Ing. Ferdian Jaromír, *ferdi*, **Výškovická 155, Ostrava-Výškovice, 700 30**
Kancelář ul. Ruská 43, Ostrava-Vítkovice, 703 00, Tel.: 596693749, 603259826, Fax.: 596693751
e-mail ferdian@mto-ok.cz, www.projertyostrava.cz

Odborný posudek

Investor : **Střední škola stavební a dřevozpracující, Ostrava p.o.**
U studia 2654/33, 70030 Ostrava-Zábřeh

Objednatel : **AM-střechy s.r.o. – IČO: 09089543**
Vinařického 116/15, Přívoz, 702 00 Ostrava

Stavba : **Statické posouzení střech na objektech**
v areálu SŠDaS

Objekt : **SO G Dílny**

Vypracoval : **Ing. Jaromír Ferdian**, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby a statiku a dynamiku staveb, č. autorizace ČKAIT 1100357

Stupeň : DSP

Datum : 01/2024

1. Obsah:

1/ Obsah
2/ Použité normy a literatura
3/ Technická zpráva
4/ Zatěžovací údaje a posouzení
5/ Přílohy
- Situace s objekty SŠSaD:

2. Použité normy a literatura:

zákon č. 183/2006 Sb. Stavební zákon
Vyhl. 268/2009 sb. O technických požadavcích na stavby
ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991zatížení konstrukcí
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí – zatížení větrem
ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí,
ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

3. Technická zpráva:

Předmětem posouzení je stávající střešní konstrukce objektu G v souvislosti se současně platnými normami s vyšším klimatickým zatížením a s určením možné zatížitelnosti střech v areálu firmy pro umístění fotovoltaické elektrárny (FVE). Jedná se o dvoupodlažní objekt s nosnou konstrukcí železobetonovou skeletovou resp stěnovou. Střešní konstrukce je prefabrikovaná železobetonová, uložená na příčné průvlaky resp. nosné stěny. Předmětem není návrh vlastní podpěrné konstrukce fotovoltaických panelů a jejích kotev ke stávající střeše.

Jako podklad sloužila dílčí systémová dokumentace FVE, prohlídka s doměřením objektu a ilustrační fotodokumentace. Dle standardů je tíha FV panelů cca 20 kgm^{-2}. Sklon 15°, rozměr 1x1,6m (+ - 10%), rozestup je v převážné části 0,9m, lokálně 2,2 m případně větší (šířka uličky). Při celoplošném rozložení uvažuji zatížení 0,2 kNm^{-2} (20kg/m^2). Přitížení cca 100 kgm^{-2}. Není k dispozici detailní původní dokumentace objektu.

Konstrukce jsou posouzeny pro sněhovou oblast II. a větrovou II.

Fotovoltaické panely budou umístěny na střeše objektu dle požadavku objednatele. Jedná se o dvoupodlažní objekt, nepodsklepený, s nosným skeletovým

železobetonovým systémem MSOB. Jsou v modulu 6 m hlavní nosné železobetonové prvky. Střech tvoří ŽB prefabrikované panely pro dané rozpětí. Světlá výška objektu je cca 6,0 m.

Po provedeném posouzení konstatuji, že stávající konstrukce objektu lze přitížit plošným nahodilým zatížením qk = 310 kg/m^2 (20 kg FVE panely, 180 kg přitížení proti sání větru – charakteristické hodnoty).

4. Zatěžovací údaje a posouzení:

Objekt :

1. **Zatížení vlastní tíhou**
   součinitel zatížení 1,35 (s.z.)

2. **Zatížení větrem**
   Je uvažováno jako na střechu s malým spádem, větrová obl. II, v_{bo} = 25 ms^{-1}.
   s.z. 1,5

3. **Zatížení sněhem**
   Je uvažováno jako na střechu s malým spádem, sněhová oblast III, s_k= 1,0kNm^{-2}.
   s.z. 1,5

Posouzení střechy:
Zatížení větrem:

PLOCHÉ STŘECHY

kat.terénu	3	[-]
v_b	25,0	[m/s]
q_b	0,391	kN/m^2
$q_p(h)$	0,543	kN/m^2
$c_e(h)$	1,389	[-]
A	1,0	[m^2]
h	6,0	[m]
h_p	-	[m]
r	-	[m]
d	19,5	[m]
b	19,5	[m]
α	1,0	°
e_0	12,00	[m]
e_{90}	12,00	[m]

