

STATICKÝ POSUDEK STŘECHY (UMÍSTĚNÍ FVE)
ZŠ JUNGMANNOVÁ 3298/6, 586 01 JIHLAVA

Datum vypracování: 14 .10. 2024

Objednatel: Planergy s.r.o.
Kubánské náměstí 1323/16
100 00 Praha - Vršovice

Místo stavby: Jungmannová 3298/6
586 01, Jihlava

Vypracoval: Daniel Šlezar

ZOP: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D., ČKAIT 0201989

Zpracovatel dokumentace: **STATIC Solution s.r.o.**
Oldřichovice 923, 739 61 Třinec

M: 777 102 723,
E: info@staticsolution.cz
staticsolution.cz | estatika.cz

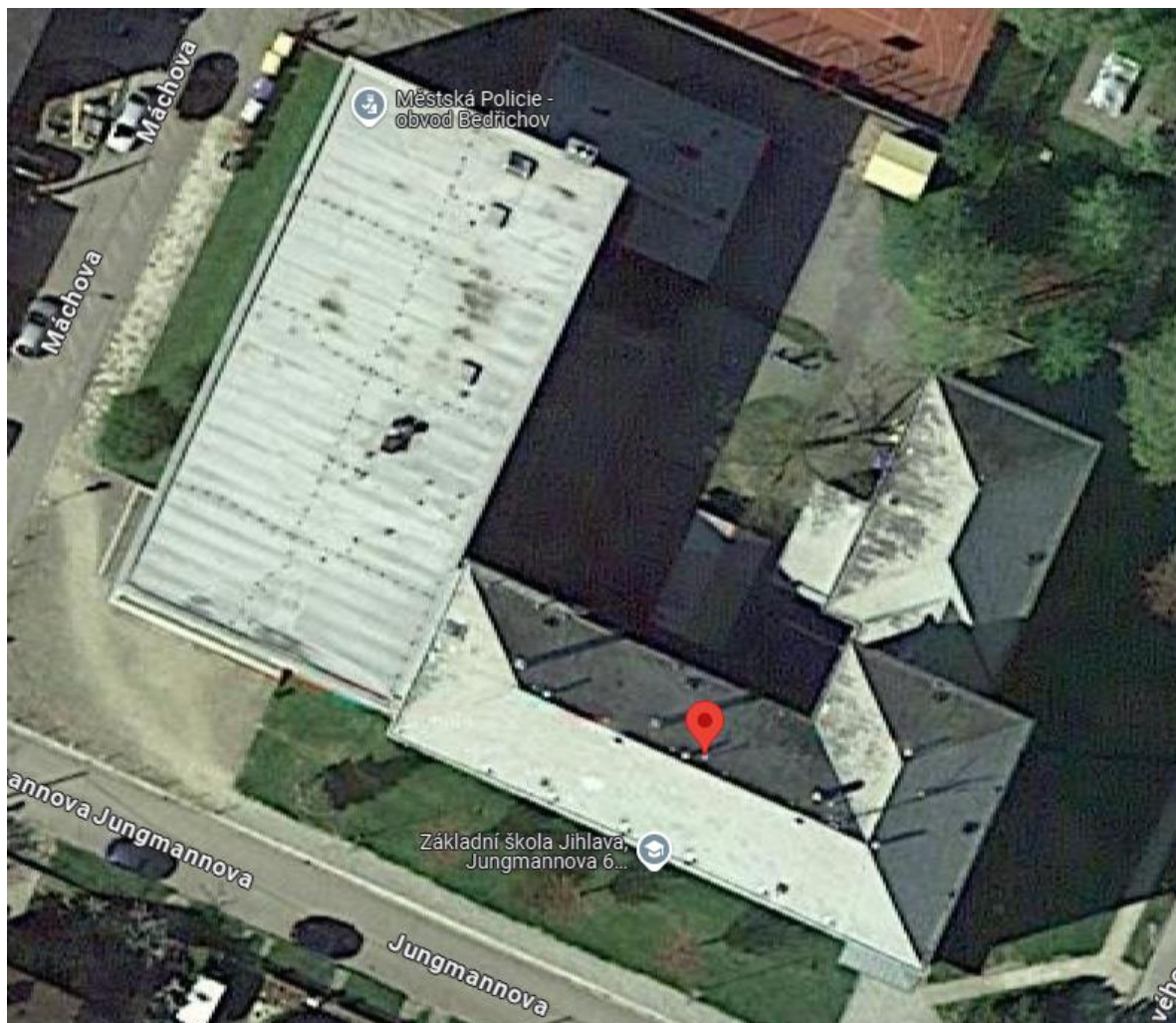
Počet listů: -11-

Obsah:

