

**STATICKÝ POSUDEK STŘECHY (UMÍSTĚNÍ FVE)**  
**MŠ MOZAIKA – ANTONÍNŮV DŮL 243, 586 01 JIHLAVA**

---

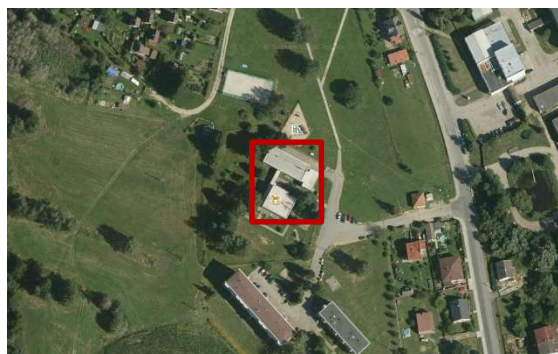
<b>Datum vypracování:</b>	27.9. 2024
<b>Objednatel:</b>	Planergy s.r.o. Kubánské náměstí 1323/16 100 00 Praha - Vršovice
<b>Místo stavby:</b>	Antonínův Důl 243 586 01 Jihlava
<b>Vypracoval:</b>	Daniel Šlezar
<b>ZOP:</b>	Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989
<b>Zpracovatel dokumentace:</b>	<b>STATIC Solution s.r.o.</b> Oldřichovice 923, 739 61 Třinec <b>M:</b> 777 100 472 <b>E:</b> <a href="mailto:info@staticsolution.cz">info@staticsolution.cz</a> <b>staticsolution.cz   estatika.cz</b>
<b>Počet listů</b>	-8-

Obsah:

<b>Předmět posudku .....</b>	<b>3</b>
<b>Popis konstrukce .....</b>	<b>3</b>
<b>Navržené stavební úpravy (stavební záměr) .....</b>	<b>3</b>
<b>Posouzení navrhovaného řešení .....</b>	<b>3</b>
<b>Zatížení .....</b>	<b>5</b>
Stálá a užitná zatížení .....	5
Klimatická zatížení .....	5
Dynamické zatížení .....	5
Kombinace zatížení .....	5
<b>Zásady návrhu a provádění .....</b>	<b>6</b>
<b>Použité podklady a normy .....</b>	<b>6</b>
Podklady .....	6
Použité normy: .....	6
Software .....	6
<b>Závěr .....</b>	<b>6</b>

## PŘEDMĚT POSUDKU

Předmětem posudku je posouzení konstrukce střech mateřské školy v Jihlavě.



**Obr. č.1:** Posuzovaný objekt

### Vysvětlivky:

Výsledek posouzení	ANO <input type="checkbox"/>	O <input type="checkbox"/>	Z <input type="checkbox"/>	NE <input type="checkbox"/>
ANO	<input checked="" type="checkbox"/>			
O	<input checked="" type="checkbox"/>			
Z	<input checked="" type="checkbox"/>			
NE	<input checked="" type="checkbox"/>			

konstrukce **vyhoví** pro uvažované přetížení

umístění FVE je **omezeno** na určitou definovanou plochu

**nutné zesílení** konstrukce

konstrukce **nevyhoví**

## POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o objekty s půdorysnými rozměry 17,39 x 14,31 m a 27,37 x 11,34 m. Dvouplášťová nosná konstrukci střechy je tvořená pomocí desek VELOX, cementového potěru, vzduchové mezery, dřevěného bednění tl. 32 mm, separační geotextilie, parotěsných fólií, polystyrénu EPS 100 S Stabil o tloušťce 200 mm a izolační fólie mPVC tl. 1,5 mm.

## NAVRŽENÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY (STAVEBNÍ ZÁMĚR)

Stavebním záměrem je na stávající konstrukci střech umístit FV panely s hmotností **max. 40 kg/m²**.

## POSOUZENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

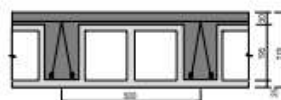
Statickým výpočtem bylo provedeno porovnání změny zatížení, tedy srovnání původního a navrženého zatížení dvouplášťové střechy VELOX. Při výpočtu bylo zjištěno, že dojde k přetížení o **max. 7,7 %**, **nutno posoudit**.

Posouzením dle statických tabulek VELOX **přetížení lze připustit**.

## 2.3.4 VODOROVNÉ KONSTRUKCE

### Monolitický žebrový strop VELOX - výška stropu 220 + 50

Výška nadbetonávky: 50 mm  
 Osová vzdálenost nosníků: 500 mm  
 Beton: C20/25  
 Charakteristická hodnota vlastní tíhy: 291 kg.m<sup>-2</sup>



Délka nosníku L [m]	Světlost Ln [m]	Výztuž nosníku ø spodní / ø diagonální/ ø horní / ø výška nosníku [mm]	Přidavná výztuž ø	Únosnost			Průhyb			
				M <sub>Rd</sub> [kNm]	V <sub>Rd</sub> [kNm]	g <sub>d</sub> + q <sub>d</sub> [kN.m <sup>-2</sup> ]	Limitní průhyb w <sub>Lim</sub> [mm]	Vzepětí w <sub>c</sub> [mm]	g <sub>p</sub> + q <sub>p</sub> [kN.m <sup>-2</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN.m <sup>-2</sup> ]
2,80	2,50	2×6/5/8/190		5,4	50,0	8,6	10,5		14,4	20,7
3,00	2,70	2×8/5/8/190		9,5	49,5	15,1	11,3		18,6	26,8
3,20	2,90	2×8/5/8/190		9,5	49,5	12,6	12,1		14,5	20,9
3,40	3,10	2×8/5/8/190		9,5	49,5	10,7	12,9		11,3	16,3
3,60	3,30	2×8/5/8/190		9,5	49,5	9,0	13,7		8,9	12,8
3,80	3,50	2×8/5/8/190		9,5	49,5	7,6	14,5		7,0	10,0
4,00	3,70	2×10/5/8/190		14,7	48,8	12,1	15,3		8,6	12,4
4,20	3,90	2×10/5/8/190		14,7	48,8	10,5	16,1		6,9	10,0
4,40	4,10	2×10/5/8/190		14,7	48,8	9,2	16,9		5,5	7,9
4,60	4,30	2×10/5/8/190		14,7	48,8	8,0	17,7	15	11,8	16,9
4,80	4,50	2×10/5/8/190	1x6	17,3	48,8	9,0	18,5	15	11,3	16,3
5,00	4,70	2×10/5/8/190	1x6	17,3	48,8	7,9	19,3	16	9,7	14,0
5,20	4,90	2×12/5/8/190		20,6	47,6	9,1	20,1	17	9,5	13,7
5,40	5,10	2×12/5/8/190		20,6	47,6	8,1	20,9	17	7,9	11,4
5,60	5,30	2×12/5/8/190	1x6	23,2	47,8	8,7	21,7	18	7,7	11,2
5,80	5,50	2×12/5/8/190	1x6	23,2	47,8	7,8	22,5	19	6,7	9,6
6,00	5,70	2×12/5/8/190	1x8	25,1	47,5	7,9	23,3	19	6,0	8,6
6,20	5,90	2×14/6/8/190		27,3	66,7	8,1	24,1	20	5,4	7,8
6,40	6,10	2×14/6/8/190	1x6	30,0	67,1	8,4	24,9	21	5,3	7,6
6,60	6,30	2×14/6/8/190	1x6	30,0	67,1	7,7	25,7	21	4,4	6,3
6,80	6,50	2×14/6/8/190	1x8	31,7	66,7	7,6	26,5	22	4,0	5,7
7,00	6,70	2×14/6/8/190	1x10	34,0	66,2	7,7	27,3	23	3,7	5,3
7,20	6,90	2×14/6/8/190	1x14	39,9	65,1	9,0	28,1	23	3,6	5,2
7,40	7,10	2×14/6/8/190	1x16	43,6	64,4	9,4	28,9	24	3,4	4,9

Obr. č.2: Stropní systém VELOX

## ZATÍŽENÍ

### Stálá a užitná zatížení

Zatížení je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-1 "Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb". a/nebo podle zadání investora.

