

Statický výpočet

Investor	: Statutární město Ostrava Městský obvod Slezská Ostrava Těšínská 35, 710 16 Ostrava
Akce	: Výměna oken a zateplení bytového domu Heřmanická 1431/19, Slezská-Ostrava <i>DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY</i>
Zodp. projektant	: Ing. Dalibor Macura
Vypracoval	: Ing. Dalibor Macura
Zakázkové číslo	: 16 -17
Číslo přílohy	: 102
Datum	: 12/2017
Počet stran: 4	

1. Podklady

K vypracování statického výpočtu sloužily tyto podklady:

- (1) Projektová dokumentace stavební části
Projektant: **Ing. Dalibor Macura**, Ostrava
- (2) ČSN EN 1991-1-4 - Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení
Zatížení větrem, duben 2007
- (3) ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových púd.
- (4) ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí –
Hodnocení existujících konstrukcí, Srpen 2005

2. Předmět statického výpočtu

Předmětem statického výpočtu je posudek kotvení kontaktního zateplovacího systému (dále jen KZS) respektive kotvení tepelně izolačních desek z minerální vlny **tl. 120 mm** na nejvíce exponovaném (klimatickým zatížením) obvodovém plášti předmětného objektu bytového domu.

Stávající obvodový plášť uvedeného objektu je postaven v tradiční zděné technologii z plných cihel. Konkrétně je v současné době obvodový zděný plášť objektu BD zateplený tepelnou izolací na bázi polystyrénu **v tl. 70 mm** s vyztuženou omítkou (tzv. perlinkou). V místech spojovacích chodeb v jednotlivých obytných podlažích směrem do dvora, které byly kdysi zřejmě navrženy jako pavlače, bylo provedeno zazdění obvodového pláště mezi nosnými pilíři. Zazdění tl. 300 mm bylo navrženo z keramických tvárnic POROTHERM tl. 300 mm. Toto zdivo **není zateplené**.

Kotvení KZS je navrženo pomocí talířových hmoždinek **pro mechanické kotvení**. Statický posudek je proveden pro talířové hmoždinky typu ejoterm® NT U nebo ejoterm® ST U.

Únosnost jedné kotvy na vytažení z cihelného zdiva (platí pro výpočtovou pevnost zdiva podle ČSN 72 2430 **min P8 (10) !**) a únosnost jedné kotvy na vytažení ze zdiva s uvedenou kvalitou neboli axiální tahová únosnost je pro oba uvedené typy hmoždinek **min N1,ú = 1,20 kN**. Využitelný ohybový moment šroubu je 3,4 Nm.

Délka kotvy např. ejoterm® ST 8/60 U x 280

izolant tl. 70 + 120 mm → 80 mm v obvodovém plášti objektu tl. 450 + 70 mm

Délka kotvy např. ejoterm® ST 8/60 U x 220

izolant tl. 120 mm → 80 mm v obvodovém plášti objektu tl. 300 mm

Předpoklady výpočtu – fasáda je rozdělena po výšce po 10 m.

3. Návrh kotvení kontaktního zateplení

Parametry budovy:

Výška H = 13,25 m od PT (H_{\max} po římsu)

Šířka B = 32,90 m ($B_{\text{průčelí}}$)

$H/B = 0,4 < 1,5$ — CI (nároží) = - 1,2

Únosnost 1 ks kotvy na vytažení z fasády - **N1,ú = 1,50 kN .0,5** (C_{pe} pro nedostatečnou korelaci)

Pro ověření konkrétní únosnosti navržených hmoždinek je nutné provést odbornou tahovou zkoušku !

Výpočet zatížení (výsledné údaje nahodilého zatížení):

n normová hodnota zatížení (charak.)
r výpočtová hodnota zatížení (návrh.)

