

STATICKÝ POSUDEK STŘECHY (UMÍSTĚNÍ FVE)

MŠ BŘEZINOVA, JIHLAVA

Datum vypracování:	19. 04. 2024
Objednatel:	Planergy s.r.o. Kubánské náměstí 1323/16 100 00 Praha 10
Místo stavby:	Březinova 4041/113 586 01 Jihlava
Vypracovala:	Miroslava Sikorová
ZOP:	Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989
Zpracovatel dokumentace:	STATIC Solution s.r.o. Oldřichovice 923, 739 61 Třinec M: 777 100 472 E: info@staticsolution.cz resimestatiku.cz estatika.cz
Počet listů	-9-

Obsah:

Předmět posudku.....	3
Popis konstrukce	3
Navržené stavební úpravy (stavební záměr)	4
Posouzení navrhovaného řešení.....	4
Zatížení	4
Stálá a užitná zatížení	4
Klimatická zatížení	4
Dynamické zatížení	4
Kombinace zatížení.....	5
Zásady návrhu a provádění	5
Použité podklady a normy	5
Podklady	5
Použité normy:	5
Software	5
Závěr.....	6

PŘEDMĚT POSUDKU

Předmětem posudku je posouzení konstrukce střechy MŠ Březinova v Jihlavě.

Vysvětlivky:

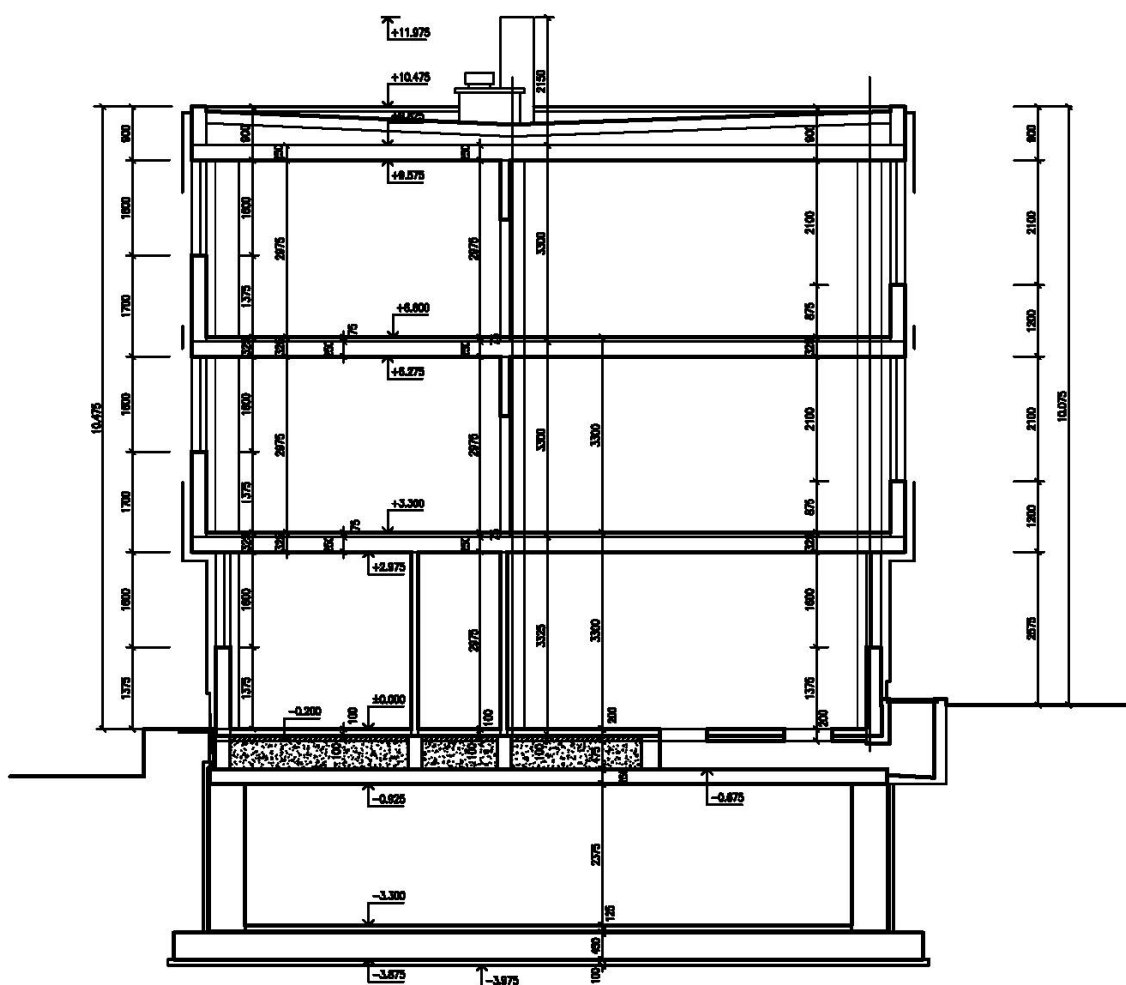
Výsledek posouzení	ANO <input type="checkbox"/>	O <input type="checkbox"/>	Z <input type="checkbox"/>	NE <input type="checkbox"/>
ANO	<input checked="" type="checkbox"/>			
O	<input checked="" type="checkbox"/>			
Z	<input checked="" type="checkbox"/>			
NE	<input checked="" type="checkbox"/>			

