

Statický výpočet

Stavební úpravy tělocvičny

Charvátská 10

Ostrava Výškovice

Zak. č. 7719/16

Použité normy:

ČSN EN 1991

ČSN EN 1992

ČSN EN 1996

ČSN EN 1997

ČSN EN 1992

ČSN EN 1995

Podklady:

Stavební výkresy

Zatěžovací údaje]

Počet listů: 7

V Opavě - květen 2016

Vypracoval:

Ing. Daněk Stanislav



Tělocvična Výškovice

Průvodní zpráva

Obsahem statického výpočtu je posouzení konstrukcí v souvislosti se stavebními úpravami objektu tělocvičny, Charvátská č. 10 v Ostravě Výškovicích.

Jedná se o objekt tělocvičny postavený v železobetonovém konstrukčním systému MSOB haly s přístavkem postaveným v železobetonovém konstrukčním systému MSOB.

Ve výpočtu je posouzena nová konstrukce střechy, kde je navrženo vyhovující řešení, při kterém nedojde ke zvýšení stávajícího zatížení. Pro přikotvení krytiny proti působení větru se ke stávající betonové výplni střešního pláště přikotví dřevotřískové, OSB nebo sádrokartonové desky. Krytina se pak přikotví k těmto deskám. Pro přikotvení desek lze použít natloukácí kotvy FISCHR FNA II, které vyhovují i pro betony C 12/15. Garantovaná tahová síla na jednu kotvu je 0,5 kN, hloubka kotvení je 25 mm. Vyhoví také natloukácí hmoždinky N s garantovanou silou 0,24 kN nebo jiné obdobné. Množství kotev na 1 m² v příslušných částech střechy se použije podle tahové síly, jak je vyznačeno ve výpočtu. Krytinu je nutno kotvit na stejnou sílu. Krytina na přístavku se zakotví do betonové mazaniny.

Klimatizační jednotky se umístí na střechu přístavku. Pro přetížení vyhovují střešní desky umístěné v pruhu mezi stávajícími světlíky. Navržené stavební úpravy lze realizovat, protože zůstane zachován potřebný počet ztužujících stěn, zajišťujících stabilitu objektu proti působení vodorovných sil.

A. Výpočet zatížení:

1. Střeška tělocvičny - stávající:

krytina	= 0,15 kN/m ²
PPS 0,05 · 0,50	= 0,03 - " -
lignopor 0,05 · 3,5	= 0,18 - " -
saňlinda 0,08 · 23,0	= 1,84 - " -
plech	= 0,15 - " -
<hr/>	
2,35 kN/m ² · 1,35 = 3,17 kN/m ²	

2. Střeška přístavby - stávající:

krytina	= 0,15 kN/m ²
PPS	= 0,03 - " -
lignopor	= 0,18 - " -
saňlinda 0,15 · 9,00	= 1,35 - " -
pružina 0,02 · 19,0	= 0,38 - " -
<hr/>	
2,09 kN/m ² · 1,35 = 2,82 kN/m ²	

3. Střeška tělocvičny - nová:

krytina 0,002 · 13,0	= 0,03 kN/m ²
EPS 0,18 · 0,50	= 0,09 - " -
asf. pás	= 0,02 - " -
polár 0,05 · 23,0	= 1,15 - " -
macanina 0,08 · 23,0	= 1,84 - " -
plech	= 0,15 - " -
<hr/>	
3,28 kN/m ² · 1,35 = 4,43 kN/m ²	

4. Střeška přístavku - nová:

tělocvična Vyškovice

kytina	$0,002 \cdot 13,0$	$= 0,03 \text{ kN/m}^2$
EPS	$0,18 \cdot 0,50$	$= 0,09 \text{ kN/m}^2$
asf. pás		$= 0,02 \text{ -- " --}$
potěr	$0,05 \cdot 23,0$	$= 1,15 \text{ -- " --}$
omítka		$= 0,38 \text{ -- " --}$
		<hr/>
		$1,67 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 2,25 \text{ kN/m}^2$

5. Klimatizační jednotky:

Duplex 5000	$504 \text{ kg} = 5,04 \text{ kN}$	$1,6 \times 2,6 \text{ m}$
RXYQ16T	$364 \text{ kg} = 3,64 \text{ kN}$	$0,75 \times 1,25 \text{ m}$
Duplex 2500	$386 \text{ kg} = 3,86 \text{ kN}$	$1,6 \times 2,6 \text{ m}$

B. Posouzení střech:

1. Střecha tělocvičny:

$$g_{\text{přev.}} = 2,35 \text{ kN/m}^2 < g_{\text{nové}} = 3,28 \text{ kN/m}^2$$

- nevyhovuje
- snížení hmotnosti o potěr 50 mm

$$g_{\text{nové}} = 3,28 - 1,15 = 2,13 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta g = 2,35 - 2,13 = 0,22 \text{ kN/m}^2$$

- dřevotřísková deska $t_{\text{max}} = \frac{0,22}{4,5} = 0,03 \text{ m} = \underline{30 \text{ mm}}$