• **Nahodilé zatížení – vítr w (kNm^{-2})**

Základní tlak větru způsobený rychlostí $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$ (II. Oblast Ostrava)

v terénu kategorie III. ($z_0 = 0,3$) a pro $h > 10,0 \text{ m}$ je dle (2):

char. střední rychlost větru: $v_m(z) = 18,9 \text{ m/s}$

Intenzita turbulence: $I_v(z) = 0,285$

Maximální charakteristický tlak větru:

$Q_p(z) = 0,668 \text{ kN.m}^{-2}$, $C_{pe1} = -1,4$

VÍTR

Rychlost	$v_{b,0} =$	25 m/s	II.	větrová oblast
Výška objektu	$z =$	10 m	$(\geq z_{\min}, \leq z_{\max}, \text{ dle kategorie terénu})$	
	$z_0 =$	0,3 m	III	kategorie terénu
	$z_{\min} =$	5 m	\leq	z
	$z_{\max} =$	200 m	\geq	z

Mapa větrovních oblastí

Oblast	I.	II.	III.	IV.	V.
Rychlost $v_{b,0} \text{ m/s}$	22,5	25	27,5	30	36

Kategorie terénu	Popis kategorie	$z_0 \text{ (m)}$	$z_{\min} \text{ (m)}$
0	Moře a přímořské oblasti	0,003	1
I	Jezera nebo vodorovná plocha bez překážek	0,001	1
II	Krajina s nízkou vegetací - tráva nebo izol.překážky	0,05	2
III	Oblast pravid.pokryta vegetací, budovami, překážkami	0,3	5
IV	15% pokryto budovami, průměrná výška 15 m	1	10

Rychlost a tlak větru

Základní rychlost větru

$$v_b = C_{dir} \cdot C_{season} \cdot v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$$

Součinitel drsnosti

$$C_{r(z)} = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,755$$

Součinitel terénu

$$k_r = 0,19 \left(\frac{z_0}{z_{0II}}\right)^{0,07} = 0,215$$

Charakteristická střední rychlost větru

$$v_m^{(z)} = C_{r(z)} \cdot C_{0(z)} \cdot v_b = 18,9 \text{ m/s}$$

Intenzita turbulence

$$I_{v(z)} = \frac{\sigma_v}{v_m^{(z)}} = \frac{k_r \cdot v_b \cdot k_I}{v_m^{(z)}} = 0,285$$

Maximální charakteristický dynamický tlak

$$q_{p(z)} = \left[1 + 7 \cdot I_{v(z)}\right] \frac{1}{2} \rho \cdot v_m^2 = 0,668 \text{ kN/m}^2$$

Součinitel tlaku (sání) větru:

$$C_{pe1} = -1,40$$

Normová hodnota sání větru

$$w_e = q_p(z) \cdot C_{pe1} = 0,668 \times -1,4 = \underline{\underline{-0,93}} \text{ kN/m}^2$$

Výpočtová hodnota sání větru

$$w_e \cdot \gamma_f = -0,935 \times 1,5 = \underline{\underline{-1,40}} \text{ kN/m}^2$$

pásmo 0 -10 m, $\gamma_f = 1,5$, $Q_p(z) = 0,93 \text{ kN.m}^{-2}$ pásmo 0 -20 m, $\gamma_f = 1,5$, $Q_p(z) = 1,27 \text{ kN.m}^{-2}$

• pásmo 0 – 10 m				
		n	r	
vítr	$w_0 \cdot C_{pe1}$	1,32	1,5	1,97
<u>vnitřní plocha</u>				
celkem w	$C_{pe,10} = 0,8$	1,06	1,5	1,60
počet kotev na m ²	$n,k = w^r / N1,ú$	=	2,7 ks	
	konečný počet kotev N,k_{min} = 3 ks/m²			
<u>nároží</u>				
celkem w	$C_{pe,10} = 1,2$	1,60	1,5	2,40
počet kotev na m ²	$n,k = w^r / N1,ú$	=	4,0 ks	
	konečný počet kotev N,k_{min} = 4 ks/m²			
• pásmo 10 – 20 m				
		n	r	
vítr	$w_0 \cdot C_{pe1}$	1,66	1,5	2,50
<u>vnitřní plocha</u>				
celkem w	$C_{pe,10} = 0,8$	1,33	1,5	2,00
počet kotev na m ²	$n,k = w^r / N1,ú$	=	3,32 ks	
	konečný počet kotev N,k = 4 ks/m²			
<u>nároží</u>				
celkem w	$C_{pe,10} = 1,2$	2,00	1,5	2,98
počet kotev na m ²	$n,k = w^r / N1,ú$	=	4,9 ks	
	konečný počet kotev N,k = 5 ks/m²			

Jinak je **nutné dodržet požadovaný počet kotev** podle technologického předpisu zvoleného kontaktního zateplovacího systému dle ETICS (vnější tepelně izolační kompozitní systém).