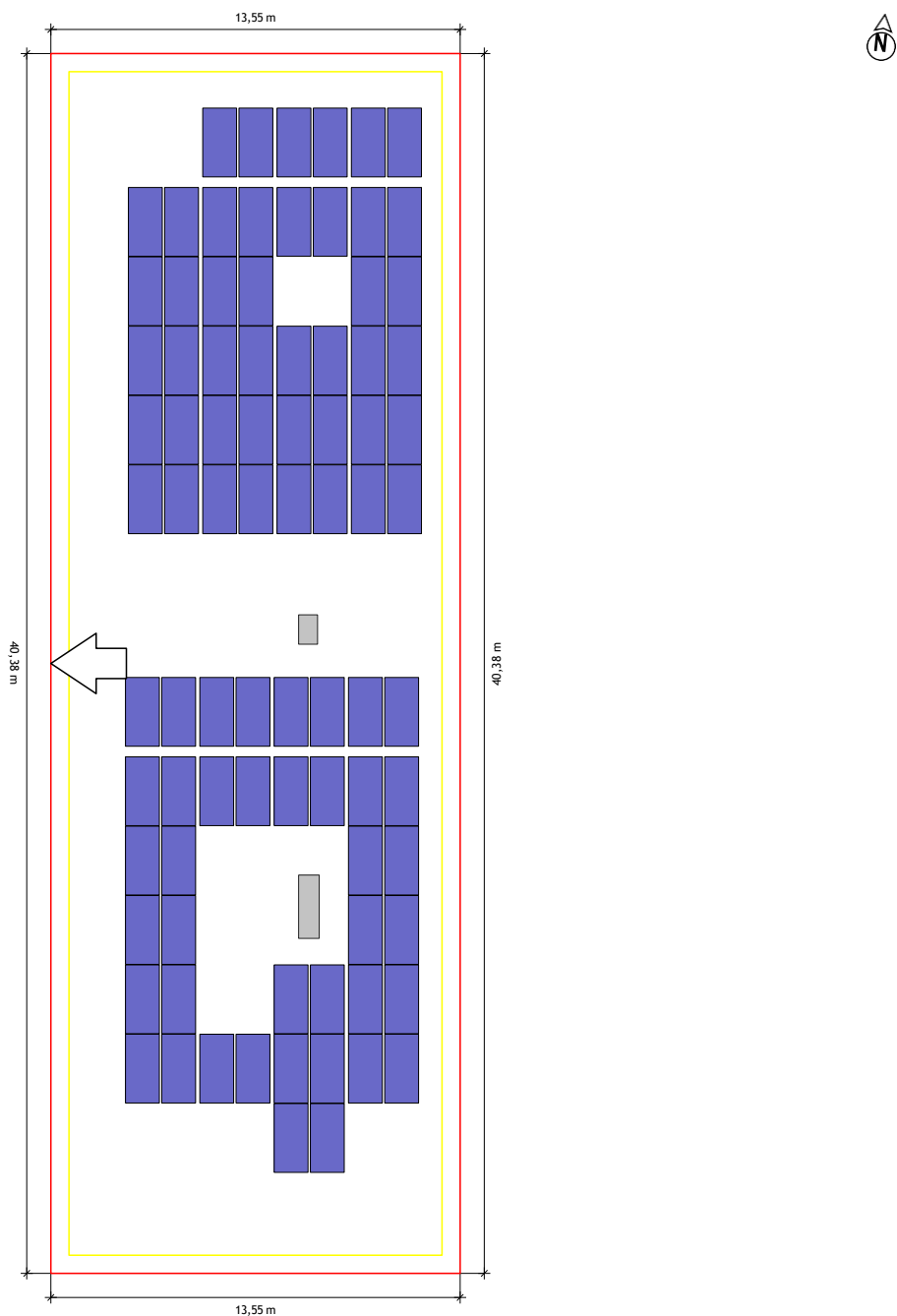
Adresa


Bártova 582/9, 719 00 Slezská Ostrava-Kunčice, ťesko

Zpracovatel

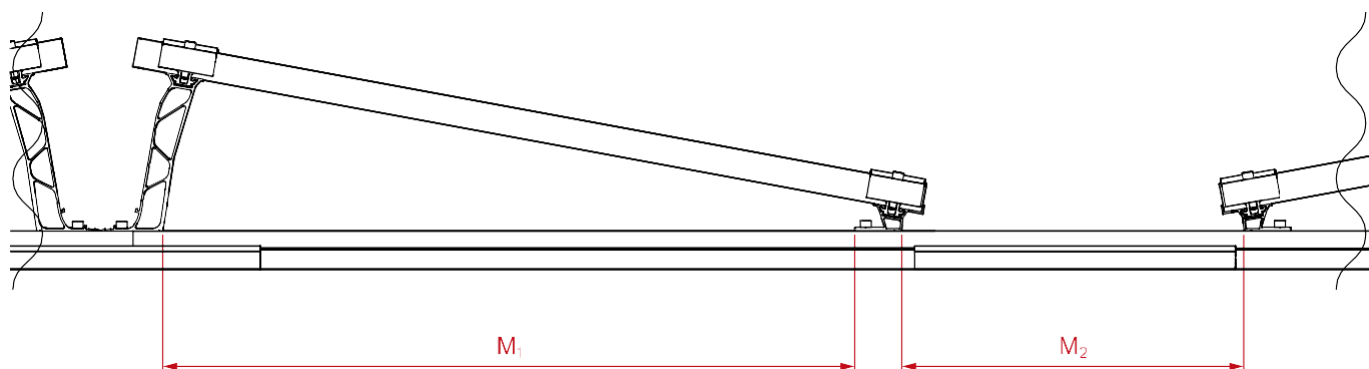
Jakub Sedlačĭk

Střechy | Střecha 1



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
Střecha 1  Fólie, štěrk,...		LR5-72HTD-550M DG Explorer 2 278x1 134x35 mm 550 Wp	8,00 m	84	46.2 kWp

Střechy | Střecha 1 | Předmontáž / montážní návod



Modulární pole 1, 2

M1 1 005,96 mm

M2 187,60 mm

Střechy | Střecha 1 | Návrh montáže

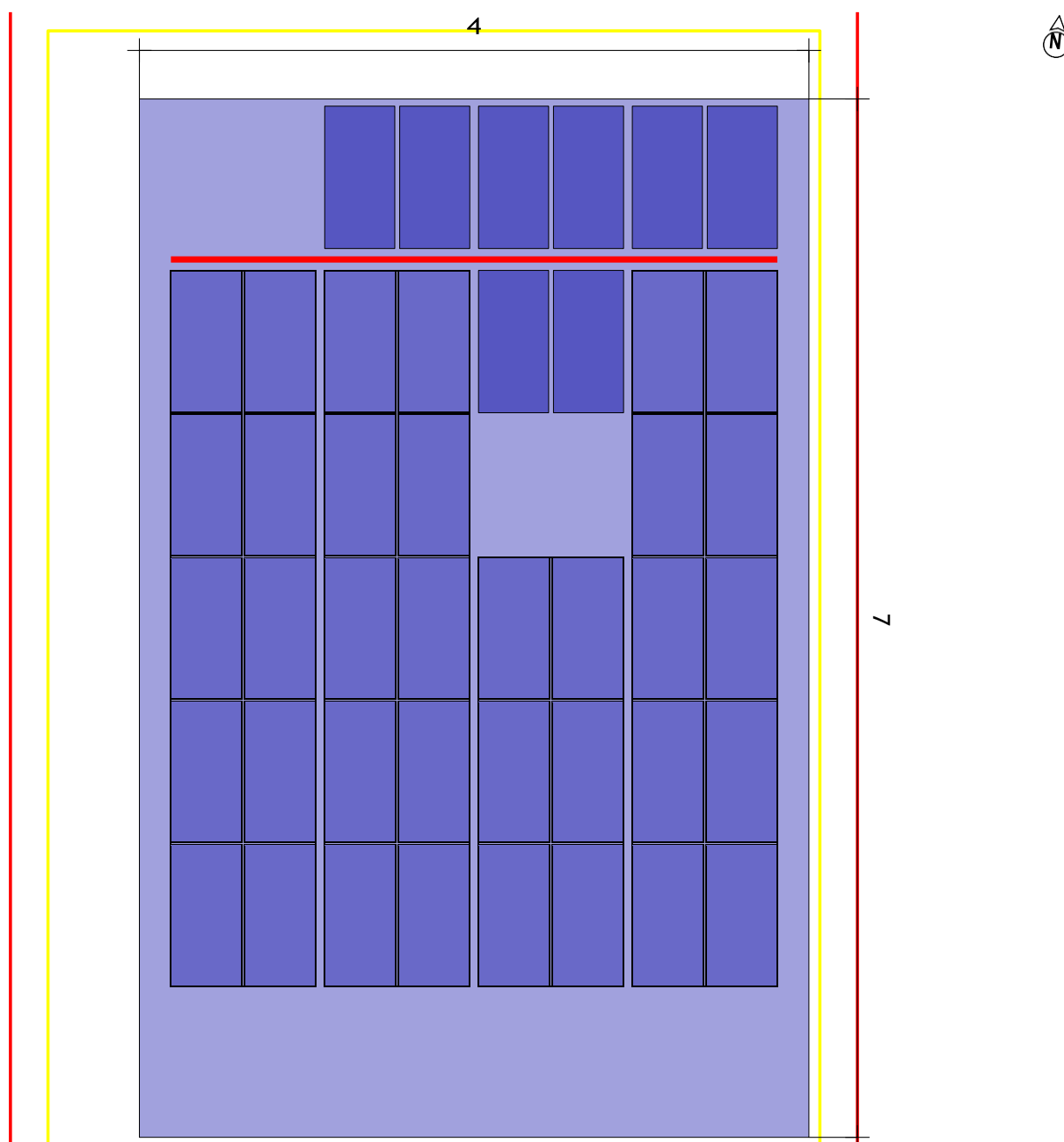
Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Část železnice / zbytek	Řez	
	Celková délka	Počet 5,50 m		Délka	Zbytek
1*A	4,780 m		5,500	4,780 z 5,500	0,710
12*B	9,701 m	1*5,50 m	5,500	4,201 z 5,500	1,289
2*C	2,320 m		5,500	2,320 z 5,500	<u>3,170</u>
2*D	2,320 m		<u>3,170</u>	2,320 z 3,170	0,840
1*E	7,241 m	1*5,50 m	5,500	1,741 z 5,500	<u>3,749</u>
1*F	7,241 m	1*5,50 m	<u>3,749</u>	1,741 z 3,749	1,999