konstrukce **vyhoví** pro uvažované přetížení
umístění FVE je **omezeno** na určitou definovanou plochu
nutné zesílení konstrukce
konstrukce **nevyhoví**

POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o třípodlažní budovu obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 12 x 42,5 m a výškou cca 10,5 m po atiku. Obvodový plášť tvoří keramické panely s dozdívkami. Stropy jsou tvořeny ŽB panely PZD a povaly uložené do nosné konstrukce skeletu MS-OB.

Střecha je jednoplášťová se spádovým posypem a 50 mm TI s krytinou z lepenek s ochranným šterkovým násypem. Střecha je zateplená pomocí EPS s nakaširovaným pásem z modifikovaného asfaltu.



Obr. č. 1: Řez budovou

NAVRŽENÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY (STAVEBNÍ ZÁMĚR)

Stavebním záměrem je na stávající konstrukci střech umístit FV panely s hmotností **max. 25 kg/m²**.

POSOUZENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Statickým výpočtem bylo provedeno porovnání změny zatížení, tedy srovnání původního a navrženého zatížení nosné konstrukce střechy. Při výpočtu bylo zjištěno, že dojde k přitížení o **max. 5,0 %, konstrukce vyhoví**.

Je uvažováno se skladbou ze zaslaných podkladů, ale nebylo ji možno ověřit. V případě realizace je nutno skladbu prověřit a provést revizi statického posudku.

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 0,25 kN/m²

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 III. sněhové oblasti, pro kterou platí charakteristická hodnota zatížení sněhem $s_k=1,5$ kN/m².

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 a ve III. kategorii terénu.

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

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

Nepříznivá kombinace:

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

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

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a): $1,0 G_{k,j,\text{inf}}$

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

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 – střecha MŠ ANO ☒ O ☐ Z ☐ NE ☐

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

V případě realizace umístění FV je nutné prověřit skladbu střechy a provést revizi statického posudku.

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 / duben '24

Vypracovala: Miroslava Sikorová

Kontroloval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.

Příloha č.1 - Statický výpočet – výpočet přetížení

STATICKÝ VÝPOČET

Výpočet zatížení

1. Klimatická zatížení

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

	$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	1	q_k [kN/m ²]	γ_F	q_d [kN/m ²]
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)	III		1,20	1,50	1,80
charakteristická hodnota zatížení	S_k	1,5	kN/m ²		
sklon střechy	α	2	-		
tvarový součinitel	μ_1	0,800	-		

