

# **STATICKÝ VÝPOČET**

**REVITALIZACE OBJEKTU BAAROVA 36, PLZEŇ**

V Plzni, červen 2019

Vypracoval: Ing. Postřihač

## OBSAH

1. Obsah
2. Použité normy
3. Technická zpráva
4. Stropní panely
5. Nosný sty, stěna - strop
6. Vzpěr stěn
7. Posouzení stěnových panelů
8. Návrh přikotvení vyzdívek po lodžiových stěnách
9. Závěr

## 2. POUŽITÉ NORMY A LITERATURA

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1991 1-4 Zatížení větrem

ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí

Ing. Evžen Horáček, DrSc. Panelové budovy SNTL 1977

### 3. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Posuzovaný objekt v ulici Baarova 36 v Plzni je užíván jako vysokoškolské koleje pro ZČU. Jedná se o osmipodlažní objekt s příčnými nosnými stěnami montovanými z blok-panelů na výšku podlaží z materiálu škvárobeton Šb 6.

Montáž měla probíhat následovně:

Již postavený blokpanel se nahodil na styčné straně 250 mm široké cementovou maltou M10a sousední panel se při osazování přitisknul na nahozenou styčnou plochu, čímž bylo dosaženo vyplnění styčné 20 mm široké svíslé spáry cementovou maltou.

Stropy jsou rovněž montované z dutinových železobetonových panelů o tloušťce 146 mm a šířce 2400 mm a 1200 mm. Stropní panely jsou dostatečně tuhé a za celou dobu užívání této soustavy, označované jako PS 61, nebyly zaznamenány jakékoliv poruchy.

Fasádní panely jsou celostěnové okenní, rovněž ze škvárobetonu Šb 6 v tloušťce 250 mm a jsou mírně vsazené mezi příčné stany tak, že přesahující příčné stěny vytvářejí na fasádě svíslé rizality.

U osmipodlažních objektů ze soustavy PS 61 byly obvykle navrhovány blok - panely ve spodních podlažích z betonu B 105, u posuzovaného objektu nebyly ale provedeny žádné sondy pro zjištění kvality materiálu blokpanelů v těchto spodních podlažích.

### 4. STROPNÍ PANELY

Dutinové stropy o tloušťce 140 mm, výztuž  $\emptyset 12$  à 110 mm

Beton B 250 C 20/25

$f_{ok} = 20 \text{ MPa}$

$$f_{rd} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

ocel 10307, mezkluza 0,2  $F_{yk} = 300 \text{ MPa}$

$$f_{yd} = \frac{300}{1,15} = 260 \text{ MPa}$$

Použijeme tedy používané

$f_{yd} = 250 \text{ MPa}$

$\emptyset 12 = 113 \text{ mm}^2$

Na panel šířky 2400 mm

$20 \emptyset 12 A_s = 2260 \text{ mm}^2$

krytí 10 mm

$$x = 2260 \text{ mm}^2 \cdot 250 \text{ MPa} \cdot \frac{1}{2350 \cdot 13,33 \text{ MPa} \cdot 0,8}$$

$x = 22,6 \text{ mm}$

Rameno vnitřních sil

Návrhový moment únosnosti

$$M_{rd} = f \cdot r \cdot x \cdot n \cdot f_{cd}(d - 0,5 \cdot \lambda \cdot x)$$

$$M_{rd} = 2350 \cdot 0,8 \cdot 22,6 \cdot 1,0 \cdot 13,33 (124 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 22,6)$$

$$M_{rd} = 65,11 \cdot 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 65,11 \text{ kN} \cdot \text{Mm} / 2,4 \text{ m}$$

Zatížení stropních panelů

$$\text{Spodní omítka } 0,01 \text{ m} \cdot 17 \text{ kNm}^3 \cdot 1,35 = 0,230 \text{ kNm}^2$$