1 cm je považován za „ztracený“ pro každý řez

Červená čísla jsou zbytky kolejnic, které již nebudou používány

Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 1



Střecha ① Modulární pole ①

Montážní systém

Modul

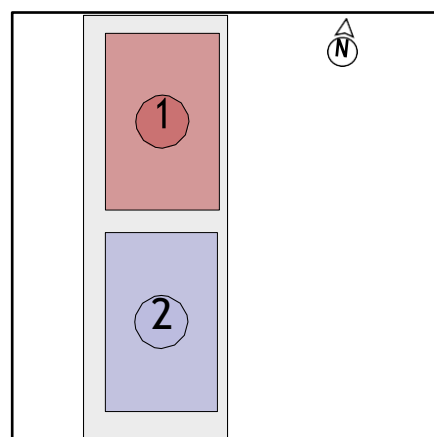
44(24.2 kWp) x
LR5-72HTD-550M DG
Explorer

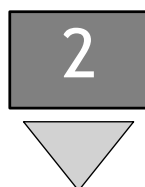
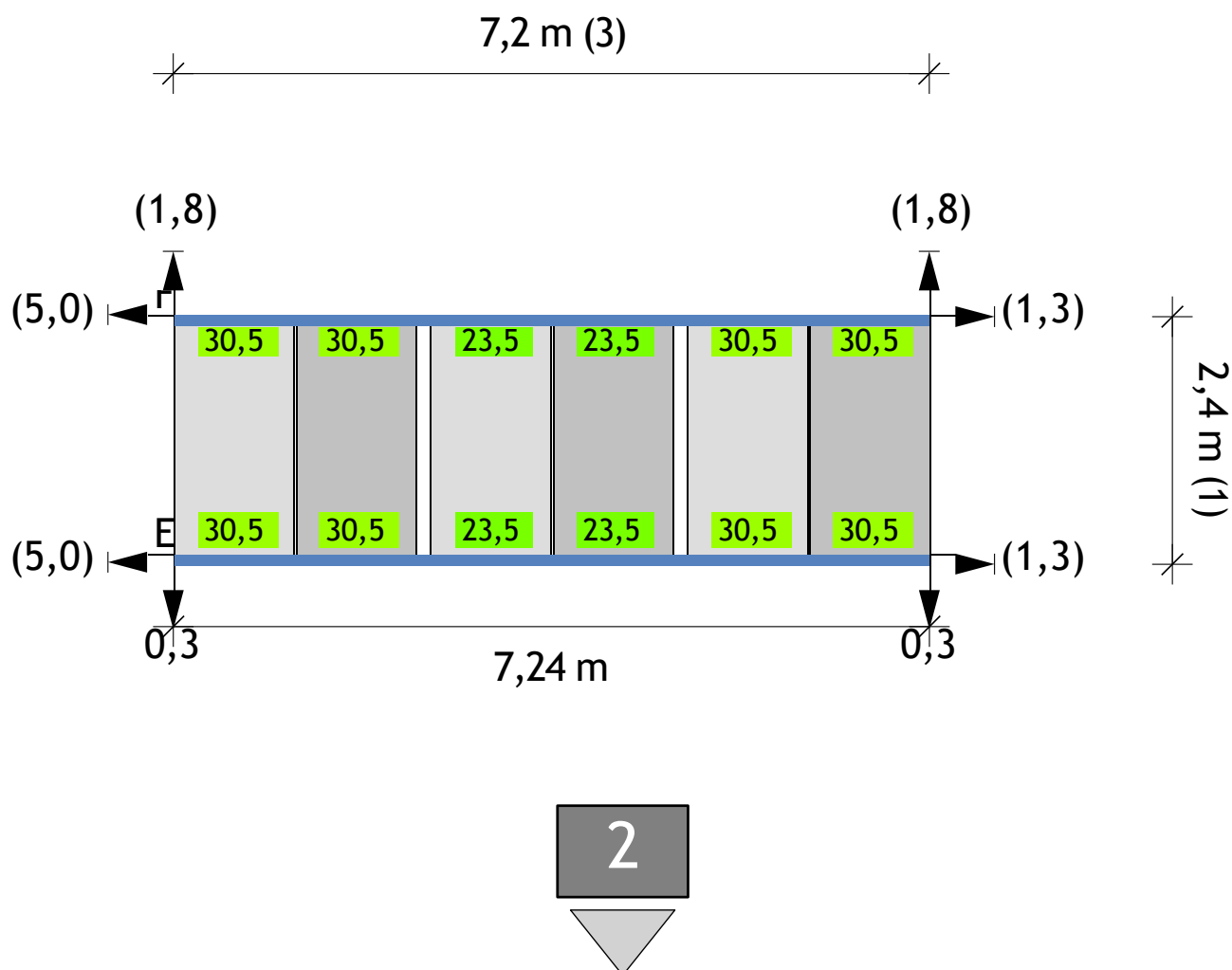
Rozestup řad

2,46 m

Krok údržby

0,14 m





Střecha ① **Modulární pole**

① **Blok s moduly**

1

Moduly 3 x 1 = 3

Legenda

◀ Indikátor dalšího bloku

— Montážní lišta

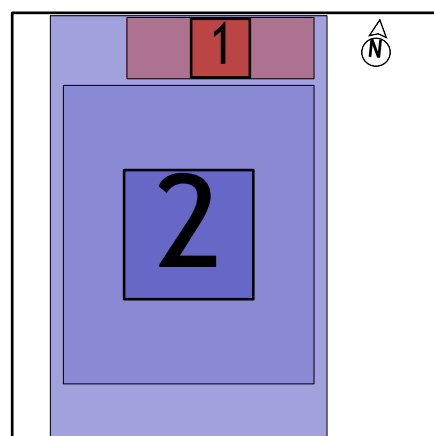
◻ Rozestup řad [m]

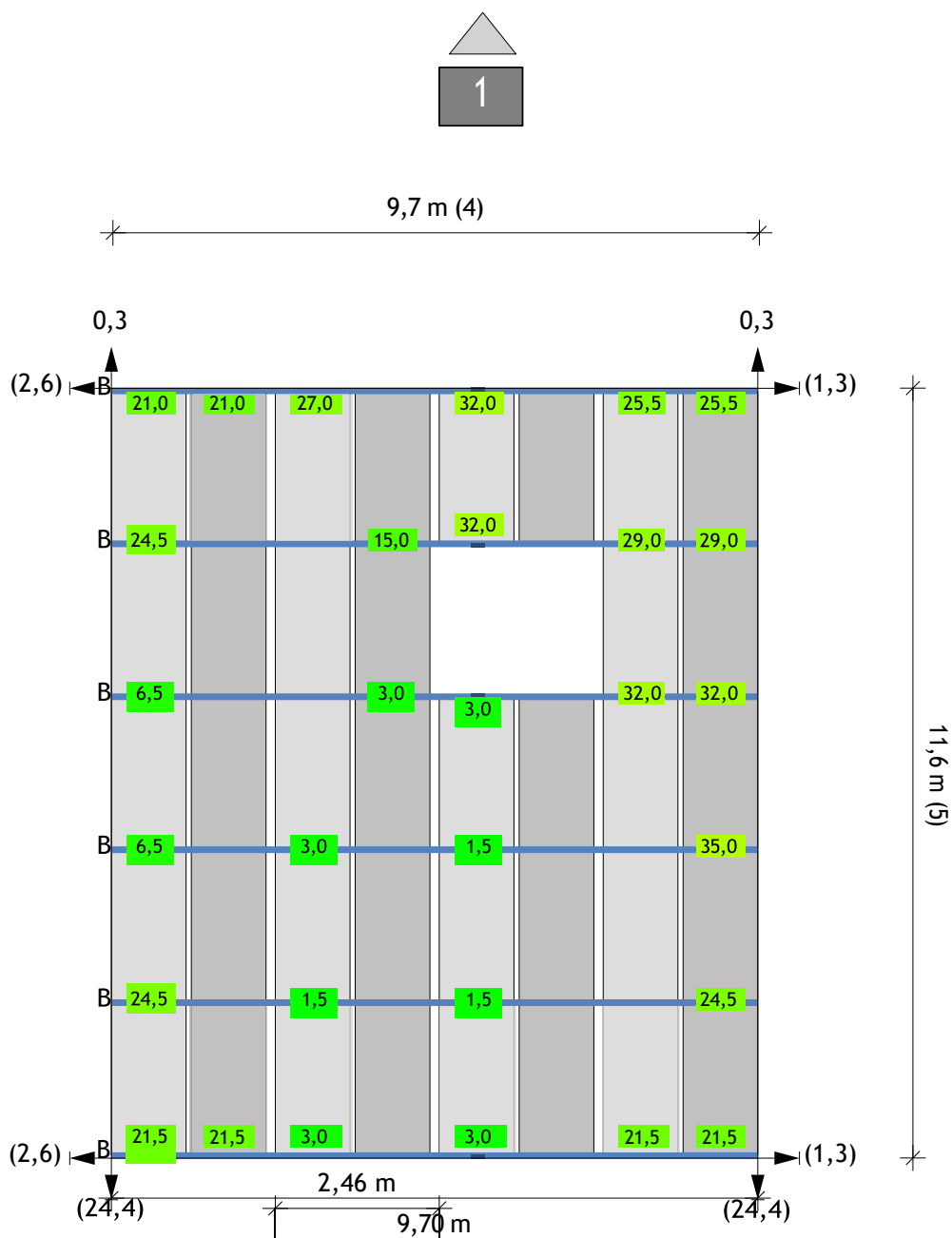
→ Vzdálenost od okraje střechy [m]