směr větru Θ=0° a Θ=90°

směr větru Θ=0°

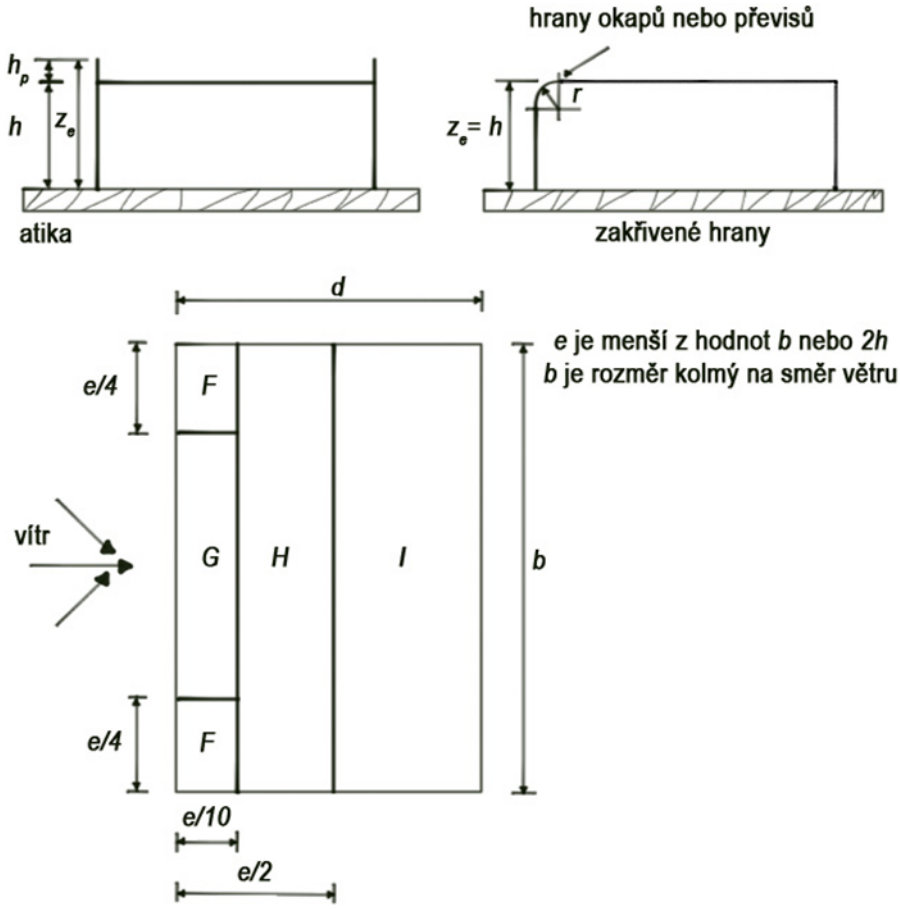
$e_0/2$	$e_0/4$	$e_0/10$	
6,00	**3,00**	**1,20**	[m]

směr větru Θ=90°

$e_{90}/2$	$e_{90}/4$	$e_{90}/10$	
6,00	**3,00**	**1,20**	[m]

PLOCHA	$C_{pe,10}$	$C_{pe,1-10}$	$C_{pe,1}$
F	-	-	-2,500
G	-	-	-2,000
H	-	-	-1,200
I_{min}	-	-	-0,200
I_{max}	-	-	0,200

	$w_{e,k,0}$, $w_{e,k,90}$				
	F	**G**	**H**	**I**	
I.zk	**-1,357**	**-1,085**	**-0,651**	**-0,109**	kN/m²
II.zk	**-1,357**	**-1,085**	**-0,651**	**0,109**	kN/m²



s.z. 1,5

Posouzení předpokládá, že střešní konstrukce splňuje podmínky ČSN EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí, čl. 6.4.4 a že tedy užitné rovnoměrné zatížení pro ploché střechy kategorie H (nepřístupné, s výjimkou běžné údržby a oprav) je 0,75 kN/m² (hodnota je shodná s hodnotou uvedenou v dříve platné ČSN 73 0035 Zatížení stavebních konstrukcí, platné do 31.3.2009).

Pokud střechy, na kterých jsou fotovoltaické panely umístěny, splňují podmínky ČSN EN 1991 Zatížení stavebních konstrukcí, čl.6.4.4 (resp. dříve ČSN 73 0035

Zatížení stavebních konstrukcí, čl. 73, tab. 3 a čl. 86) a jsou ve standardním stavu, není třeba pro danou kombinaci posuzovat jejich únosnost pokud v ploše nebude jiné nahodilé užitné zatížení, vyjma obsluhy.

Posouzení střešního pláště:

Zatížení:

Střecha bez tíhy panelů

zatížení		tl. jedn.	hmotn, jed	char. hodnota	koef. zatížení	návrh. hodnota
Stálé (kN/m2)	Krytina	0,015	10	0,15	1,35	0,2025
	konstrukční vrstva	0,2	4	0,8	1,35	1,08
				0		0
Stálé celkem				**0,95**	**1,35**	**1,2825**
Užitné	Sníh obl. II	1	0,8	0,8	1,5	1,2
Celkové zatížení qd				**1,75**	**1,42**	**2,4825**

Únosnost panelů PZD pro dané rozpětí 6 m dle údajů výrobců:
q_{dov} = 561 kgm^{-2} = 5,6 kNm^{-2}