Panel

$$(2,4 \text{ m} \cdot 0,14 \text{ m} - 15 \cdot \pi \frac{0,1 \cdot 0,1}{4}) \cdot 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 7,364$$

Podkladní beton

$$0,05 \cdot 23 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,35 = 1,553$$

Podlahovina

$$0,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,35 = 0,270$$

-----  
Stálé zatížení 9,417

$$\text{Užitné } 2,0 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,50 = 3,-$$

-----  
Celkem 12,417

$$L = 3600 + 2 \cdot 33 \cdot 3666 \text{ mm}$$

Panel šířky = 2400 mm

$$M_{\text{ed}} = 2,4 \text{ m} \cdot 12,417 \cdot \frac{1}{8} \cdot 3,666^2$$

$$M_{\text{ed}} = 49,90 \text{ kNm/2,4 m}$$

$$M_{\text{ed}} = 49,90 \text{ kNm/2,4m} < W_{\text{rd}} = 65,11 \text{ kNm/2,4 m}$$

Vyhovuje.

Přetížení zděnou příčkou

$$\Delta q_e = 0,1 \text{ m} \cdot 2,55 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3$$

$$\Delta q_e = 3,57 \text{ kN/m}$$

$$\Delta M_{\text{ed}} = \frac{1}{8} \cdot 3,57 \cdot 3,666^2 = 6,66 \text{ kNm}$$

Celkový zatěžovací moment

$$M_{\text{ed}} = 49,90 + 6,90 = 55,90 \text{ kNm/2,4m}$$

$$M_{\text{ed}} = 55,90 \text{ kNm} < M_{\text{rd}} = 65,11 \text{ kNm}$$

Vyhovuje.

Z výpočtu únosnosti lze vypočítat všechny pruty výztuže neboť v místě největšího ohybového momentu působí všechny pruty.

## 5. POSOUZENÍ NOSNÉHO STYKU STĚNA - STROP

Pro tyto styky nejsou v normách EUROCOD potřebné články, proto použijeme literaturu Mgr. Evžen Horáček, Panelové budovy, vydalo SNTL, Praha 1977, str. 222-233

Únosnost v průřezích A - v opěrných oblastech stěnových dílců

Plocha průřezu stěny

$$F_f = 2500 \text{ mm} \cdot 1000 \text{ mm}$$

$$F_f = 250000 \text{ mm}^2 / 1f_m$$

Výpočtové namáhání betonu stěn v dostředném tlaku

Škvárobeton Šb6

$$R_{bc} = \frac{6MPa}{15} = 4 \text{ MPa}$$

Zvýšení únosnosti vlivem příčné výztuže škvárobetonové blokpanely nemají žádnou příčnou výztuž  $k_p = 0,1$

Snížení únosnosti působením vrstvy malty

Dle montážního předpisu byla pevnost malty M10

Budeme předpokládat M6

Dle (6.150)

$$k_m = \frac{h^d}{h^z} + \left(t + \frac{h^d}{h^z}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{t}{h}\right)^3$$

$$k_m = \frac{6}{6} + \left(2 + \frac{2}{2}\right) \cdot \left(1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{20mm}{250mm}\right)^3$$

$$k_m = 3,34 > 1$$

$$k_m = 1,0$$

vliv uložení stropních dílců na sucho nepřipadá v úvahu, stropní dílce byly pokládány do vrstvy malty  $k_s = 1,0$

vliv mimořádného působení výslednice

$$k_l = \frac{h}{h + 2e}$$

$$k_l = \frac{250}{250 + 2 \cdot 20}$$

$$k_l = 0,862$$

mezní síla v tlaku v průřezech

$$N_r = F_f \cdot R_{bc} \cdot k_p \cdot k_m \cdot k_s \cdot k_e$$

$$N_r = 250000 \text{ mm}^2 \cdot 4 \text{ MPa} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,862$$