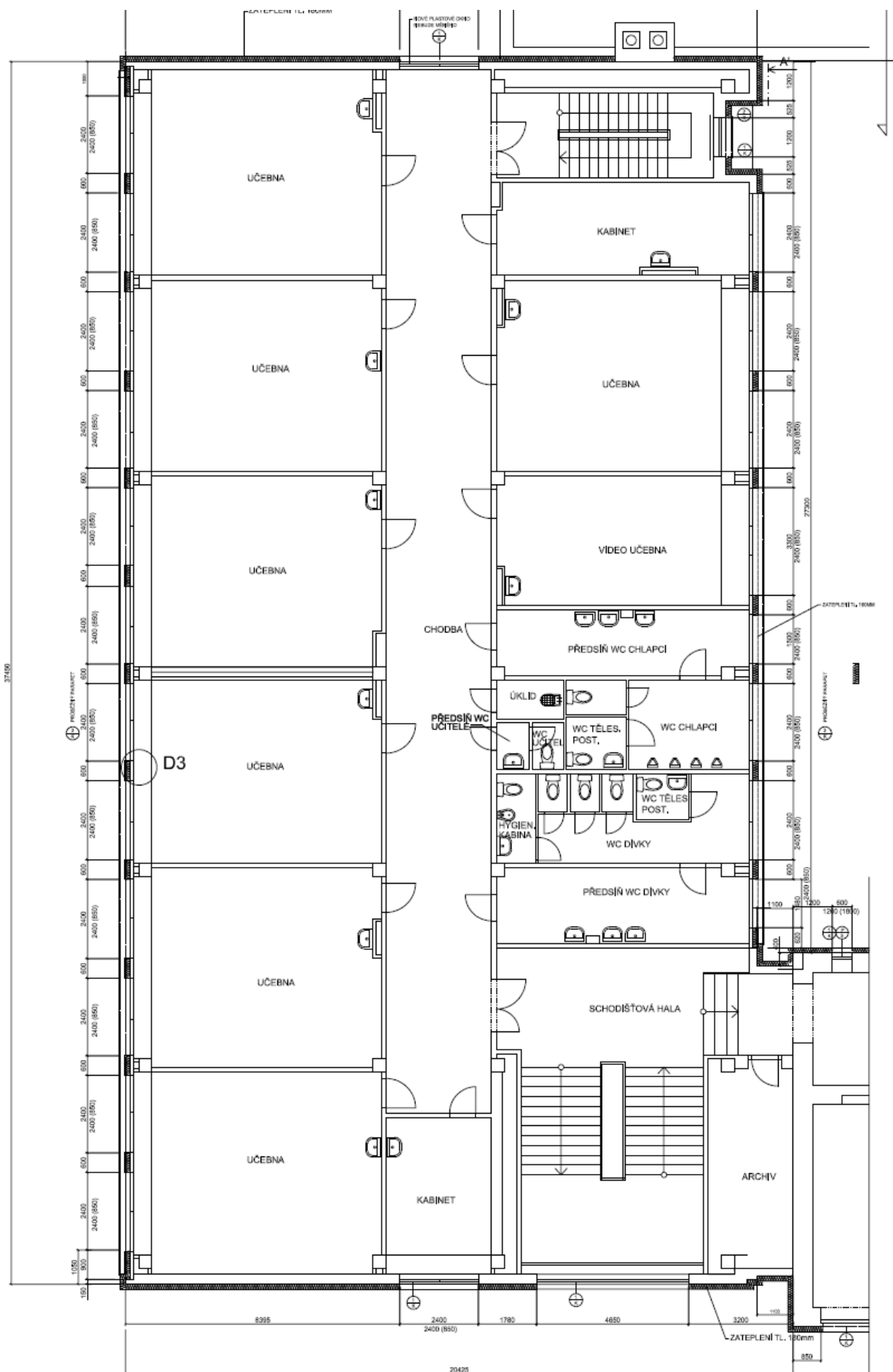
Předmět posudku	3
Popis konstrukce	6
Navržené stavební úpravy (stavební záměr)	6
Posouzení navrhovaného řešení	6
Zatížení	6
Stálá a užitná zatížení	6
Klimatická zatížení	6
Dynamické zatížení	7
Kombinace zatížení	7
Zásady návrhu a provádění	7
Použité podklady a normy	7
Podklady	7
Použité normy:	7
Software	8
Závěr	8

