

OBŁICZENIA I DANE KONSTRUKCYJNE:

1) Układ konstrukcyjny budynku:

Budynek ma mieszany układ konstrukcyjny o możliwych ścianach: zewnętrznej ze słupami, wewnętrznymi ze słupami i bez słupów oraz z podciągami żelbetonowymi.

2) Zastosowane schematy konstrukcyjne:

Budynek ma proste schematy konstrukcyjne statycznie wyznaczalne, opierające belki jednoprzeglądowe na wolnopodporach.

3) Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcyjnych:

- Budynek znajduje się w I strefie wiatrowej
- Budynek znajduje się w II strefie przemartania gruntu
- Budynek znajduje się w III strefie śniegowej

4) Podstawowe wymiary obliczeń (na metr):

- obciążenia obliczeniowe od śniegu - $1,44 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia od dachu, atrium, technologiczne, od ogniw fotowoltaicznych - $2,56 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia wiatkowe stropu - $1,68 \text{ kN/m}^2$
- Tężone obciążenia na strop nad parterem - $11,64 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia na podciąg - $41,48 \text{ kN/m}$
- obciążenia na fundamenty powodujące naprężenia do $0,15 \text{ MPa}$

5) Zastosowano: beton B-20 $\rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$

stal AII $\rightarrow R_s = 310 \text{ MPa}$ (pręty zbrojeniowe i rozciągające)

stal AI strzemiona

OBLICZENIA DLA PŁYTY STROPOWEJ

⊗ PŁYTA STROPOWA O $L_s = 2,65 \text{ m}$

a) Zestawienie obciążeń obliczeniowych na strop:

- wylewa cementowa 5 cm $\rightarrow 21,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,05 \text{ m} \cdot 1,3 = 1,34 \text{ kN/m}^2$
- stropian 20 cm $\rightarrow 0,45 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,20 \text{ m} \cdot 1,3 = 0,12 \text{ kN/m}^2$
- strop żelbetowy 15 cm $\rightarrow 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,15 \text{ m} \cdot 1,1 = 4,13 \text{ kN/m}^2$
- tynk cem-kap. 1,5 cm $\rightarrow 18,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,015 \text{ m} \cdot 1,3 = 0,34 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia użytkowe $\rightarrow 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,4 = 1,68 \text{ kN/m}^2$
- obciążenia od dachu, śniegu, klatki, technolog. $\rightarrow 1,00 \text{ kN/m}^2$

Rozem $q = 11,64 \text{ kN/m}^2$

b) Statyka płyty:

- belka podporządkowana
- $L_s = 2,65 \text{ m} \rightarrow l_0 = 1,05 \cdot 2,65 \text{ m} = 2,78 \text{ m}$
- $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{11,64 \cdot 2,78^2}{8} = 11,36 \text{ kN/m}$

c) Dobór zbrojenia dla stropu:

- grubość stropu 15 cm $\rightarrow h_0 = 13,5 \text{ cm}$
- beton B20 $\rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$
- stal A II $\rightarrow R_a = 310 \text{ MPa}$

$$\xi_p = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{11,64 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 1,0 \cdot 0,135^2} = 0,054 \rightarrow \begin{matrix} \xi = 0,056 \\ \eta = 0,942 \end{matrix}$$

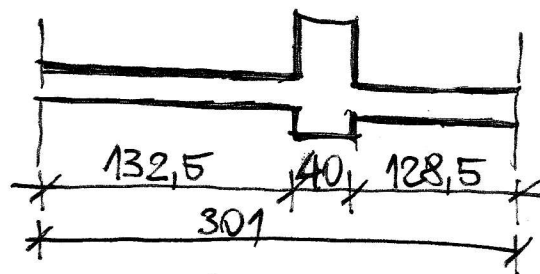
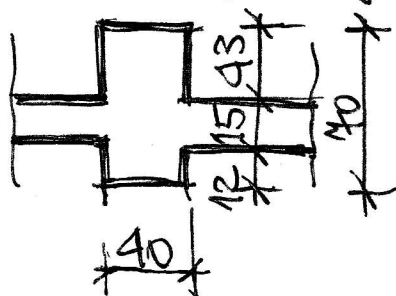
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \eta \cdot h_0} = \frac{11,64 \cdot 10^3}{310 \cdot 0,942 \cdot 0,135} = 2,80 \cdot 10^4 \text{ mm}^2$$

