

Projekt z przedmiotu Przeciwpowarowe Projektowanie Budowli

Konspekt

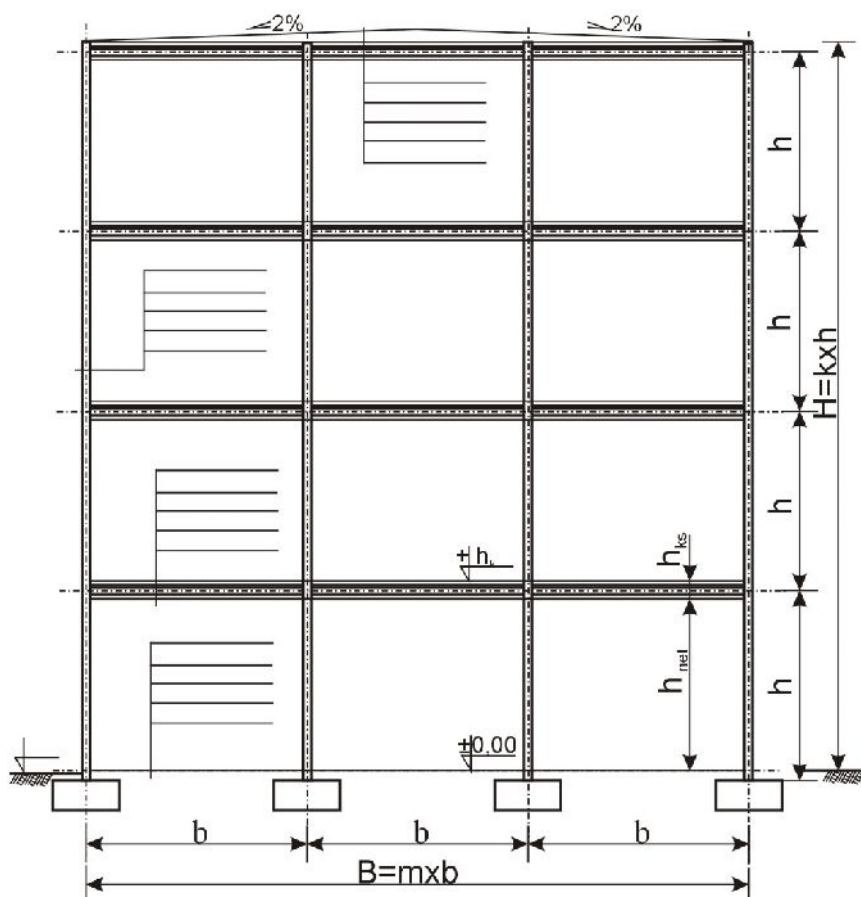
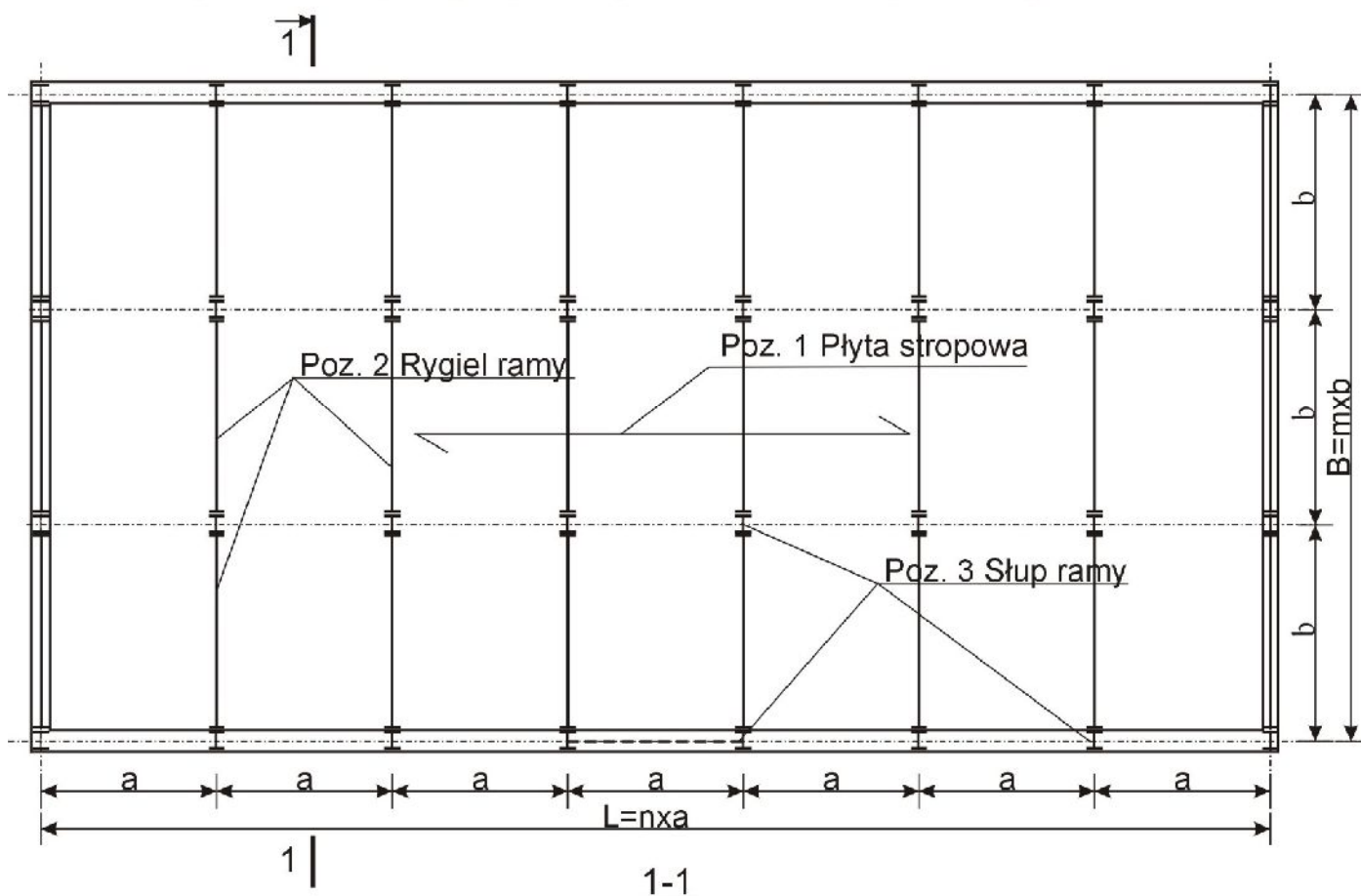
Projekt powinien składać się z:

