

## SPIS TREŚCI

1. DANE PROJEKTOWE.....	5
2. PROJEKT WSTĘPNY.....	6
2.1. Ustalenie grubości płyty.....	6
2.1.1. Grubość płyty ze względu na nośność i warunki ekspozycji.....	6
2.1.2. Grubość płyty z uwagi na odporność ogniową.....	7
2.2. Ustalenie gabarytów żebra stropu.....	8
2.2.1. Gabaryty żebra ze względu na nośność i warunki ekspozycji.....	8
2.2.2. Gabaryty żebra ze względu na odporność ogniową.....	9
2.3. Ustalenie gabarytów podciągu.....	9
2.3.1. Gabaryty podciągu ze względu na nośność i warunki ekspozycji.....	9
2.3.2. Gabaryty podciągu ze względu na odporność ogniową.....	10
3. STAN GRANICZNY NOŚNOŚCI (ULS – <i>ULTIMATE LIMIT STATE</i> ).....	11
3.1. Obliczenia statyczne płyty.....	11
3.2. Obliczenia statyczne żebra.....	14
3.3. Obliczenia statyczne podciągu.....	21
4. KONSTRUOWANIE ZBROJENIA.....	23
4.1. Zbrojenie płyty.....	23
4.2. Zbrojenie żebra.....	25
4.3. Zbrojenie podciągu.....	31
4.4. Zbrojenie stropu na oddziaływania wyjątkowe.....	33
4.4.1. Postanowienia ogólne.....	33
4.4.2. Wieńce obwodowe.....	33
4.4.3. Powiązania wewnętrzne.....	34
5. WYMIAROWANIE BELEK O PRZEKROJU RZECZYWIŚCIE TEOWYM.....	34
6. STANY GRANICZNE UŻYTKOWALNOŚCI (SLS – <i>SERVICEABILITY LIMIT STATE</i> ).....	36
6.1. Uwagi ogólne.....	36
6.2. Sprawdzenie rys.....	36
6.2.1. Uwagi wstępne.....	36
6.2.2. Minimalne pole przekroju zbrojenia ze względu na zarysowanie.....	37
6.2.3. Sprawdzenie zarysowania bez obliczania szerokości rys.....	38
6.2.4. Obliczanie szerokości rys.....	43
6.3. Sprawdzenie ugięć.....	47
6.3.1. Postanowienia ogólne.....	47
6.3.2. Sprawdzenie ugięcia przez określenie granicznego stosunku rozpiętości do wysokości.....	48
LITERATURA.....	50