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

25 Zátěž v kilogramech (kg)

Porterova zátěž



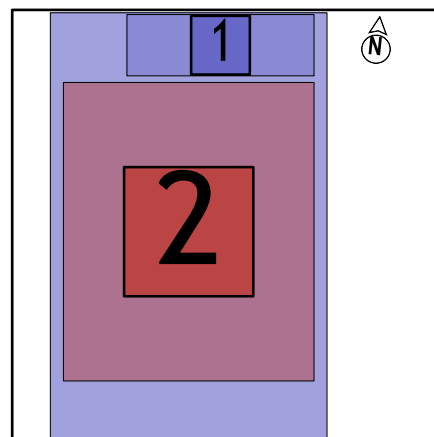


Střecha ① **Modulární pole ①** **Blok s moduly ②**

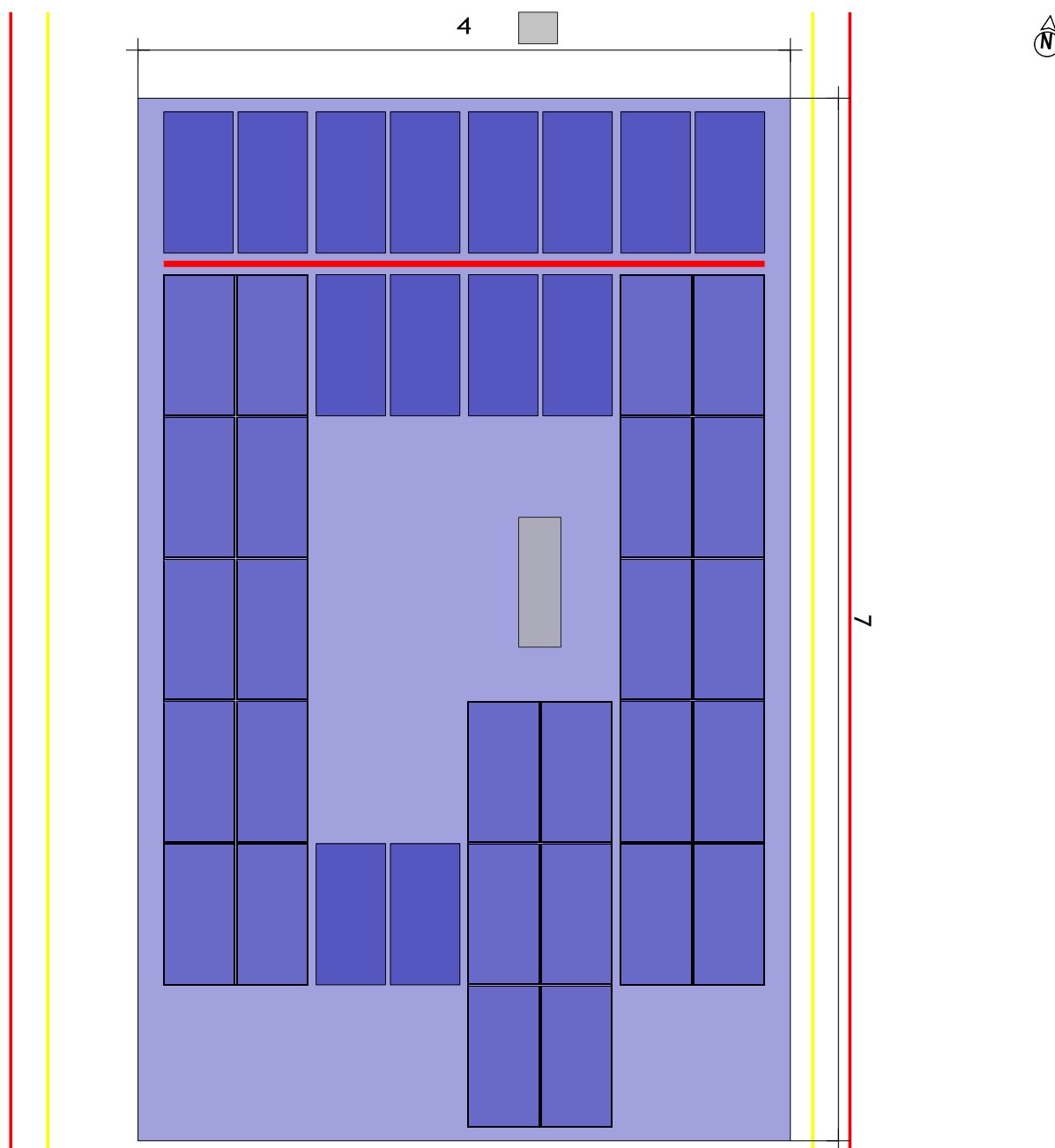
Moduly (4 x 5) - 1 = 19

Legenda

- ◀ 1 Indikátor dalšího bloku
- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