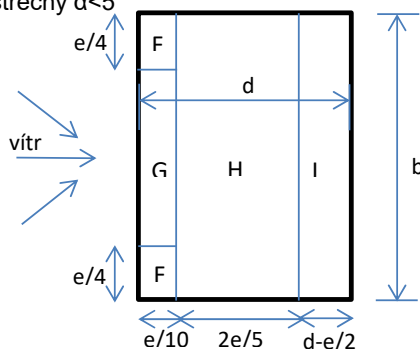
b) Větr - ČSN EN 1991-1-4

větrná oblast (I, II, III, IV)	z.š.	1				
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	27,5	m/s			ČSN EN 1991-1-4:2007
výška konstrukce	h	10,5	m	$h < b$		
šířka konstrukce	b	12	m	z_{min}	5,0	m
délka konstrukce	d	43	m			
referenční výška	z_e	10,5		z_0	0,300	m
kategorie terénu (0, I, II, III, IV)		III	-			oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami
střední rychlost větru - v_m	$v_m(z)$	21,06	m/s	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$		
součinitel drnlosti terénu	$c_r(z)$	0,766	-	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$		
součinitel terénu v závislosti na výšce z	k_r	0,215	-	$k_r = 0,19 \cdot (z_0/0,05)^{0,07}$		
součinitel ortografie	$c_0(z)$	1,0	-			
součinitele expozice - $c_e(z)$	$c_e(z)$	2,97	-	$c_e(z) = 1 + 7/[c_0(z)/\ln(z/z_0)]$		
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	0,823	kN/m ²	$q_b(z) = c_e(z) \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$		

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

plochá střecha - vnější součinitelé tlaku

sklon střechy $\alpha < 5^\circ$	z.š.	1			$w_{i,k}^+$	$w_{i,k}^-$
	$C_{pe,F}$	-1,80	sání	-1,48	-1,646	-1,234
	$C_{pe,G}$	-1,20	sání	-0,99	-1,152	-0,741
	$C_{pe,H}$	-0,70	sání	-0,58	-0,741	-0,329
	$C_{pe,I}^+$	0,20	tlak	0,16	0,000	0,411
	$C_{pe,I}^-$	-0,20	sání	-0,16	-0,329	0,082
	c_{pi}^+	0,20	tlak			
	c_{pi}^-	-0,30	sání			



Výpočet zatížení						
1. Porovnání zatížení						
1.1 stávající skladba střechy						
	tl. [mm]	g_k [kN/m ³]	z.š. [m]	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
a) zatížení - stálé						
Živičná krytina	1,5	-	1	0,06	1,35	0,08
EPS	130	0,3	1	0,04	1,35	0,05
Krytina z lepenek	3	-	1	0,01	1,35	0,01
EPS	50	0,3	1	0,02	1,35	0,02
Spádový posyp	50	9	1	0,45	1,35	0,61
ŽB panel - rozpětí 6m	125	25	1	3,13	1,35	4,22
celkem stálé				3,70		4,99
b1) zatížení - proměnné užité						
nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby	kategorie EN 1991-1-1					
	H		1	0,75	1,50	1,13
1.2 nová skladba střechy						
	tl. [mm]	g_k [kN/m ²]	z.š. [m]	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
a) zatížení - stálé						
Skladba stávající				3,70	1,35	4,99
FV panely	-	0,25	1	0,25	1,35	0,34
celkem stálé				3,95		5,33
1.3 Proměnné zatížení						
a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3						
	$S_k = \mu_i \cdot S_k$	s_k [kN/m ²]		s_k [kN/m ²]	γ_F	s_d [kN/m ²]
	$S_k = \mu_i \cdot S_k$	1,2	1	1,20	1,50	1,80
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)		III				
charakteristická hodnota zatížení	S_k	1,5	kN/m ²			
sklon střechy	α	2	-			
tvarový součinitel	μ_1	0,800	-			
	g_d [kN/m ²]	+	s_d [kN/m ²]			
Stávající stav	4,99	+	1,80	=	6,79	kN/m ²
Nový stav	5,33	+	1,80	=	7,13	kN/m ²
Porovnání			Δ	=	5,0%	

Přetížení je < 5% - VYHOVUJE