PŘEDMĚT POSUDKU

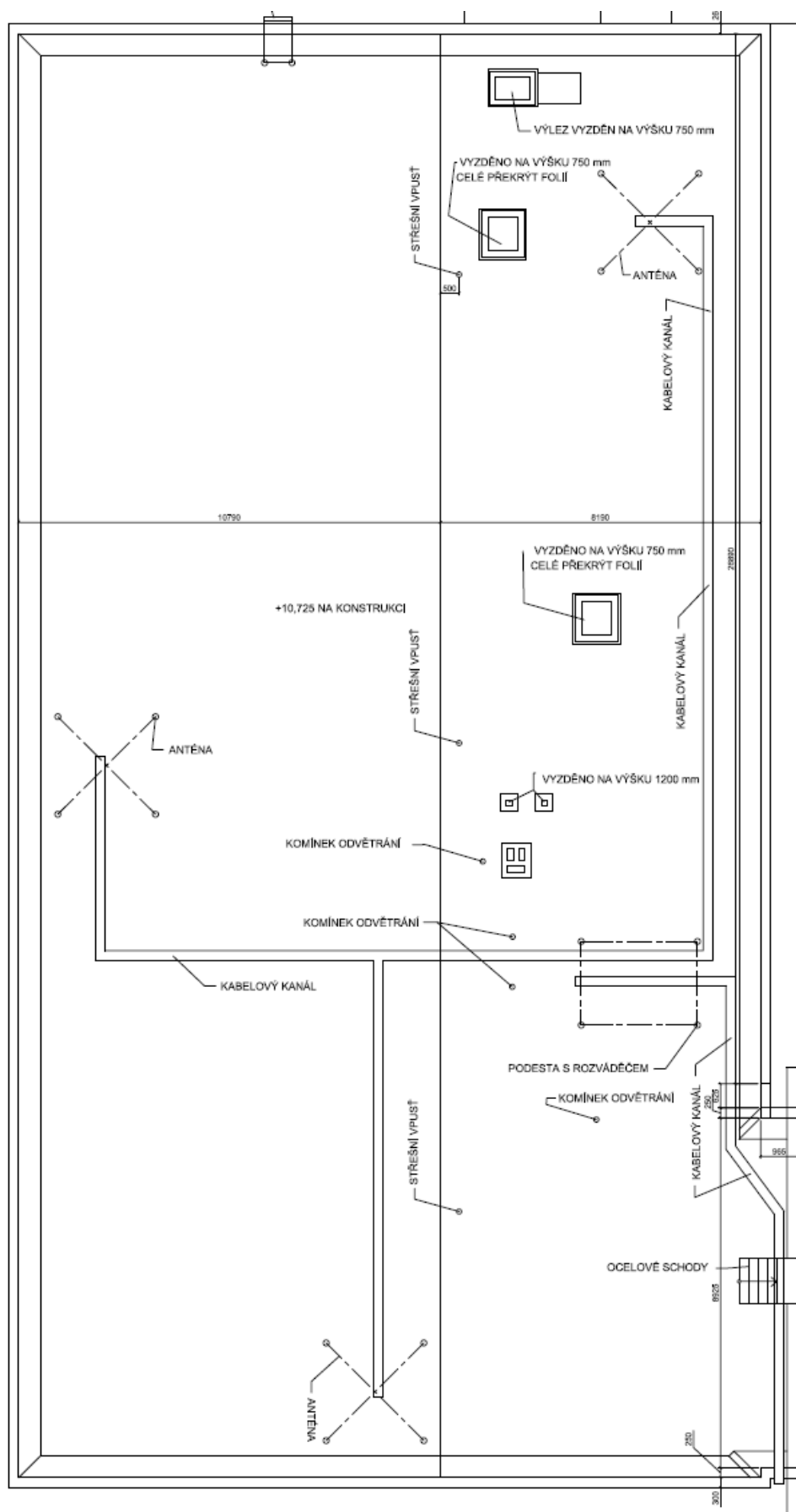
Předmětem posudku je posouzení konstrukce střech základní školy v Jihlavě.



Obr. č.1: Posuzovaný objekt – část s plochou střechou (zdroj: Google Maps)



Obr. č.2: Půdorys 3.NP



Obr. č.3: Půdorys střechy

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 objekt s půdorysnými rozměry 37,5 x 19,50 m. Nosná konstrukce střechy je tvořená pomocí ŽB panelů, kamenné spádové vrstvy, štěpkocementové desky VELOX 25 mm, cementového potěru, 2x IPA, Bitagist SI, asfaltového nátěru Atis S, rubol rs, 2x polypropylenovou textilií, pěnovým polystyrenem s přídavkem grafitu 2x 120 mm a hydroizolační folii PVC tl. 1,5 mm.