Střechy | Střecha 1 | Modulární pole 2



Střecha ① Modulární pole ②

Montážní systém

Modul

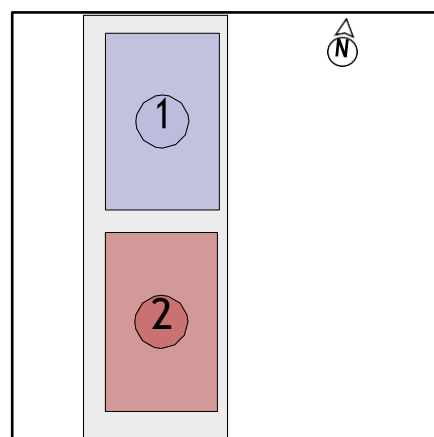
40(22 kWp) x
LR5-72HTD-550M DG
Explorer

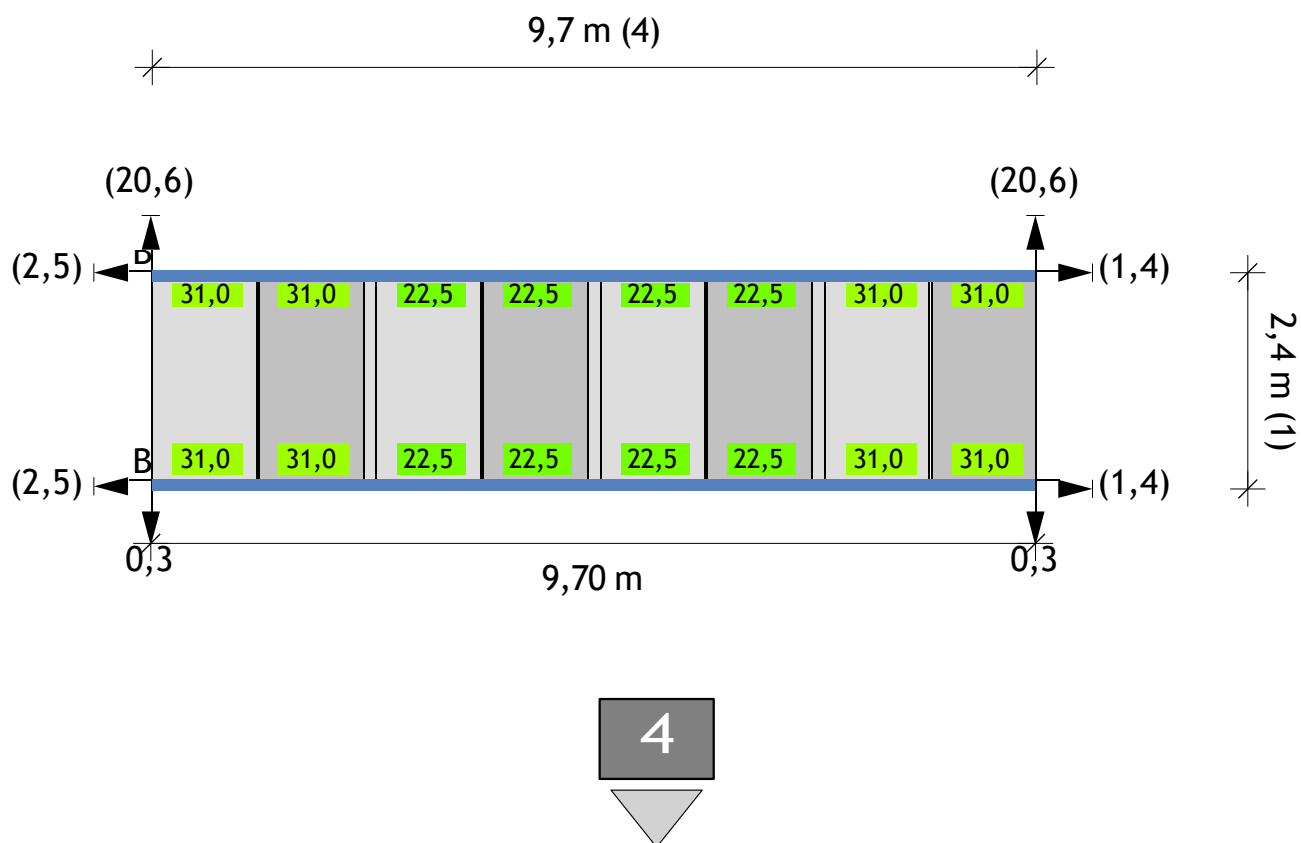
Rozestup řad

2,46 m

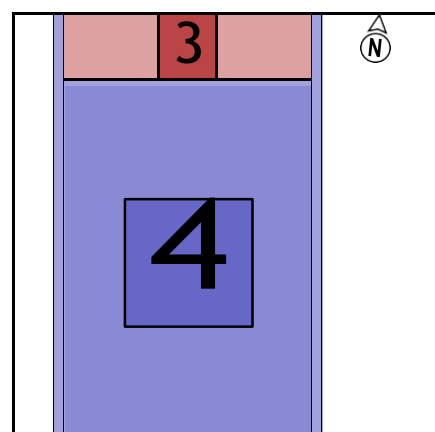
Krok údržby

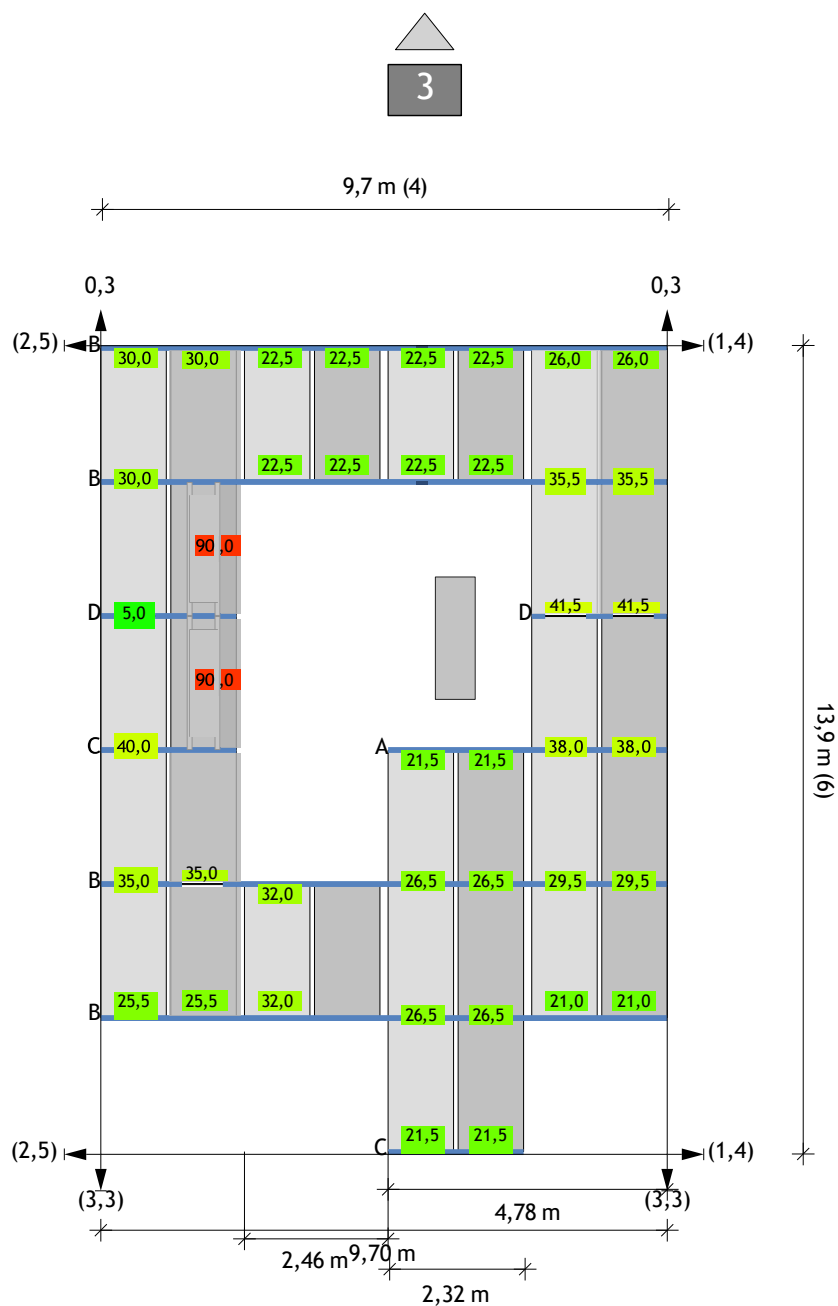
0,14 m





3

 Porterova zátěž

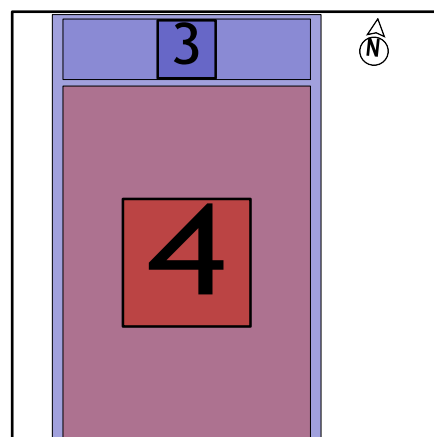



Střecha ① Modulární pole ② Blok s moduly ④

Moduly (4 x 6) - 8 = 16

Legenda

- ◀ Indikátor dalšího bloku
- Montážní lišta
- Rozestup řad [m]
- Vzdálenost od okraje střechy [m]
- Dist. na sousední modulový blok/pole [m]
- 25 Zátěž v kilogramech (kg)
- Porterova zátěž



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
Střecha 1	Explorer	LR5-72HTD-550M DG	8,00	84	46.2 kWp
 Fólii štěrka....		m 2 278x1 134x35 mm 550 Wp			

Modul

Název	LR5-72HTD-550M DG Explorer
Výrobce	Longi Solar
Výkon	550 Wp
Rozměry	2 278x1 134x35 mm
Hmotnost	32,6 kg
Náklon panelu	8,6 °

Modulové svorky

Svorka modulů
Koncová svorka

Kapacita přítěže

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Vytížení systému

Provedení	Tlak	Sání
Vytížení systému	64,19%	64,81%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	1,80 kN/m ²	-0,99 kN/m ²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	1,35 kN/m ²	-0,70 kN/m ²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Oblast modulového bloku [m ²] (vč. obslužný koridor)	Stálé zatížení [kN/m ²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m ²]
Blok 1	6	338,0	543,80	17,17	0,31	
Blok 2	38	548,0	1 851,40	106,32	0,17	
Blok 3	8	428,0	702,40	23,01	0,30	
Blok 4	32	1 255,0	2 352,60	88,60	0,26	
Součet	84	2 569,0	5 450,20			0,10

Poznámky

Důkaz statické rovnováhy a únosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů při zvedání a posouvání větrem podle expertízy v aerodynamickém tunelu institutu IFI

Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachtens a certifikát pro další statické výpočty.

Konstrukce byla staticky ověřena v souladu s Eurokódem 9: Navrhování hliníkových konstrukcí (prEN 1999-1-1:2021) a nabízí dostatečnou únosnost a stabilitu pro zatížení specifikovaná v kapitole „Maximální zatížení prvků“.

Korekční faktor pro zatížení větrem s ohledem na dobu životnosti, f_W , je podle DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pro 4,2 (2P) poznámka 5, tabulka 3

- Korekční faktor pro zatížení sněhem s ohledem na dobu životnosti, f_S , je podle DIN EN 1991-1-3/příloha D, tabulka 4
- Všechny hodnoty odporu komponent jsou stanoveny z externí statické inženýrské kanceláře.
- Navrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Osoba odpovědná za provádění prací musí zkontrolovat předpokládané zatížení s podmínkami na místě. Pokud jsou zjištěny odchylky, je třeba neprodleně konzultovat osobu, která vypracovala statický výpočet. Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).
- Jedna nebo více hodnot zátěže překračují stanovené kapacity zátěže. Zajistěte, aby bylo možno zátěž nainstalovat v určených pozicích.

Všeobecné informace

Název	FVE V LOKALITE SSM OSTRAVA-KUNĚICE
Montážní systém	SYSTÉM
Zpracovatel	Jakub Sedlačák

Informace o poloze

Adresa	Bártova 582/9, 719 00 Slezská Ostrava-Kunčice, Ťesko
Nadmořská výška	234,39 m

Informace o střeše

Výška budovy	8,00 m
Typ střechy	Plochá střecha
Sklon střechy	2°
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Výška atiky	0,30 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0.5

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

Zatížení

"Metoda návrhu	CZ EN
„	
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	II - Rovinaté pole se sporadickými překážkami

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	II
Rychlostní tlak, 50 let	$q_{p,50} = 0,864 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak, 25 let	$q_{p,25} = 0,796 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem

Sněhové oblasti	II
Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 1,000 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,999$
Zatížení střechy sněhem, 50 let	$s_{i,50} = 0,800 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení střechy sněhem, 25 let	$s_{i,25} = 0,743 \text{ kN/m}^2$

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 32,6 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 1,7 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m^2	$= 12,62 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m^2	$= 0,66 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m^2	$= 0,13 \text{ kN/m}^2$

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 n proměnných	$\gamma_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{F1,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{F1,Q} = 0,85$
Kombinace zatěžovacích stavů 01	$LCC\ 01_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$LCC\ 02_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$LCC\ 03_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$LCC\ 04_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{F1,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{F1,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$LCC\ 06_uls = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$$

Bezpečnost polohy

Zkouška sání

$$LCC\ up = \gamma_{G,spb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$$

Zkouška posunu

$$LCC\ displ = \gamma_{G,spb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$$

Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem

$$\psi_{0,w} = 0,60$$

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem

$$\psi_{0,s} = 0,50$$

Kombinace zatěžovacích stavů 01

$$LCC\ 01_sls = G_k + S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02

$$LCC\ 02_sls = G_k + W_{k,Pressure}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03

$$LCC\ 03_sls = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04

$$LCC\ 04_sls = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$LCC\ 06_sls = G_k + W_{k,Suction}$$

Max. Tlak na izolaci

Všeobecné informace

Stálé zatížení systému

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

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p,Pressure} = 0,20$$

Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod Peak (45°)

Rozměry

$$380,0\ x\ 75,3\ x\ 27,6\ mm$$

$$A_{eff} = 28\ 614,00\ mm^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 2,58\ m^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 56,1\ kg$$

Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod SD (45°)

Rozměry

$$380,0\ x\ 75,3\ x\ 27,6\ mm$$

$$A_{eff} = 28\ 614,00\ mm^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 2,58\ m^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 14,4\ kg$$

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,D6_10Eco}[Pa]$	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}[Pa]$
Kombinace zatěžovacích stavů 00	30 982	16 708
Kombinace zatěžovacích stavů 01	97 315	83 040

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, D6_10Eco}}$

$\sigma_{Ek} = 30\,982 \text{ Pa}$

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$

$\sigma_{Ek} = 16\,708 \text{ Pa}$

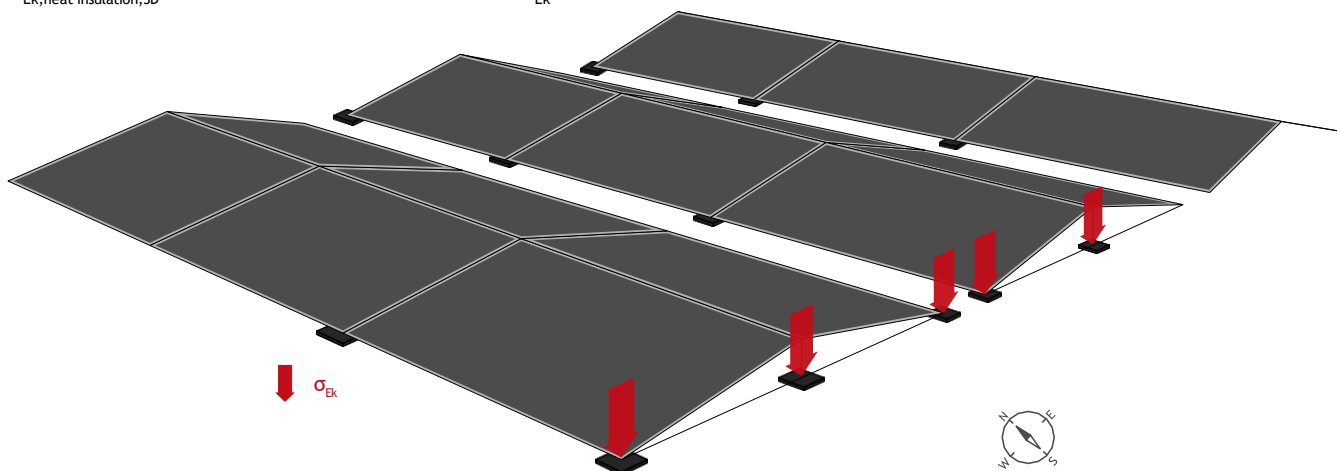
Maximální zatížení (součet vlastních zatížení a zatížení sněhem)