$$N_r = 862 \text{ 000 N}$$

$$N_r = 862 \text{ kN/m}$$

Plocha betonu stropů na 2,4m

$$F_f = (1190 \cdot 2350 - 15 \cdot 100 \cdot 90) \cdot 2$$

$$F_f = 153 \text{ 000 mm}^2$$

Plocha zálivky

$$F_z = 70 \cdot 2400 + 50mm \cdot 90mm \cdot 4$$

$$F_z = 186 \text{ 000 mm}^2$$

$$N_r = 0,8 (153000 \cdot 13,33 \text{ MPa} + 186000) \cdot \frac{25010 \text{ MPa}}{1,5}$$

$$N_r = 2624000 \text{ N}/2,4m$$

$$N_r = 1093 \text{ kN/m}$$

Rozhodující je průřez A

$$N_r = 862 \text{ kN/m}$$

## 6. POSOUZENÍ VZPĚRU STĚN

$$\lambda' = \frac{x}{t} = \frac{2600}{250}$$

$$\lambda' = 10,4$$

vzpěrem stěn není třeba se zabývat

únosnost stěny je rovná únosnosti styku v průřezu A

$$N_r = 862 \text{ kN/m}$$

## 7. POSOUZENÍ STĚNOVÝCH PANELŮ

Zatížení na příčnou stěnu

$$\text{Reakce stropů } 3,6\text{m} \cdot 12,417 \text{ kN/m}^2 \cdot 12,2 \text{ kNm} \cdot 8 \text{ podlaží} = 4370 \text{ kN}$$

$$\text{Vlastní tíha stěn } 2,75 \cdot 8 \cdot 0,25 \cdot 12,417 \cdot 14 \text{ kN/m}^3 = 956$$

$$\text{Zděné příčky n.14m} \cdot 0,1 \cdot 2,6 \cdot 8 \text{ podlaží} \cdot 16 \text{ kN/m}^3 = 466$$

---

$$\text{Celkem } 5792 \text{ kN}$$

Na 1bm stěny

$$N_e = 5792 / 10,2$$

$$N_e = 568 \text{ kN/m} < N_r = 862 \text{ kN/m}$$

Vyhovuje.

## 8. NÁVRH PŘEKOTVENÍ VYZDÍVEK PO LODŽ. STĚNÁCH

$$h = 22900$$

$$d = 12220$$

$$b = 78070$$

jedná se o malý prvek, použijeme koef. C<sub>pe</sub>  
str 43

plocha 3465 x 2750

$$A = 3,465 \cdot 2,75 = 9,53 \text{ m}^2$$

Tab. 7.1, oblast A

$$h/d = 22,90 / 12,22 = 1,87$$

$$C_{pe, 10} = -1,2$$

$$C_{pe, 1} = -1,4$$

$$C_{pe} = C_{pe, 1} + (C_{pe, 10} - C_{pe, 1}) \log_{10} A$$

$$C_{pe} = -1,4 + (-1,2 + 1,4) \cdot \log_{10} 9,53$$

$$C_{pe} = -1,4 + 0,196$$

$$C_{pe, A} = -1,204$$

Součinnost konstrukce C<sub>s</sub>C<sub>d</sub>

$$h = 22,9 \text{ m}$$

$$d = 12,22 \text{ m}$$

zajištění nové stěny v místě lodžii proti sání větru

## 9.ZÁVĚR

Navržená rekonstrukce a revitalizace objektu v ulici Baarova 36 v Plzni normám na zatížení a navrhován í EUROCOD.

Nosné stěny vyhovují ze škvárobetonu Šb 60, takže není nutné provádět sondy pro zjištění kvality ve spodních podlažích.

Nové výřezy ve stropěch jsou navrženy tak, že v místě největšího ohybového momentu působí všechny pruty výztuže.

Nové vyzdívky místo lodžiových stěn je třeba přikotvit k nosné konstrukci, neboť jsou osazeny excentricky a spolu se sáním větru by mohly vzniknout poruchy.

V Plzni