- Strony tytułowej,
- Opisu technicznego,
- Obliczenia statycznych i sprawdzenia stanów granicznych w sytuacji trwałej dla:
 - płyty stropowej,
 - rygla ramy głównej,
 - słupa najniższej kondygnacji.
- Ustalenie odporności ogniowej elementów budynku,
- Obliczenia statycznych i sprawdzenia stanów granicznych w sytuacji pożaru dla:
 - płyty stropowej,
 - rygla ramy głównej,
 - słupa najniższej kondygnacji.
- Dobór i opis technologii zabezpieczenia przeciwpożarowego elementów budynku,
- Wnioski

(Preferowane jest sprawdzenie stanów granicznych w sytuacji pożaru kilkoma metodami)

Na podstawie tematu należy wykonać szkic koncepcyjny z zaznaczeniem podstawowych pozycji obliczeniowych, tj. płyty stropowej, belki i słupa.

Rysunek poglądowy konstrukcji budynku



Obliczenia:

Poz 1. Płyta stropowa

Płyta stropowa jednokierunkowo (dwukierunkowo) zbrojona o rozpiętości $L = \dots m$

1.1 Dobór grubości płyty

Grubość płyty można przyjmować według literatury. Wstępnie można przyjąć, że w przypadku płyty jednokierunkowo zbrojonej grubość płyty $t_{pt} = L/30$, a w przypadku płyt dwukierunkowo zbrojonych $t_{pt} = L/40$.

1.2 Zestawienie obciążeń

- Obciążenia stałe

-

-

-

- płyta stropowa

$$t_{pt} \cdot \gamma_{bet} = \dots \text{kN/m}^2,$$
$$g_k = \dots \text{kN/m}^2.$$

Uwaga: Warstwy wykończeniowe dobiera się w zależności od przeznaczenia budynku.

- Obciążenia zmienne

- Obciążenie użytkowe wg PN-EN 1991-1-1

$$\dots \text{kN/m}^2,$$

- Ciężar zastępczy ciałek działowych

$$\dots \text{kN/m}^2.$$

$$p_k = \dots \text{kN/m}^2.$$

1.3 Schemat statyczny płyty

Schematem statycznym płyty jest belka na przęsła o rozpiętości L (wartość a w temacie). W przypadku płyty krzyżowo zbrojonej jest płytą o rozpiętości $L_1 \times L_2$ (wartość $a \times b$ w temacie) utwierdzoną na wszystkich czterech krawędziach.