Zatížení střechy je uvažováno charakteristickými hodnotami takto:

Zatížení od FVE 0,40 kN/m<sup>2</sup>

Součinitel pro všechna stálá zatížení je  $\gamma_g=1,35$ .

Součinitel zatížení pro užitná zatížení je  $\gamma_q=1,5$ .

### Klimatická zatížení

#### Zatížení sněhem

Staveniště se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem v IV. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem  $s_k=2$  kN/m<sup>2</sup>.

Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je  $\gamma_q=1,5$ .

#### Zatížení větrem

Zatížení větrem je uvažováno podle ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Podle znění této normy se staveniště nachází ve II. větrové oblasti, ve které se uvažuje výchozí základní rychlost větru  $v_{b,0}=25$  m/s.

Součinitel zatížení pro zatížení větrem je  $\gamma_q=1,5$ .

### Dynamické zatížení

S dynamickým zatížením není ve výpočtu uvažováno.

### Kombinace zatížení

Základní kombinace zatížení jsou uvažovány v souladu s ČSN EN 1990, pro ruční výpočty:

výraz (6.10):  $1,35 G_{k,j,sup} + 1,5 Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$ ,

v ostatních případech jsou uvažovány kombinace se zavedením redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

Nepříznivá kombinace:

výraz (6.10a):  $1,35 G_{k,j,sup} + 1,5 \psi_{0,1} Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

výraz (6.10b):  $1,35 \cdot 0,85 G_{k,j,sup} + 1,5 Q_{k,1} + 1,5 \psi_{0,i} Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,0 G_{k,j,inf}$

Výraz (6.10b):  $1,0 G_{k,j,inf} + 1,5 Q_{k,1}$

## ZÁSADY NÁVRHU A PROVÁDĚNÍ

Konstrukce budou navrženy podle norem ČSN EN a požadavků klienta. Vstupní data, kritéria návrhu a posouzení konstrukcí jsou uvedena v následujících bodech.

Zpracovatel projektu upozorňuje na skutečnost, že všechny nosné prvky objektu budou vykazovat deformace, které vyhoví požadavkům dnes platných norem. Následně připojované stavební konstrukce a práce musí tyto průhyby respektovat.

## POUŽITÉ PODKLADY A NORMY

### Podklady

[1] Podklady zaslané objednatelem posudku

### Použité normy:

#### Navrhování konstrukcí a zatížení

ČSN EN 1990 ed.2 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

### Software

Microsoft Office 365

## ZÁVĚR

Výsledek posouzení      ANO ☒    O ☐    Z ☐    NE ☐

Zamýšlené úpravy, tj. umístění FV panelů na střešní konstrukci **nenaruší stabilitu objektu.**

Autor tohoto materiálu si vyhrazuje právo korigovat svůj názor na technické řešení a upravit znění tohoto textu na základě jakýchkoliv skutečností, které budou zjištěny v průběhu případných dalších prací.

Třinec / září '24

Vypracoval: Daniel Šlezar

Kontroloval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.

### **Příloha č.1** - Statický výpočet – výpočet přitížen

# Statický výpočet - výpočet přetížení

## 1. Klimatická zatížení

### a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

		$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	$q_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	1	1,60	1,50	2,40
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)	IV			
charakteristická hodnota zatížení	$S_k$	2	kN/m <sup>2</sup>	
sklon střechy	$\alpha$	5	-	
tvarový součinitel	$\mu_1$	0,800	-	