Przyjęto $\phi 10$ co 15 cm $\rightarrow F_a = 5,23 \cdot 10^4 \text{ mm}^2$ - przy
podkreślenie

oraz przy rozdzielce $\phi 10$ co 25 cm

OBCIĄŻENIA DLA PODCIĄGÓW

a) Wielkość podciągów:



b) Zestawienie obciążeń dla podciągów:

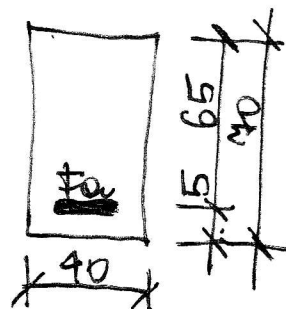
- obciążenia od stropu — $3,01 \text{ m} \cdot 11,67 \text{ kN/m}^2 = 35,13 \text{ kN/m}$ (całosc)
 - obciążenia od podciggu — $0,55 \text{ m} \cdot 0,40 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,1 = 6,05 \text{ kN/m}$ (półka + dół)
 - obciążenia od tynku — $0,80 \text{ m} \cdot 0,015 \text{ m} \cdot 19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,3 = 0,30 \text{ kN/m}$
- Razem $q = 41,48 \text{ kN/m}$

c) Statyka podciggu:

- belka nadopodpora
- $l_s = 8,00 \text{ m} \rightarrow l_0 = 8,24 \text{ m}$
- $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{41,48 \cdot 8,24^2}{8} = 352,05 \text{ kNm}$

d) Dobór zbrojenia dla podciggu:

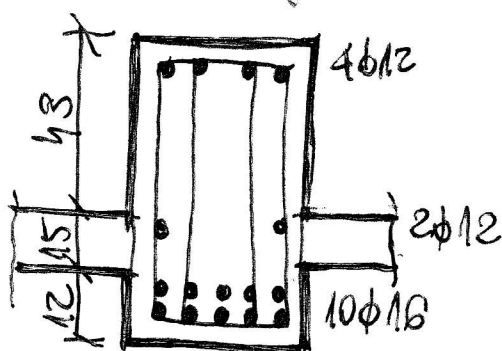
- wymiary podciggu $h_0 \times 40 \text{ cm}$
- beton B20 $\rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$
- stal A II $\rightarrow R_a = 310 \text{ MPa}$



$$S_b = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{352,05 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 0,40 \cdot 0,65^2} = 0,181 \rightarrow \xi = 0,201$$

$$\xi = 0,900$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{352,05 \cdot 10^3}{310 \cdot 0,900 \cdot 0,65} = 19,42 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$



Przyjęto 10φ16 dółem $\rightarrow F_a = 20,10 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie górne 4φ12

Przyjęto zbrojenie środkowe 2φ12

Strojenie φ6 co 12 cm (przy podporach)
i φ6 co 20 cm na pozostałej wysokości

OBLICZENIA DLA PŁYTY STROPOWEJ O $L_s = 5,11 \text{ m}$

a) Zestawienie obciążeń obliczeniowych dla stropu:

$$q_f = 11,64 \text{ kN/m}^2$$

b) Statyka płyty:

- belka wolnopodparta

- $L_s = 5,11 \text{ m} \rightarrow l_0 = 5,11 \text{ m} \cdot 1,05 = 5,37 \text{ m}$

- $M = \frac{q_f l^2}{8} = \frac{11,64 \cdot 5,37^2}{8} = 42,04 \text{ kNm}$

c) Dobór zbrojenia dla stropu:

- grubość stropu - $15 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 13,5 \text{ cm}$

- beton B 20 $\rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$

- stal A-II $\rightarrow R_a = 310 \text{ MPa}$

$$\xi_b = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{42,04 \cdot 10^3}{11,5 \cdot 1,0 \cdot 0,135^2} = 0,201 \rightarrow \xi = 0,224$$

$$\gamma = 0,886$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0^2} = \frac{42,04 \cdot 10^3}{310 \cdot 0,886 \cdot 0,135} = 11,35 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 9,5 \text{ cm} \rightarrow F_a = 11,80 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

+ zbrojenie rozdzielne $\phi 10 \text{ co } 25 \text{ cm}$