## 1. DANE PROJEKTOWE

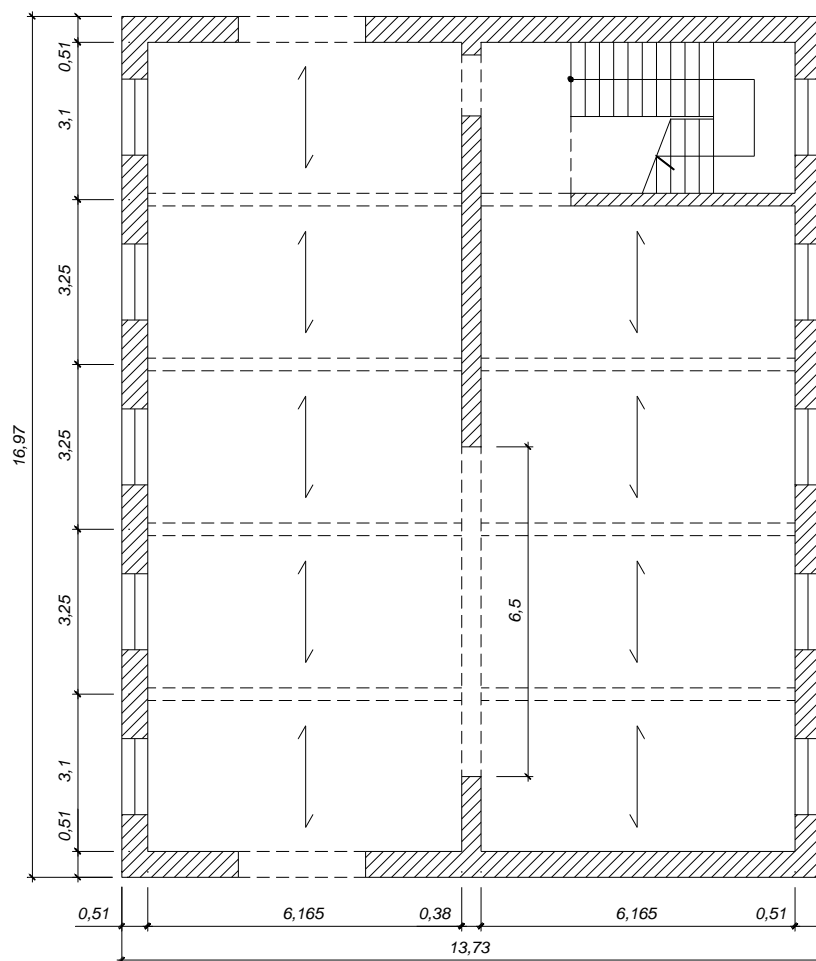
### Warunki ekspozycji

Konstrukcja stropu została zakwalifikowana do klasy ekspozycji XC3 (środowisko umiarkowanie wilgotne – patrz Tablica 4.1 EN 1992-1-1:2004+AC:2008 [1]). Zgodnie z załącznikiem E dotyczącym doboru klasy wytrzymałości ze względu trwałość, przyjęto beton C30/37 (patrz Tablica E.1N [1]).

### Odporność ogniowa

Wymagania bezpieczeństwa pożarowego kwalifikują konstrukcję stropu do klasy odporności ogniowej REI 60 [2].

Rzut stropu został pokazany na rysunku 1.1. Jego konstrukcja składa się z płyty, żeber i podciągu.



Rys. 1.1. Rzut stropu, wymiary podano w metrach

### Oddziaływania na konstrukcję stropu

Obiekt jest budynkiem gospodarczo-magazynowym i został zaliczony do kategorii E użytkowania zgodnie z PN-EN 1990:2004 [3]. Inwestor przewiduje maksymalne obciążenie użytkowe o wartości  $10 \text{ kN/m}^2$ . Poza ciężarem własnym konstrukcji, na stropie przewiduje się wykonanie posadzki cementowej o grubości 5 cm zatartej na gładko. Przewidywane obciążenie stałe od posadzki  $0,05 \cdot 22 = 1,1 \text{ kN/m}^2$ .

Miarodajnym stanem granicznym nośności w rozważanym przykładzie jest stan STR – zniszczenie wewnętrzne lub nadmierne odkształcenia konstrukcji ze względu na wytrzymałość materiałów. W analizie stanu granicznego nośności (kategoria użytkowania E), jako mniej korzystne, przyjęto oddziaływania zgodnie z wyrażeniem (6.10a) normy [3]:

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} \cdot$$

Stosowne współczynniki częściowe obciążeń wynoszą:

$\gamma_{Gj,\text{sup}} = 1,35$  – dla oddziaływań stałych,

$\gamma_{Q,1} = 1,50$  – dla oddziaływań zmiennych,

$\psi_{0,1} = 1,0$  – kategoria E.

Dla stanów granicznych użyteczności konstrukcji żelbetowych miarodajną jest kombinacja obciążeń prawie stała (quasi-stała). Według [3] dla powierzchni kategorii E i oddziaływań quasi-stałych miarodajne są częściowe współczynniki równe 1,0, a współczynnik udziału dla obciążeń zmiennych  $\psi_{2,1} = 0,8$  (patrz Tablica A1.1 PN-EN 1990:2004):

$$\sum G_{k,j} + \psi_{2,1} Q_{k,1} \cdot$$

## **SPIS RYSUNKÓW (wklejki)**

Rys. 1. Płyta zbrojona tradycyjnie – zbrojenie dolne

Rys. 2. Płyta zbrojona tradycyjnie – zbrojenie górne

Rys. 3. Płyta zbrojona tradycyjnie – przekroje

Rys. 4. Płyta zbrojona siatkami zgrzewanymi – zbrojenie dolne

Rys. 5. Płyta zbrojona siatkami zgrzewanymi – zbrojenie górne

Rys. 6. Płyta zbrojona siatkami zgrzewanymi – przekrój

Rys. 7. Żebro

Rys. 8. Podciąg