

STATICKÝ POSUDEK STŘECHY (UMÍSTĚNÍ FVE)

MŠ RIEGROVA, JIHLAVA

Datum vypracování:	20. 04. 2024
Objednatel:	Planergy s.r.o. Kubánské náměstí 1323/16 100 00 Praha 10
Místo stavby:	Riegrova 2837/21 586 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	-10-

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

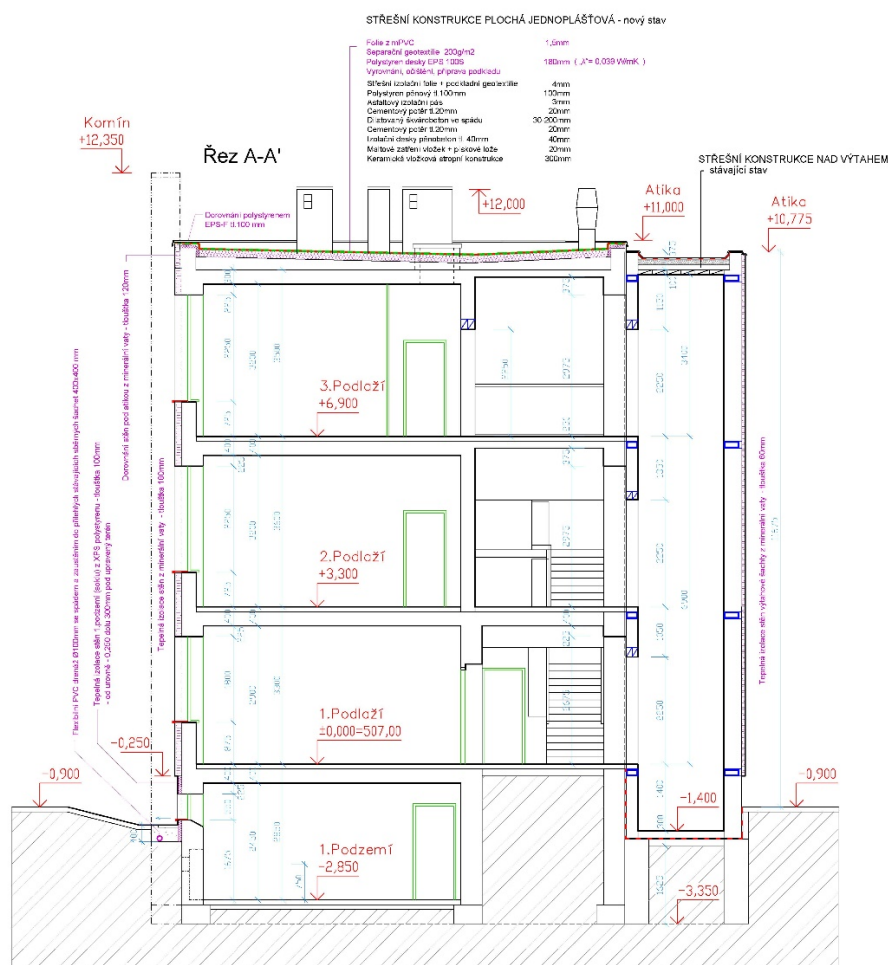
Předmětem posudku je posouzení konstrukce střechy MŠ Riegrova v Jihlavě.

Vysvětlivky:

Výsledek posouzení	ANO <input type="checkbox"/>	O <input type="checkbox"/>	Z <input type="checkbox"/>	NE <input type="checkbox"/>
ANO <input checked="" type="checkbox"/>	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 třípodlažní budovu obdélníkového půdorysu o rozměrech cca 9,3 x 34 m a výškou cca 11 m po atiku. Zastřešení je tvořeno skladbou z keramickou vložkovou stropní konstrukcí, maltové zatření, izolační desky z pěnobetonu, cementový potěr, škvárobeton ve spádu, cementový potěr, asfaltový izolační pás, tepelná izolace, střešní fólie, tepelná izolace z EPS desek separační vrstva a PVC krytina.



Obr. č. 1: Řez budovou

NAVRŽENÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY (STAVEBNÍ ZÁMĚR)

Stavebním záměrem je na stávající konstrukci střech umístit FV panely s hmotností **max. 35 kg/m²**.

POSOUZENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Statickým výpočtem bylo provedeno porovnání změny zatížení, tedy srovnání původního a navrženého zatížení nosné konstrukce střechy (část s keramickým stropem). Při výpočtu bylo zjištěno, že dojde k přetížení o **max. 4,8 %, konstrukce vyhoví**.

Statickým výpočtem bylo provedeno porovnání změny zatížení, tedy srovnání původního a navrženého zatížení nosné konstrukce střechy (část s PZD panely). Při výpočtu bylo zjištěno, že dojde k přetížení o **max. 5,2 %, přetížení lze připustit**.

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 0,35 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.**

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 / červen '24

Vypracovala: Miroslava Sikorová

Kontroloval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.