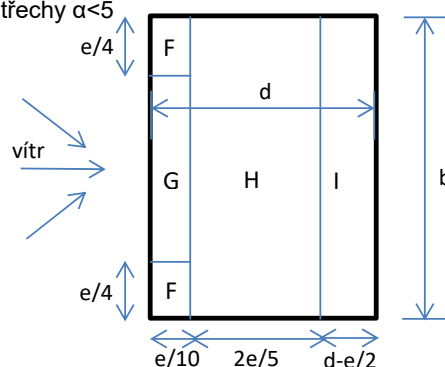
### b) Větr - ČSN EN 1991-1-4

větrná oblast (I, II, III, IV)	z.š.	1	ČSN EN 1991-1-4:2007
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	25	m/s
výška konstrukce	$h$	6,85	m
šířka konstrukce	$b$	11,34	m
délka konstrukce	$d$	27,37	m
referenční výška	$z_e$	6,85	m
kategorie terénu (0, I, II, III, IV)	II	-	oblasti s nízkou vegetací bez překážek
střední rychlost větru - $v_m$	$v_m(z)$	23,37	m/s
součinitel drnosti terénu	$c_r(z)$	0,935	-
součinitel terénu v závislosti na výšce $z$	$k_r$	0,190	-
součinitel ortografie	$c_0(z)$	1,0	-
součinitele expozice - $c_e(z)$	$c_e(z)$	2,42	-
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	0,827	kN/m <sup>2</sup>

tlak větru na povrch  $w_{e,k} = q_b \cdot c_e(z) \cdot c_{pe}$

### plochá střecha - vnější součinitelé tlaku

z.š.	1	$w_{i,k}^+$	$w_{i,k}^-$
$C_{pe,F}$	-1,80	sání	-1,49
$C_{pe,G}$	-1,20	sání	-0,99
$C_{pe,H}$	-0,70	sání	-0,58
$C_{pe,I}^+$	0,20	tlak	0,17
$C_{pe,I}^-$	-0,20	sání	-0,17
$c_{pi}^+$	0,20	tlak	
$c_{pi}^-$	-0,30	sání	



**Statický výpočet - výpočet přetížení****2. Porovnání zatížení****2.1 stávající skladba střechy**

	tl. [mm]	$g_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	z.š. [m]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>a) zatížení - stálé</b>						
PVC fólie	1,5	13	1	0,02	1,35	0,03
Tepelná izolace	200	0,5	1	0,10	1,35	0,14
Hydroizolace	-	-	1	0,03	1,35	0,03
Bednění	32	5	1	0,16	1,35	0,22
Dřevěné hranoly 120/160mm	160	5	0,12	0,10	1,35	0,13
Cementový potěr	50	24	1	1,20	1,35	1,62
Desky VELOX	-	-	1	1,70	1,35	2,30
Omítka	10	21	1	0,21	1,35	0,28
celkem stálé				3,51		4,74

**b1) zatížení - proměnné užité**

kategorie EN 1991-1-1

nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby

**H****1**

0,75

1,50

1,13

**2.2 nová skladba střechy**

	tl. [mm]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	z.š. [m]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
<b>a) zatížení - stálé</b>						
Skladba stávající				3,51	1,35	4,74
FV panely	-	0,4	1	0,40	1,35	0,54
celkem stálé				3,91		5,28

**2.3 Proměnné zatížení****a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3**

	$s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$s_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_F$	$s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	1,6	1	1,50	2,40
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)	IV			
charakteristická hodnota zatížení	$S_k$	2	kN/m <sup>2</sup>	
sklon střechy	$\alpha$	5	-	
tvarový součinitel	$\mu_1$	0,800	-	

	$g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	+	$s_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]	=		
Stávající stav	4,74	+	2,40	=	7,14	kN/m <sup>2</sup>
Nový stav	5,28	+	2,40	=	7,68	kN/m <sup>2</sup>
<b>Porovnání</b>			<b><math>\Delta</math></b>	=	<b>7,6%</b>	

**Přetížení je > 5% - Nutné podrobné posouzení!****2.4 Posouzení VELOX stropu****MSÚ (návrhové hodnoty):**

celkové zatížení

7,68

únosnost z tabulek

8,10

[kN/m<sup>2</sup>]**VYHOVUJE**