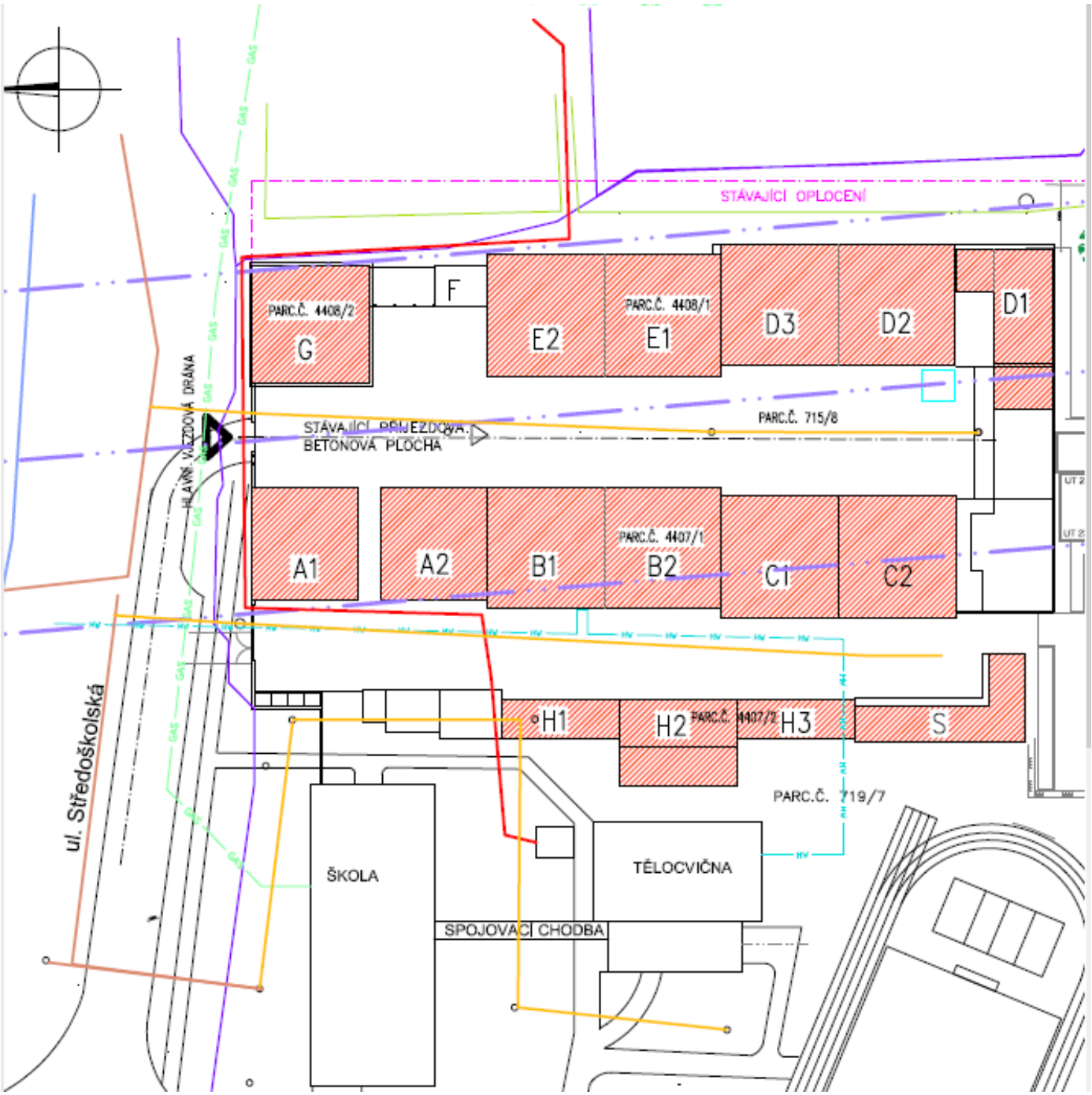
Možné přitížení střechy
qk = 5,6 – 2,5 = 3,1 kNm^{-2}

<u>Konstrukce střechy bezpečně vyhovuje pro nahodilé zatížení qk = 3,1 kNm^{-2} = 310 kg/m^2.</u>

<u>Pro tahové a tlakové síly od větru pro zvolený sklon fotovoltaických panelů má navrhnout dodavatel systémové přitížení nebo ukotvení i se zohledněním dynamického účinku větru, aby nedošlo k uvolnění kotev.</u>

5/ Příloha

Situace objektů SŠSaD:


STÁVAJÍCÍ OPLOCENÍ
PARC.Č. 4408/2
G
F
E2
PARC.Č. 4408/1
E1
D3
D2
D1
PARC.Č. 715/8
STÁVAJÍCÍ PŘÍJEZDOVÁ BETONOVÁ PLOCHA
HLAVNÍ VÁZDOVÁ DRÁHA
A1
A2
B1
PARC.Č. 4407/1
B2
C1
C2
H1
H2
PARC.Č. 4407/2
H3
S
PARC.Č. 719/7
ul. Středoškolská
ŠKOLA
TĚLOCVIČNA
SPOJOVACÍ CHODBA