NAVRŽENÉ STAVEBNÍ ÚPRAVY (STAVEBNÍ ZÁMĚR)

Stavebním záměrem je na stávající konstrukci střechy umístit FV panely s hmotností **max. 30 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. 4,8 %**, **konstrukce střechy vyhoví**.

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 0,30 kN/m²

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

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

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

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

Nepříznivá kombinace:

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

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

Příznivá kombinace:

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

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

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 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 / říjen '24

Vypracoval: Daniel Šlezar

Kontroloval: Ing. Tomáš Fremr, Ph.D.

Příloha č.1 - Statický výpočet

Statický výpočet – výpočet přetížení

1. Klimatická zatížení

a) Sníh - ČSN EN 1991-1-3

			q_k [kN/m]	γ_F	q_d [kN/m]
	$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	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	5	-		
tvarový součinitel	μ_1	0,800	-		

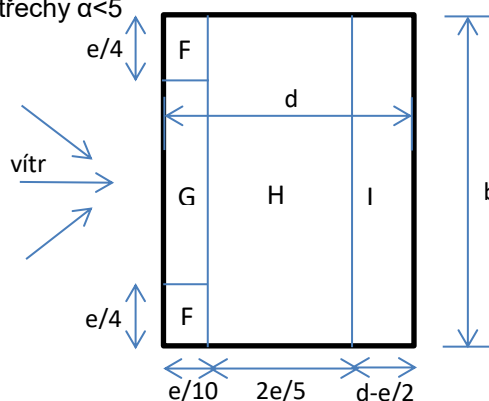
b) Větr - ČSN EN 1991-1-4

		z.š.	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	11,45	m	$h < b$	
šířka konstrukce	b	19,5	m	z_{min}	5,0 m
délka konstrukce	d	37,45	m		
referenční výška	z_e	11,45		z_0	0,300 m
kategorie terénu (0, I, II, III, IV)		III	-	oblasti rovnoměrně pokryté vegetací nebo budovami	
střední rychlost větru - v_m	$v_m(z)$	19,61	m/s	$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b$	
součinitel drnlosti terénu	$c_r(z)$	0,784	-	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0)$	
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 - $c_e(z)$	$c_e(z)$	2,92	-	$c_e(z) = 1 + 7/[c_0(z)/\ln(z/z_0)]$	
základní dynamický tlak větru	$q_b(z)$	0,702	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

	z.š.	1		$w_{i,k}^+$	$w_{i,k}^-$
sklon střechy $\alpha < 5$	$C_{pe,F}$	-1,80	sání	-1,405	-1,054
	$C_{pe,G}$	-1,20	sání	-0,983	-0,632
	$C_{pe,H}$	-0,70	sání	-0,632	-0,281
	$C_{pe,I}^+$	0,20	tlak	0,000	0,351
	$C_{pe,I}^-$	-0,20	sání	-0,281	0,070
	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 ³]	z.š. [m]	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
a) zatížení - stálé						
Hydroizolační folie PVC 1,5 mm	1,5	-	1	0,01	1,35	0,01
Polypropylenová textilie 300g/m ²	-	-	1	0,00	1,35	0,00
Pěnový polystyren s grafitem, tl. 2x 120 mm	240	0,5	1	0,12	1,35	0,16
Polypropylenová textilie 300g/m ²	-	-	1	0,00	1,35	0,00
Asfaltový nátěr	-	-	1	0,03	1,35	0,03
Bitagist SI	-	-	1	0,03	1,35	0,03
2x IPA natavená	7	-	1	0,10	1,35	0,14
Cementový potěr	30	24	1	0,72	1,35	0,97
Velox 25 mm	25	7,9	1	0,20	1,35	0,27
Spádová vrstva kameniva	50	20	1	1,00	1,35	1,35
ŽB panel	160	-	1	2,72	1,35	3,67
celkem stálé				4,92		6,64

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 ²]	z.š. [m]	g_k [kN/m]	γ_G	g_d [kN/m]
a) zatížení - stálé						
Skladba stávající				4,92	1,35	6,64
FV panely	-	0,3	1	0,30	1,35	0,41
celkem stálé				5,22		7,05

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

	s_k [kN/m ²]	s_k [kN/m]	γ_F	s_d [kN/m]
$S_k = \mu_1 \cdot S_{k0}$	1,2	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 5	-		
tvarový součinitel	μ_1 0,800	-		

	g_d [kN/m]	+	s_d [kN/m]	=		
Stávající stav	6,64	+	1,80	=	8,44	kN/m
Nový stav	7,05	+	1,80	=	8,85	kN/m
Porovnání			Δ	=	4,8%	

Přetížení je < 5% - VYHOVUJE