Příloha č.1 - Statický výpočet – výpočet přitížení

STATICKÝ VÝPOČET

Výpočet zatížení

1. Klimatická zatížení

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

	$S_k = \mu_1 \cdot S_k$	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	-		

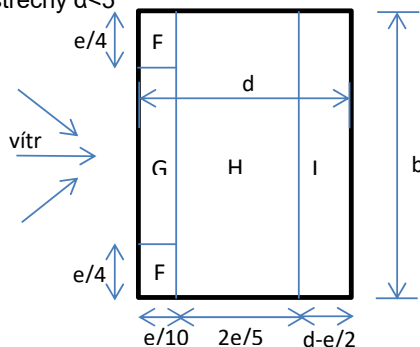
b) Větr - ČSN EN 1991-1-4

větrná oblast (I, II, III, IV)	z.š.	1			
výchozí základní rychlost větru	$v_{b,o}$	25	m/s		ČSN EN 1991-1-4:2007
výška konstrukce	h	12	m	$b < h < 2b$	
šířka konstrukce	b	9,3	m	z_{min}	5,0 m
délka konstrukce	d	34	m		
referenční výška	z_e	12		z_0	0,300 m
kategorie terénu (0, I, II, III, IV)		III	-		oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami
střední rychlost větru - v_m	$v_m(z)$	19,86	m/s	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	
součinitel drnlosti terénu	$c_r(z)$	0,795	-	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$	
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 - $c_e(z)$	$c_e(z)$	2,90	-	$c_e(z) = 1 + 7/[c_0(z)/\ln(z/z_0)]$	
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	0,715	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	-1,29	-1,429
$C_{pe,G}$	-1,20	sání	-0,86	-1,000
$C_{pe,H}$	-0,70	sání	-0,50	-0,643
$C_{pe,I}^+$	0,20	tlak	0,14	0,000
$C_{pe,I}^-$	-0,20	sání	-0,14	-0,286
c_{pi}^+	0,20	tlak		
c_{pi}^-	-0,30	sání		

Výpočet zatížení

1. Porovnání zatížení

1.1 stávající skladba střechy

KERAMICKÝ STROP

	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						
Folie mPVC	1,5	13	1	0,02	1,35	0,03
Separační geotextílie	1	13	1	0,01	1,35	0,02
EPS 100S	180	0,5	1	0,09	1,35	0,12
Stžřešní izol. Folie	4	13	1	0,05	1,35	0,07
EPS	100	0,5	1	0,05	1,35	0,07
Asfaltový pás	3	-	1	0,03	1,35	0,04
Cementový potěr	20	24	1	0,48	1,35	0,65
Škvárobeton ve spádu 30-200 mm	30	15	1	0,45	1,35	0,61
Cementový potěr	20	24	1	0,48	1,35	0,65
Izolační desky pěnobeton	40	8	1	0,32	1,35	0,43
Maltové zatření	20	24	1	0,48	1,35	0,65
keramická vložková stropní kce	300	8,5	1	3,50	1,35	4,73
celkem stálé				2,46		8,05

b1) zatížení - proměnné užitné

katégorie EN 1991-1-1

neprístupné strechy s výjimkou běžné údržby

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				2,46	1,35	8,05
FV panely	-	0,35	1	0,35	1,35	0,47
celkem stálé				2,81		8,52

1.3 Proměnné zatížení

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

	$S_k = \mu_1 \cdot S_k$	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/m2			
sklon střechy	α	2	-			
tvárový součinitel	μ_1	0,800	-			

	g_d [kN/m ²]	+	s_d [kN/m ²]			
Stávající stav	8,05	+	1,80	=	9,85	kN/m ²
Nový stav	8,52	+	1,80	=	10,32	kN/m ²
Porovnání			Δ	=	4.8%	

Přetížení je < 5% - VYHOVUJE

Výpočet zatížení

1.1 stávající skladba střechy

PZD PANELY

	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						
Folie mPVC	1,5	13	1	0,02	1,35	0,03
Separační geotextílie	1	13	1	0,01	1,35	0,02
EPS 100S	180	0,5	1	0,09	1,35	0,12
Střešní izol. Folie	4	13	1	0,05	1,35	0,07
EPS	100	0,5	1	0,05	1,35	0,07
Asfaltový pás	3	-	1	0,05	1,35	0,07
Cementový potěr	20	24	1	0,48	1,35	0,65
Škvárobeton ve spádu 30-200 mm	30	15	1	0,45	1,35	0,61
Cementový potěr	20	24	1	0,48	1,35	0,65
PZD panely	150	25	1	3,75	1,35	5,06
celkem stálé				5,43		7,34

b1) zatížení - proměnné užitné

kategorie EN 1991-1-1

nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby

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				5,43	1,35	7,34
FV panely	-	0,35	1	0,35	1,35	0,47
celkem stálé				5,78		7,81

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 ²]	γ_F	s_d [kN/m ²]
	$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	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	-				
tvárový součinitel	μ_1	0,800	-				
		g_d [kN/m ²]	+	s_d [kN/m ²]			
Stávající stav	7,34	+	1,80	=	9,14	kN/m ²	
Nový stav	7,81	+	1,80	=	9,61	kN/m ²	
Porovnání			Δ	=	5,2%		

Přetížení je < 6% - LZE PŘIPUSTIT