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, D6_10Eco}}$

$\max \sigma_{Ek} = 97\,315 \text{ Pa}$

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$

$\max \sigma_{Ek} = 83\,040 \text{ Pa}$



Zatížení H-V

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

Všeobecné informace

Počet modulů celkem

84

Střešní plochy pokryté moduly

A = ca. 235,11 m²

Stálé zatížení

$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0,23 \text{ kN/m}^2$

Součinitele tlaků a sil

$C_{p, \text{Pressure}}$ = podle normy EN 1991-1-4

$C_{F, x, \text{average}}$ = -0,03

$C_{F, y, \text{averaged}}$ = 0,01

$k_{S|xy}$ = 0,50

k_p = 0,54

= 1,00

Korekce vzdálenosti od okraje

Atika - koeficient korekce

Koeficient výšky budovy

Zatížení horizontální

$$W_{k,F,x} = -0,020 \text{ kN/m}^2$$

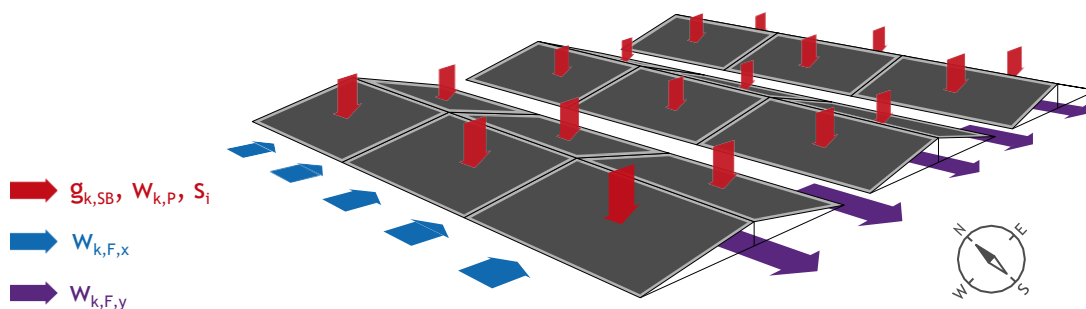
$$W_{k,F,y} = 0,004 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení vertikální

$$g_{k,\text{System incl. ballast}} = 0,23 \text{ kN/m}^2$$

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

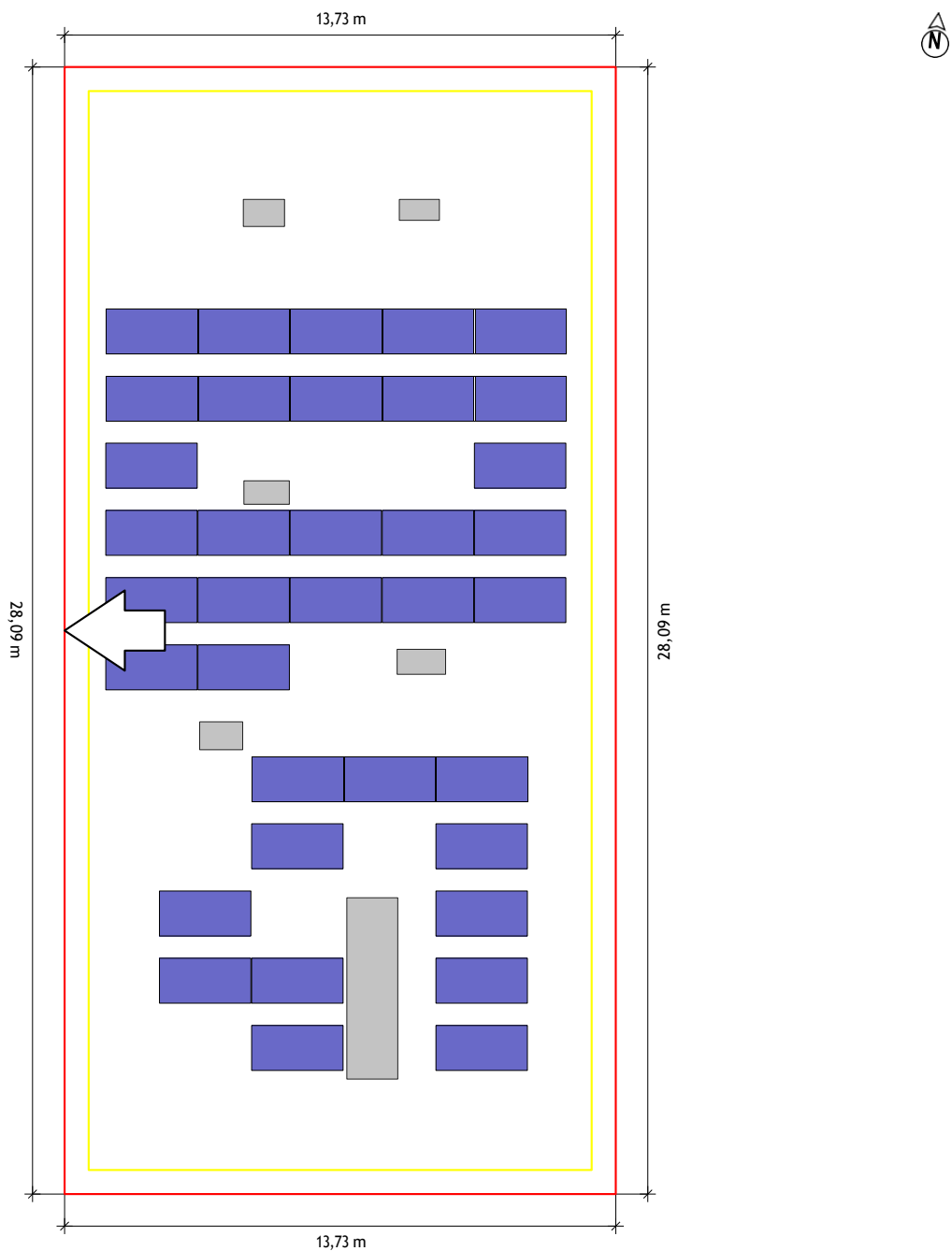
$$S_i \quad - \text{ podle normy EN 1991-1-3}$$




Poznámka:

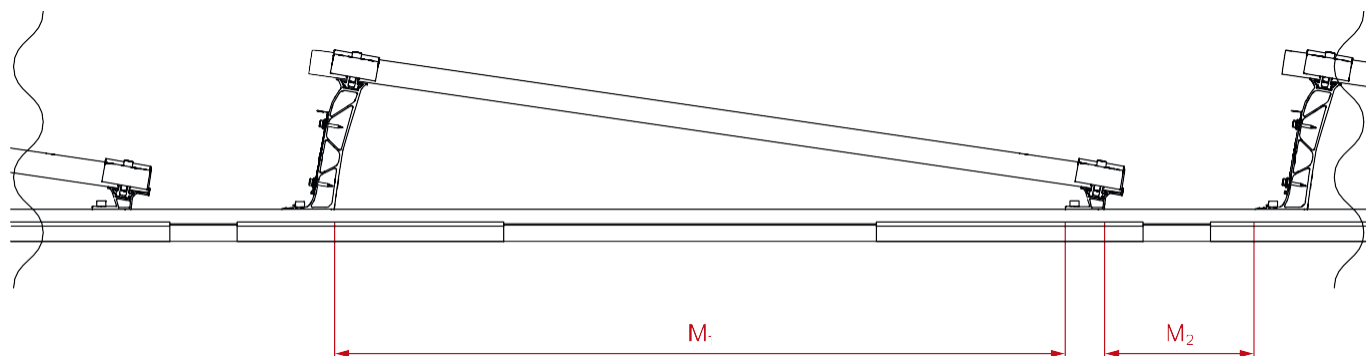
Hodnoty vertikálního zatížení větrem ploché střechy jsou v zásadě určeny svým efektem posunutí a zůstávají proto také při konstrukci plochého fotovoltaického systému nezměněné. Pro výpočet plochých střech se doporučují součinitele tlaků a sil podle normy DIN EN 1991-1-4.

Střechy | Střecha 2



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
Střecha 2		LR5-72HTD-550M DG Explorer	10,00 m	36	19.8 kWp
 Fólie, štěrk,...		2 278x1 134x35 mm 550 Wp			