- OSB deska $t_{\text{max}} = \frac{0,22}{6,00} = 0,037 \text{ m} = \underline{37 \text{ mm}} \text{ (2} \times 18 \text{ mm)}$

- permacel $t_{\text{max}} = \frac{0,22}{12,0} = 0,018 \text{ m} = \underline{18 \text{ mm}}$

- sádrokarton $t_{\text{max}} = \frac{0,22}{8,8} = 0,025 \text{ m} = \underline{25 \text{ mm}} \text{ (2} \times 12,5 \text{ mm)}$

2. Strecha přístavky:

$$g_{piv} = 2,09 \text{ kN/m}^2 > g_{novi} = 1,67 \text{ kN/m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

$$g = \frac{21,30}{119,498} = 3,59 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 4,85 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = \frac{9,96}{1,20} = 8,30 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- přílohu' nůhem } \Delta q_s = 1,00 \cdot 0,8 = 0,80 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,5 = 1,20 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{max}^d = 2,25 + 1,20 = 3,45 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta q = 8,30 - 3,45 = 4,85 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Duplex 5000} \quad A_{min} = \frac{5,04 \cdot 1,5}{4,85} = 1,56 \text{ m}^2 < \\ < 1,6 \cdot 2,6 = 4,16 \text{ m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

$$\text{RXTQ 16T} \quad A_{min} = \frac{3,64 \cdot 1,5}{4,85} = 1,26 \text{ m}^2 > \\ > 0,75 \cdot 1,25 = 0,94 \text{ m}^2$$

nubry' prostor 0,5 m kolem sání'keni'

$$1,75 \cdot 2,25 = 3,94 \text{ m}^2$$

$$A_{min} = \frac{3,64 \cdot 1,5}{4,85 - 1,50} = 1,63 \text{ m}^2 < 3,94 \text{ m}^2 \quad \text{vyhovuje}$$

3. Kotvení krytiny tělocvičny:

- sání' od větru

sá'kladní rychlost větru 25 m/s

kategorie kání'ru II $\Rightarrow R_0 = 0,05 \text{ m}$ $R_{min} = 2,0 \text{ m}$

$$e_1 = h_1 = a = 11,00 \text{ m} \quad l_p = 0,5$$

$$e_{ze} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,05}{0,05} \right)^{0,07} = 0,19$$

Tělocvična Vyškovice

$$c_k = 0,19 \cdot \ln\left(\frac{11,0}{0,05}\right) = 1,030$$

$$c_o = 1,0 \Rightarrow w_m = c_k = 1,030$$

$$v_m = 1,03 \cdot 1,0 \cdot 25,0 = 25,75 \text{ m/s}$$

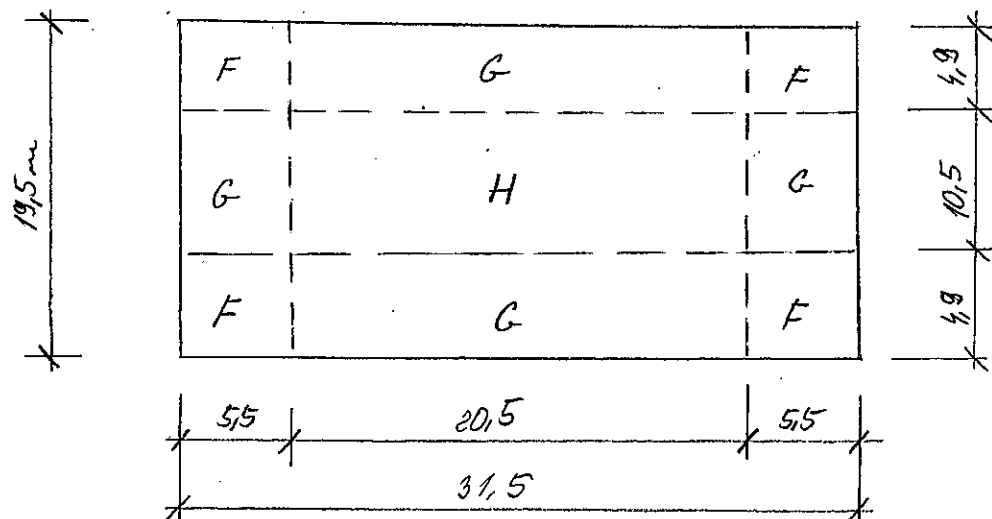
$$I = \frac{1}{1 \cdot \ln\left(\frac{11,0}{0,05}\right)} = \frac{1}{3,421} = 0,184$$

$$q_e = (1 + 7 \cdot 0,184) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25,75^2 = 950 \text{ N/m}^2 = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

