

STATICKÝ POSUDEK STŘECHY (UMÍSTĚNÍ FVE)
ZŠ JARNÍ 380/22, 586 01 JIHLAVA – HORNÍ KOSOV

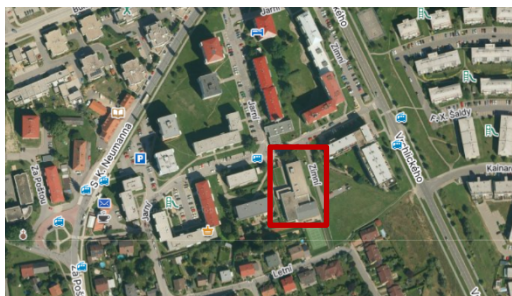
Datum vypracování:	27.9. 2024
Objednatel:	Planergy s.r.o. Kubánské náměstí 1323/16 100 00 Praha - Vršovice
Místo stavby:	Jarní 380/22 586 01 Jihlava – Horní Kosov
Vypracoval:	Daniel Šlezar
ZOP:	Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989
Zpracovatel dokumentace:	STATIC Solution s.r.o. Oldřichovice 923, 739 61 Třinec M: 777 100 472 E: info@staticsolution.cz staticsolution.cz estatika.cz
Počet listů	-7-

Obsah:

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

PŘEDMĚT POSUDKU

Předmětem posudku je posouzení konstrukce střech základní 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"/>	konstrukce vyhoví pro uvažované přetížení			
O <input checked="" type="checkbox"/>	umístění FVE je omezeno na určitou definovanou plochu			
Z <input checked="" type="checkbox"/>	nutné zesílení konstrukce			
NE <input checked="" type="checkbox"/>	konstrukce nevyhoví			

POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o objekty s půdorysnými rozměry 29,25 x 10,20 m a 38,40 x 14,70 m. Nosná konstrukce střechy je tvořena pomocí ŽB panelů tl. 250mm, cementového potěru, vzduchové mezery + ŽB panel uložený ve spádu o tloušťce 180 mm/klínových TI desek Orsil, polystyrénu EPS 100 S Stabil o tloušťce 180 mm, netkaných geotextilií, hydroizolačních folií (PVC-P/kaučuku EPDM) a oblázkového kačírku frakce 16-32 o tl. 50 mm.

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 střech. Při výpočtu bylo zjištěno, že dojde k přetížení o **max. 3,6 %**, **konstrukce vyhovuje**.

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.

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 přitížení

1. Klimatická zatížení

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

		$S_k = \mu_1 \cdot S_k$	q_k [kN/m]	γ_F	q_d [kN/m]
		5,1	6,12	1,50	9,18
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)		III			
charakteristická hodnota zatížení	S_k	1,5	kN/m ²		
sklon střechy	α	5	-		
tvárový součinitel	μ_1	0,800	-		

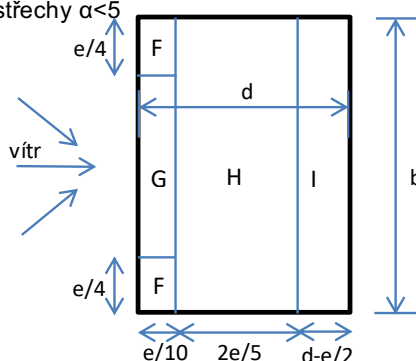
b) Větr - ČSN EN 1991-1-4

		z.š.	5,1		
větrná oblast (I, II, III, IV)		II		ČSN EN 1991-1-4:2007	
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,0}$	25	m/s		
výška konstrukce	h	8,25	m	$h < b$	
šířka konstrukce	b	10,2	m	z_{min}	5,0 m
délka konstrukce	d	29,25	m		
referenční výška	z_e	8,25		z_0	0,300 m
kategorie terénu (0, I, II, III, IV)		III	-	oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami	
střední rychlost větru - v_m	$v_m(z)$	17,85	m/s	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	
součinitel dmosti terénu	$c_r(z)$	0,714	-	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$	
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 - $c_e(z)$	$c_e(z)$	3,11	-	$c_e(z) = 1 + 7/[c_0(z)/\ln(z/z_0)]$	
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	0,619	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 součinitel tlaku

	z.š.	5,1		$w_{i,k}^+$	$w_{i,k}^-$
sklon střechy $\alpha < 5^\circ$					
$C_{pe,F}$	-1,80	sání	-5,69	-6,319	-4,739
$C_{pe,G}$	-1,20	sání	-3,79	-4,423	-2,843
$C_{pe,H}$	-0,70	sání	-2,21	-2,843	-1,264
$C_{pe,I}^+$	0,20	tlak	0,63	0,000	1,580
$C_{pe,I}^-$	-0,20	sání	-0,63	-1,264	0,316
c_{pi}^+	0,20	tlak			
c_{pi}^-	-0,30	sání			



1. Porovnání zatížení

1.1 stávající skladba střechy

	tl. [mm]	g_k [kN/m ³]	z.š. [m]	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
a) zatížení - stálé						
Stabilizační vrstva - oblázky frakce 16-32	50	15	5,1	3,83	1,35	5,16
Netkaná textilie 500g/m ²	-	-	5,1	0,01	1,35	0,01
Krytina - hydroizolační PVC-P folie, 1,8kg/m ²	-	-	5,1	0,02	1,35	0,03
Netkaná textilie 300g/m ²	-	-	5,1	0,00	1,35	0,00
Polystyren EPS 100 S STABIL	180	0,5	5,1	0,46	1,35	0,62
Tepelně izolační desky orsil uloženy ve spádu	200	0,65	5,1	0,66	1,35	0,90
Parotěsnící zábrana Bauder super AL-E	3,5	-	5,1	0,26	1,35	0,34
Cementový potěr	30	24	5,1	3,67	1,35	4,96
ŽB stropní panel	250	-	5,1	17,85	1,35	24,10
Omítka	15	20	5,1	1,53	1,35	2,07
celkem stálé				28,29		38,19

b1) zatížení - proměnné užité

	kategorie EN 1991-1-1					
nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby	H	5,1	3,83	1,50	5,74	

Statický výpočet – výpočet přetížení**1.2 nová skladba střechy**

	tl. [mm]	g_k [kN/m ²]	z.š. [m]	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
a) zatížení - stálé						
Skladba stávající				28,29	1,35	38,19
FV panely	-	0,25	5,1	1,28	1,35	1,72
celkem stálé				29,56		39,91

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

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3		s_k [kN/m ²]	s_k [kN/m]	γ_F	s_d [kN/m]	
	$S_k = \mu_1 \cdot S_k$	1,2	5,1	6,12	1,50	9,18
sněhová oblast (I, II, III, IV, V, VI, VII)		III				
charakteristická hodnota zatížení	S_k	1,5	kN/m ²			
sklon střechy	α	5	-			
tvárový součinitel	μ_1	0,800	-			

	g_d [kN/m]	+	s_d [kN/m]			
Stávající stav	38,19	+	9,18	=	47,37	kN/m
Nový stav	39,91	+	9,18	=	49,09	kN/m
Porovnání			Δ	=	3,6%	

Přetížení je < 5% - VYHOVUJE