Střechy | Střecha 2 | Předmontáž / montážní návod



Modulární pole 1, 2

M1 1 005,96 mm

M2 539,27 mm

Střechy | Střecha 2 | Návrh montáže

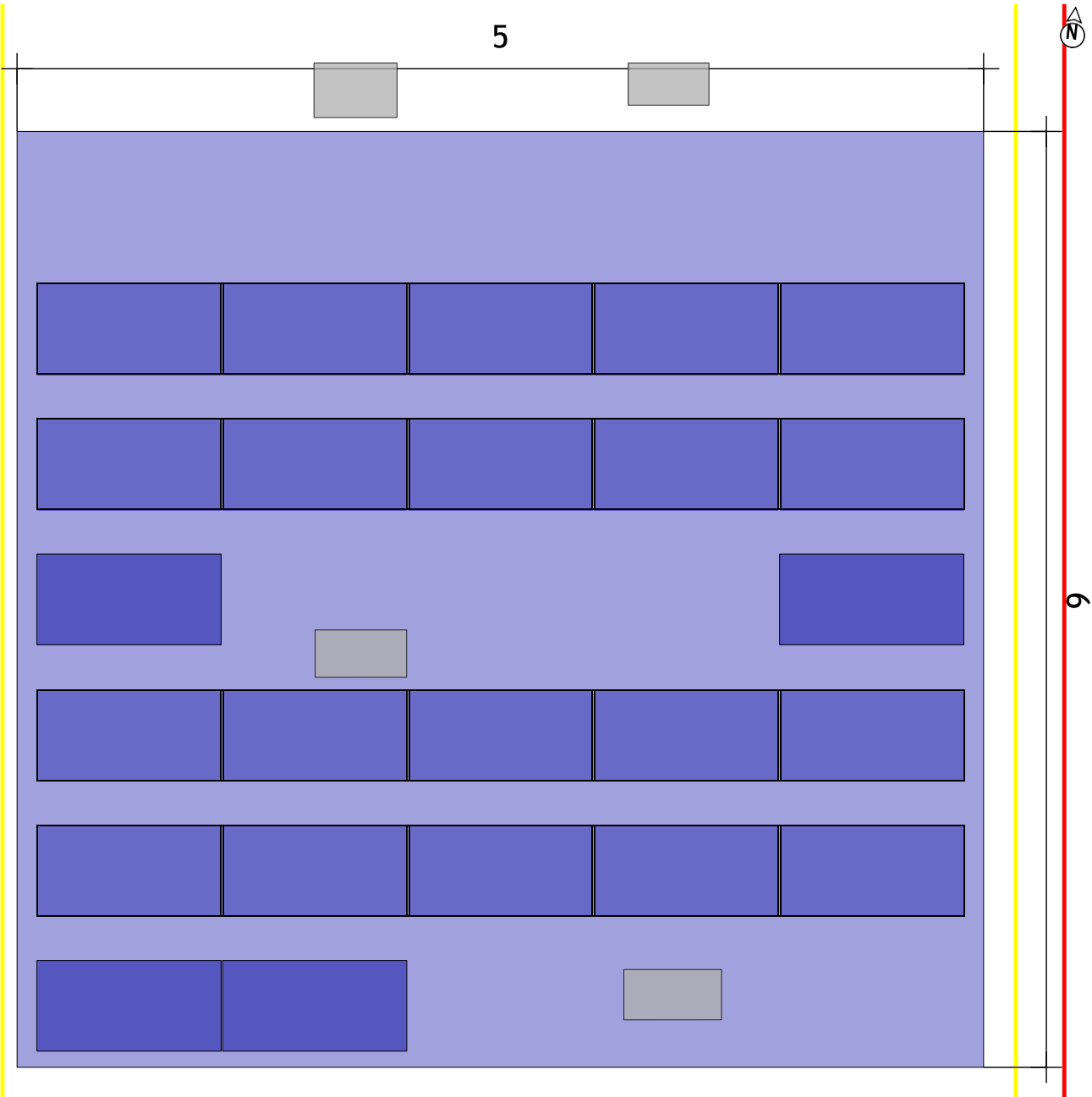
Základní kolejnice

Typ	Celé kolejnice		Část železnice / zbytek	Řez	
	Celková délka	Počet 5,95 m		Délka	Zbytek
1*A	4,532 m		5,950	4,532 z 5,950	1,408
2*B	9,560 m	1*5,95 m	5,950	3,610 z 5,950	<u>2,330</u>
2*C	7,884 m	1*5,95 m	<u>2,330</u>	1,934 z 2,330	0,386
3*D	2,856 m		5,950	2,856 z 5,950	<u>3,084</u>
3*E	2,856 m		<u>3,084</u>	2,856 z 3,084	0,218
1*F	7,884 m	1*5,95 m	5,950	1,934 z 5,950	<u>4,006</u>
1*G	7,884 m	1*5,95 m	<u>4,006</u>	1,934 z 4,006	<u>2,062</u>
1*H	7,884 m	1*5,95 m	<u>2,062</u>	1,934 z 2,062	0,119

1 cm je považován za „ztracený“ pro každý řez

Červená čísla jsou zbytky kolejnic, které již nebudou používány

Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 1



Střecha ② Modulární pole ①

Montážní systém

Modul

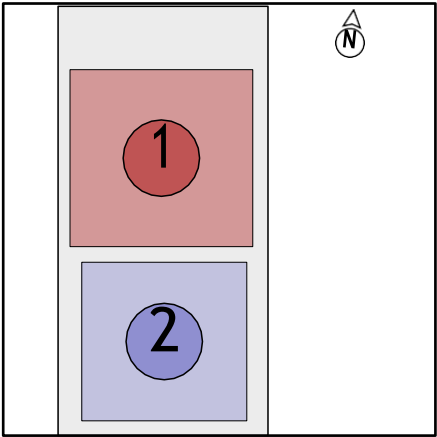
24(13.2 kWp) x
LR5-72HTD-550M DG
Explorer

Rozestup řad

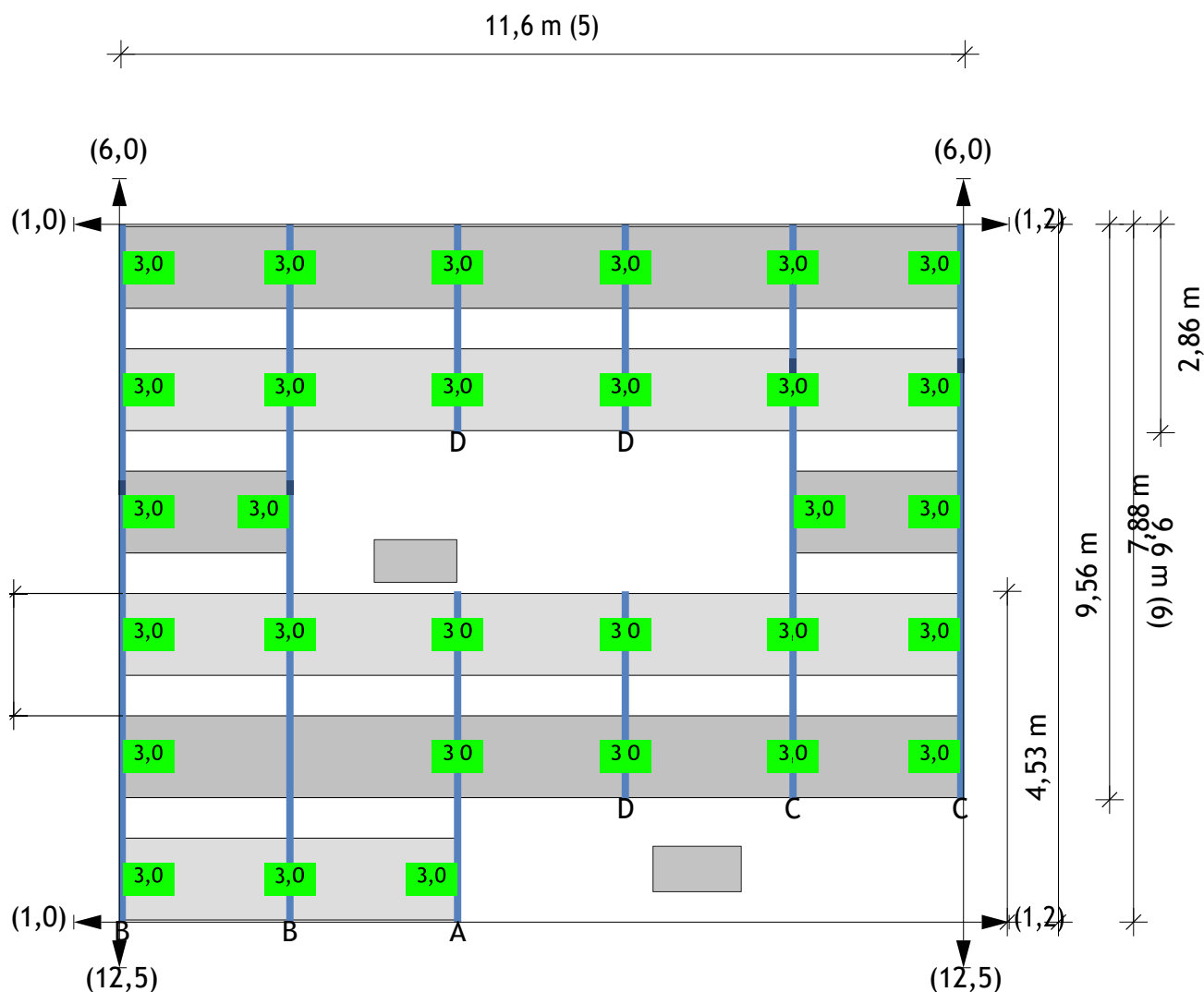
1,68 m

Krok údržby

0,55 m



Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 1 | Modulové bloky



Střecha ② Modulární pole ① Blok s moduly 1

Moduly (5 x 6) - 6 = 24

Legenda

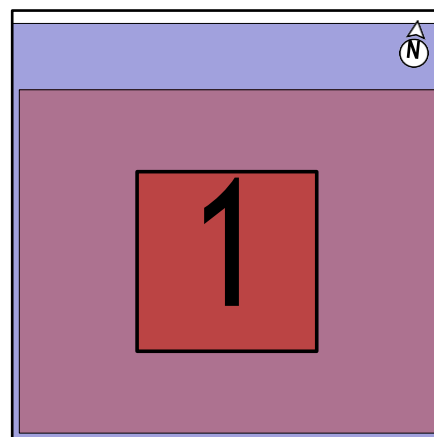
— Montážní lišta

□ Rozestup řad [m]

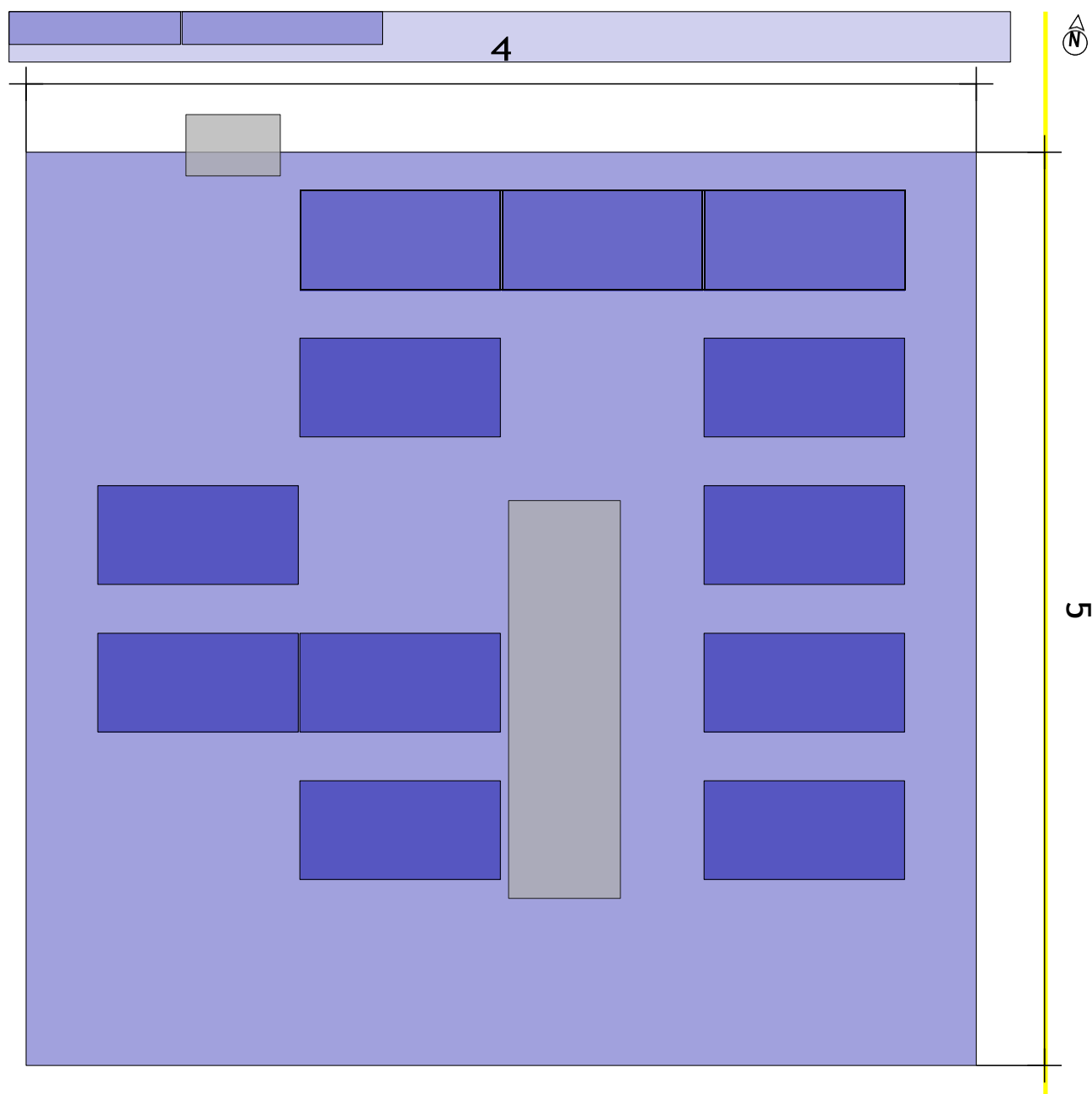
→ Vzdálenost od okraje střechy [m]