$$h_p = 0,3 \text{ m} \quad \frac{h_p}{h} = \frac{0,3}{11,0} = 0,03 \quad v = 22,0 \text{ m} \quad e' = 19,5 \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} \textcircled{F} \quad c_{pe10} = 0,95 \cdot 16 \cdot 1,5 = 2,28 \text{ kN/m}^2 \\ \textcircled{G} \quad c_{pe10} = 0,95 \cdot 11 \cdot 1,5 = 1,57 \text{ kN/m}^2 \\ \textcircled{H} \quad c_{pe10} = 0,95 \cdot 0,7 \cdot 1,5 = 1,00 \text{ kN/m}^2 \end{array} \right\} \text{ námi'}$$

podrobná schéma



4. Kotvení krytiny přístavku:

$$e_1 = h_1 = e_2 = 4,0 \text{ m} \quad e_k = 0,19$$

$$c_k = 0,19 \cdot \ln\left(\frac{4,0}{0,05}\right) = 0,833$$

$$c_o = 1,0 \Rightarrow w_m = 0,833 = c_k$$

$$v_m = 0,833 \cdot 1,0 \cdot 25,0 = 20,81 \text{ m/s}$$

želozníčná výškovice

$$I = \frac{1}{1 \ln\left(\frac{40}{0,05}\right)} = \frac{1}{4,382} = 0,228$$

$$q_2 = (1 + 7 \cdot 0,228) \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 20,81^2 = 703 \text{ N/m}^2 = 0,70 \text{ kN/m}^2$$

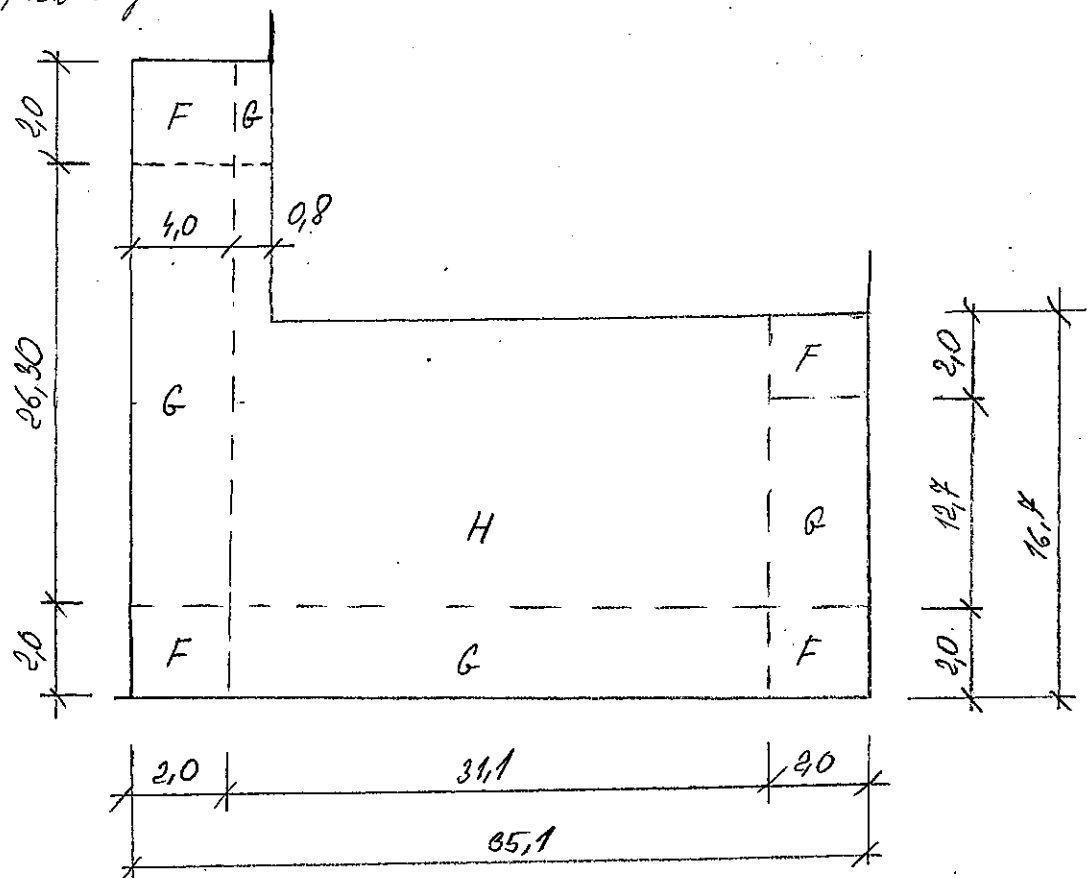
$$\frac{h_p}{h} = \frac{0,3}{4,0} = 0,075 \quad e = 8,0 \text{ m} \quad e' = 8,0 \text{ m}$$

$$\textcircled{F} \text{ } c_{\text{pero}} = 0,70 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 1,37 \text{ kN/m}^2$$

$$\textcircled{G} \text{ } c_{\text{pero}} = 0,70 \cdot 1,5 \cdot 0,85 = 1,05 \text{ kN/m}^2$$

$$\textcircled{H} \text{ } c_{\text{pero}} = 0,70 \cdot 1,5 \cdot 0,7 = 0,74 \text{ kN/m}^2$$

podrobné schéma



Tabuľková výška