25 Zátěž v kilogramech (kg)

Porterova zátěž



Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 2



Střecha ② Modulární pole ②

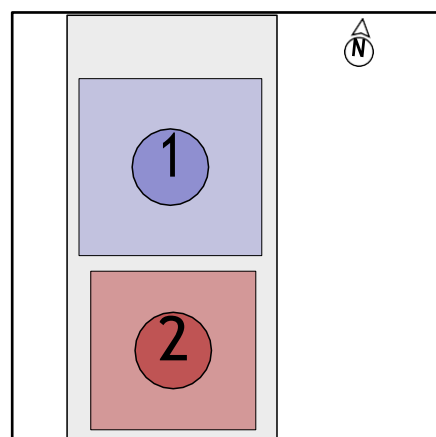
Montážní systém

Modul

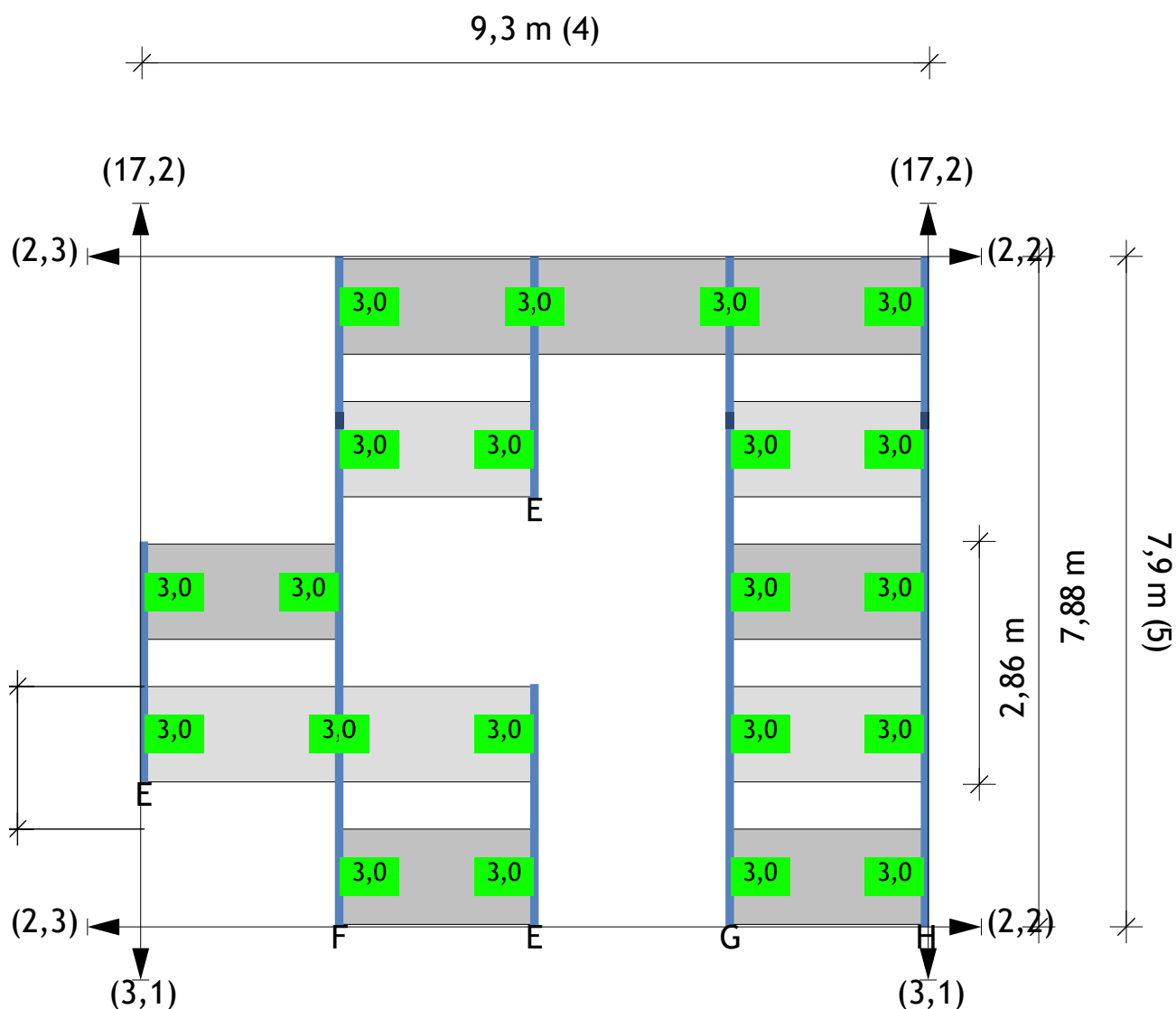
12(6.6 kWp) x
LR5-72HTD-550M DG
Explorer

Rozestup řad

1,68 m



Střechy | Střecha 2 | Modulární pole 2 | Modulové bloky



Střecha ② Modulární pole ② Blok s moduly 2

Moduly (4 x 5) - 8 = 12

Legenda

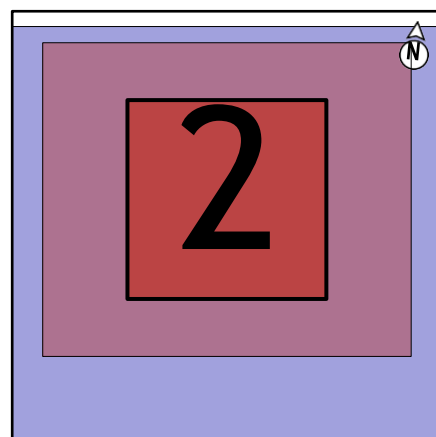
— Montážní lišta


□ Rozestup řad [m]

→ Vzdálenost od okraje střechy [m]

25 Zátěž v kilogramech (kg)

Porterova zátěž



Střecha	Systém	Modul	Výška	Počet	Celkový výkon
Střecha 2  Fólie... štěrk....		LR5-72HTD-550M DG Explorer 2 278x1 134x35 mm 550 Wp	10,00 m	36	19.8 kWp

Modul

Název	LR5-72HTD-550M DG Explorer
Výrobce	Longi Solar
Výkon	550 Wp
Rozměry	2 278x1 134x35 mm
Hmotnost	32,6 kg
Náklon panelu	8,6 °

Modulové svorky

Svorka modulů
Koncová svorka

Kapacita přítěže

Speed Porter	40,0 kg
Porter	108,0 kg

Vytížení systému

Provedení	Tlak	Sání
Vytížení systému	3,54%	20,48%
Zatížení modulů (Zkouška únosnosti)	0,15 kN/m ²	0,11 kN/m ²
Zatížení modulů (Zkouška použitelnosti)	0,24 kN/m ²	0,12 kN/m ²

Konkrétní zatížení

Blok s moduly	Počet modulů	Zátěž [kg]	Vlastní hmotnost [kg]	Oblast modulového bloku [m ²] (vč. obslužný koridor)	Stálé zatížení [kN/m ²]	Vlastní zatížení (plocha střechy) [kN/m ²]
Blok 1	24	90,0	970,80	84,13	0,11	
Blok 2	12	63,0	503,40	41,55	0,12	
Součet	36	153,0	1 474,20			0,04

Poznámky

Důkaz statické rovnováhy a únosnosti systému se provádí kontrolou zatěžovacích stavů při zvedání a posouvání větrem podle expertízy v aerodynamickém tunelu institutu IFI

Na naší domovské stránce najdete krátkou verzi Windkanalgutachtens a certifikát pro další statické výpočty.

Konstrukce byla staticky ověřena v souladu s Eurokódem 9: Navrhování hliníkových konstrukcí (prEN 1999-1-1:2021) a nabízí dostatečnou únosnost a stabilitu pro zatížení specifikovaná v kapitole „Maximální zatížení prvků“.

Korekční faktor pro zatížení větrem s ohledem na dobu životnosti, f_W , je podle DIN EN 1991-1-4/NA, NDP pro 4,2 (2P) poznámka 5, tabulka 3

- Korekční faktor pro zatížení sněhem s ohledem na dobu životnosti, f_S , je podle DIN EN 1991-1-3/příloha D, tabulka 4
- Všechny hodnoty odporu komponent jsou stanoveny z externí statické inženýrské kanceláře.
- Navrhová pravidla odpovídají základům navrhování konstrukcí: ČSN EN 1990: 2021.
- Zatížení sněhem se určuje podle ČSN EN 1991-1-3: 2017.
- Zatížení větrem se určuje podle ČSN EN 1991-1-4: 2013.
- Životnost byla zohledněna podle normy Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení sněhem a Eurokód EN 1991 - Zatížení konstrukcí, zatížení větrem.
- Třída následků byla zohledněna podle normy EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí.
- Osoba odpovědná za provádění prací musí zkontrolovat předpokládané zatížení s podmínkami na místě. Pokud jsou zjištěny odchylky, je třeba neprodleně konzultovat osobu, která vypracovala statický výpočet. Všeobecné podmínky používání (VPP), speciálně § 2 („Technické a odborné podmínky u zákazníka“), § 7 („Omezení záruky“) a § 8 („Omezení ručení“).
- Výpočet Terragrif slouží jako vodítko a musí být považován za projektově specifický

Všeobecné informace

Název	FVE V LOKALITE SSM OSTRAVA-KUNĚICE
Montážní systém	
Zpracovatel	Jakub Sedlačák

Informace o poloze

Adresa	Bártova 582/9, 719 00 Slezská Ostrava-Kunčice, ťesko
Nadmořská výška	234,39 m

Informace o střeše

Výška budovy	10,00 m
Typ střechy	Plochá střecha
Sklon střechy	2°
Metoda upevnění	Zátěž
Krytina	Fólie, štěrk,...
Minimální vzdálenost od okraje	0,60 m
Výška atiky	0,30 m
Materiál	Film
Koeficient tření	0.5

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

Zatížení

"Metoda návrhu	CZ EN
"	
Třída následků	CC1
Návrhová životnost	25 let
Kategorie terénu	II - Rovinaté pole se sporadickými překážkami

Zatížení větrem

Oblast zatížení větrem	II
Rychlostní tlak, 50 let	$q_{p,50} = 0,919 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_w = 0,921$
Rychlostní tlak, 25 let	$q_{p,25} = 0,846 \text{ kN/m}^2$

Zatížení sněhem

Sněhové oblasti	II
Prostředí	Běžná krajina
Sněhová zábrana mřížová	Ne
Zatížení sněhem na zemi	$s_k = 1,000 \text{ kN/m}^2$
"Tvarový součinitel zatížení sněhem"	$\mu_i = 0,800$
Faktor sklonu střechy	$d_i = 0,999$
Zatížení střechy sněhem, 50 let	$s_{i,50} = 0,800 \text{ kN/m}^2$
Faktor upravující zatížení sněhem podle doby návratu	$f_s = 0,929$
Zatížení střechy sněhem, 25 let	$s_{i,25} = 0,743 \text{ kN/m}^2$

Stálé zatížení

Hmotnost modulu	$G_M = 32,6 \text{ kg}$
Hmotnost montážního systému na modul	$= 4,1 \text{ kg}$
Plocha modulů	$A_M = 2,58 \text{ m}^2$
Mrtvá hmotnost modulu na m^2	$= 12,62 \text{ kg/m}^2$
Mrtvá hmotnost montážního systému na m^2	$= 1,59 \text{ kg/m}^2$
Celkové zatížení (kromě předřadníku) na m^2	$= 0,14 \text{ kN/m}^2$

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 n proměnných	$\gamma_Q = 1,50$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem	$\psi_{0,W} = 0,60$
Kombinační součinitel pro vítr (další proměnlivé vlivy)	$\psi_{1,W} = 0,20$
Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem	$\psi_{0,S} = 0,50$
Součinitel pro stálé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FL,G} = 0,90$
Součinitel pro proměnlivé zatížení tříd spolehlivosti	$\kappa_{FL,Q} = 0,85$
Kombinace zatěžovacích stavů 01	$LCC\ 01_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FL,Q} * S_{i,n}$
Kombinace zatěžovacích stavů 02	$LCC\ 02_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FL,Q} * W_{k,Pressure}$
Kombinace zatěžovacích stavů 03	$LCC\ 03_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FL,Q} * (W_{k,Pressure} + \psi_{0,S} * S_{i,n})$
Kombinace zatěžovacích stavů 04	$LCC\ 04_uls = \gamma_{G,sup} * \kappa_{FL,G} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{FL,Q} * (S_{i,n} + \psi_{0,W} * W_{k,Pressure})$

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$LCC\ 06_uls = \gamma_{G,inf} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,Suction}$$

Bezpečnost polohy

Zkouška sání

$$LCC\ up = \gamma_{G,spb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Uplift}$$

Zkouška posunu

$$LCC\ displ = \gamma_{G,spb} * G_k + \gamma_Q * \kappa_{Fl,Q} * W_{k,n,Displacement}$$

Použitelnost

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení větrem

$$\psi_{0,w} = 0,60$$

Kombinační součinitel zatížení pro Zatížení sněhem

$$\psi_{0,s} = 0,50$$

Kombinace zatěžovacích stavů 01

$$LCC\ 01_sls = G_k + S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 02

$$LCC\ 02_sls = G_k + W_{k,Pressure}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 03

$$LCC\ 03_sls = G_k + W_{k,Pressure} + \psi_{0,s} * S_{i,n}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 04

$$LCC\ 04_sls = G_k + S_{i,n} + \psi_{0,w} * W_{k,Pressure}$$

Kombinace zatěžovacích stavů 06

$$LCC\ 06_sls = G_k + W_{k,Suction}$$

Max. Tlak na izolaci

Všeobecné informace

Stálé zatížení systému

$$g_{System} = 0,14\ kN/m^2$$

Součinitel tlaku a sil

$$c_{p,Pressure} = 0,20$$

Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod Peak (45°)

Rozměry

$$380,0\ x\ 75,3\ x\ 27,6\ mm$$

$$A_{eff} = 28\ 614,00\ mm^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 2,0\ kg$$

Rozložení zátěže pod ochrannou rohoží budovy pod SD (45°)

Rozměry

$$380,0\ x\ 75,3\ x\ 27,6\ mm$$

$$A_{eff} = 28\ 614,00\ mm^2$$

$$A_{load\ range\ area} = 1,29\ m^2$$

Max. zátěž

$$G_{ballast\ required} = 1,0\ kg$$

Kombinace zatížení

	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,S6_10Eco}[Pa]$	$\sigma_{Ek,heat\ insulation,SD}[Pa]$
Kombinace zatěžovacích stavů 00	6 968	6 639
Kombinace zatěžovacích stavů 01	6 968	6 639

Účinky mrtvých zátěží (FV systém + předřadník)

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, S6_10Eco}}$

$$\sigma_{Ek} = 6\,968 \text{ Pa}$$

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$

$$\sigma_{Ek} = 6\,639 \text{ Pa}$$

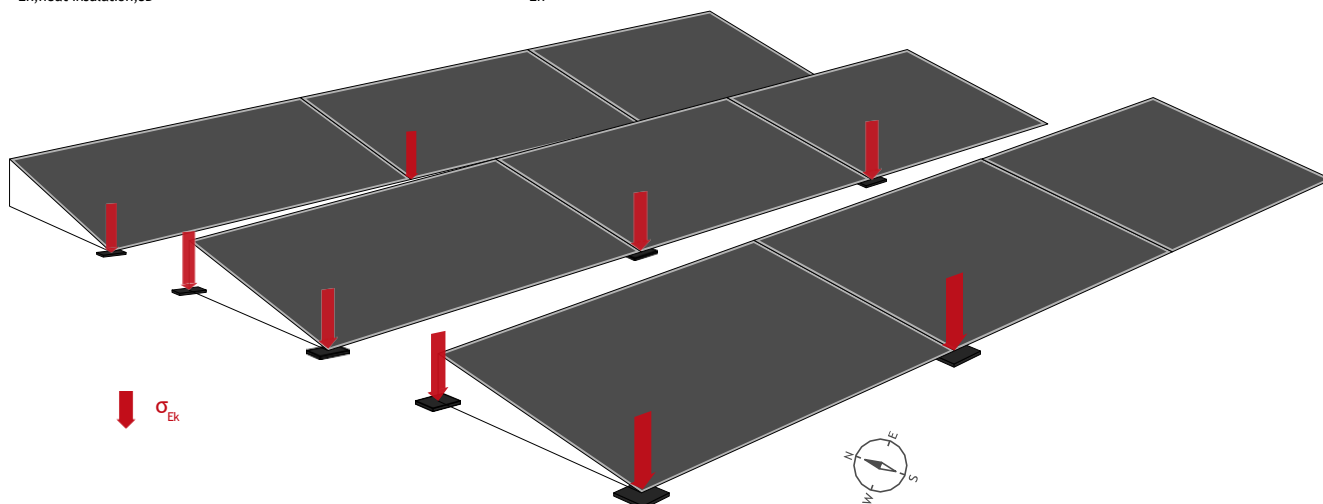
Maximální zatížení (součet vlastních zatížení a zatížení sněhem)

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, S6_10Eco}}$

$$\max \sigma_{Ek} = 6\,968 \text{ Pa}$$

$\sigma_{Ek, \text{heat insulation, SD}}$

$$\max \sigma_{Ek} = 6\,639 \text{ Pa}$$



Zatížení H-V

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

Všeobecné informace

Počet modulů celkem

36

Střešní plochy pokryté moduly

$$A = \text{ca. } 125,69 \text{ m}^2$$

Stálé zatížení

$$g_{k, \text{System incl. ballast}} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

Součinitele tlaků a sil

$$C_{p, \text{Pressure}} = \text{podle normy EN 1991-1-4}$$

$$C_{F, x, \text{average}} = 0,01$$

$$C_{F, y, \text{averaged}} = -0,03$$

Korekce vzdálenosti od okraje

$$k_{S|xy} = 1,00$$

Atika - koeficient korekce

$$k_p = 1,02$$

Koeficient výšky budovy

$$= 1,00$$

Zatížení horizontální

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

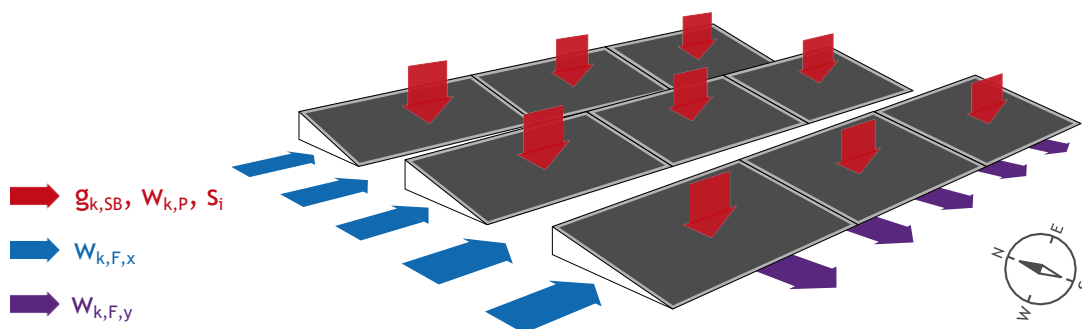
$$W_{k,F,y} = 0,000 \text{ kN/m}^2$$

Zatížení vertikální

$$g_{k,\text{System incl. ballast}} = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

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

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



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 DIN EN 1991-1