1.4 Kombinatoryka obciążeń

Według PN-EN 1990-1 wykonujemy kombinacje oddziaływań:

Stan Graniczny Nośności:

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot p_k$$

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot \xi \cdot g_k + \gamma_Q \cdot p_k$$

(miarodajna jest wartość większa z powyższych)

Stan Graniczny użytkowalności

$$q_{Ek} = g_k + p_k$$

1.5 Obliczenie sił wewnętrznych.

Dla celów projektu wystarczy określić maksymalny moment zginający w przęsłach skrajnych belki wieloprzęsłowej (z tablic Winklera). W płycie krzyżowo zbrojonej obliczenie momentów przęsłowych za pomocą tablic

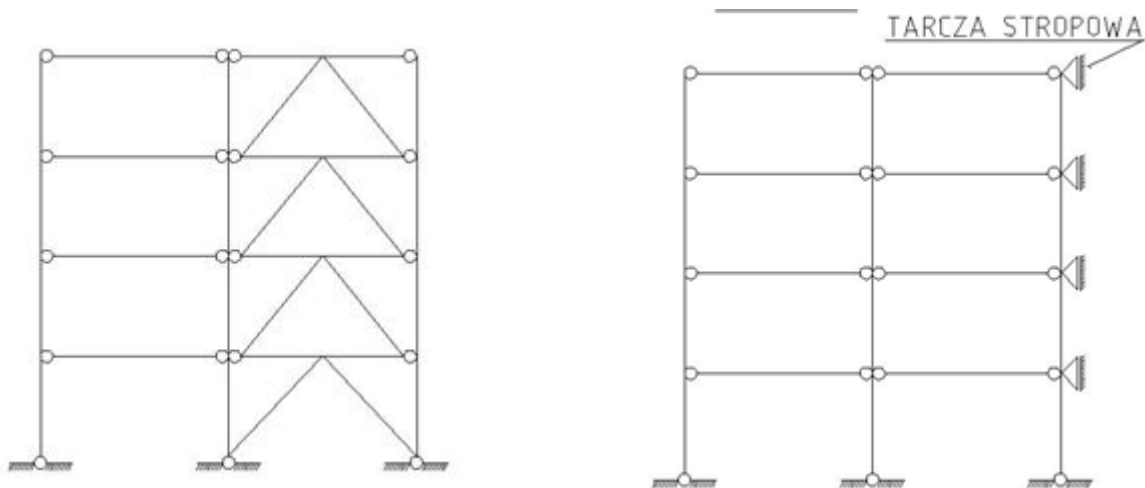
1.6 Obliczenie zbrojenia teoretycznego i rzeczywistego płyty.

Obliczenie zbrojenia należy wykonać przy przyjęciu materiału według uznania, Klasa odporności ogniowej, potrzebna do określenia grubości otuliny należy wstępnie przyjąć bez szczegółowych rozważań.

Stożek zbrojenia płyty powinien się mieścić w granicach 0,6 ÷ 1,2%.

Poz 2. Rygiel ramy

Ramę główną przyjmujemy jako strop bezpodłogowy lub przez tarczę płyty stropowej.



Przy takim założeniu, rygiel ramy możemy traktować jako belkę swobodnie podpartą o rozpiętości $L = \dots m$

2.1 Dobór przekroju

Przyjmujemy wstępnie rygiel o wysokości $h = L/18 \div L/24$. (IPE....)

Przyjmujemy wstępnie rygiel o przekroju $h = L/12 \div L/16$ i szerokości $B = (0,3 \div 0,6) \cdot h$. (...x...) mm.

2.2 Zestawienie obciążeń

- Obciążenia stałe
 - ciężar własny rygiela
 - obciążenie z płyty stropowej

$$g_k = \dots \dots \dots kN/m.$$

- Obciążenia zmienne
 - Obciążenie użytkowe z płyty

$$p_k = p_k \cdot a = \dots \dots \dots kN/m$$

1.3 Schemat statyczny rygiela

Uproszczonym schematem statycznym rygiela jest belka jednoprzeglądowa o rozpiętości L (wartość w temacie). Obciążona w następujący sposób:

Schemat płyty stropowej	Zastąpienie schematu ryglami	Moment M_0
		$M = \frac{q \cdot a \cdot l^2}{8}$
	<p>gdy $l \leq a$</p> <p>gdy $l > a$</p>	<p>gdy $l \leq a$</p> $M = \frac{q \cdot l^3}{12}$ <p>gdy $l > a$</p> $M = \frac{q \cdot a}{24} \cdot (3 \cdot l^2 - a^2)$

2.4 Kombinatoryka obciążeń

(można wykorzystać kombinacje z płyty dodając tylko ciężar własny ryglu)

Według PN-EN 1990-1 wykonujemy kombinacje oddziaływań:

Stan Graniczny Nośności:

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot p_k$$

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot \xi \cdot g_k + \gamma_Q \cdot p_k$$

(miarodajna jest wartość większa z powyższych)

Stan Graniczny użytkowalności

$$q_{Ek} = g_k + p_k$$

2.5 Obliczenie sił wewnętrznych.

Dla celów projektu wystarczy określić maksymalny moment zginający w przelotach wg wzorów zamieszczonych w tabeli powyżej, i wartość siły poprzecznej.

2.6 Sprawdzenie stanów granicznych.

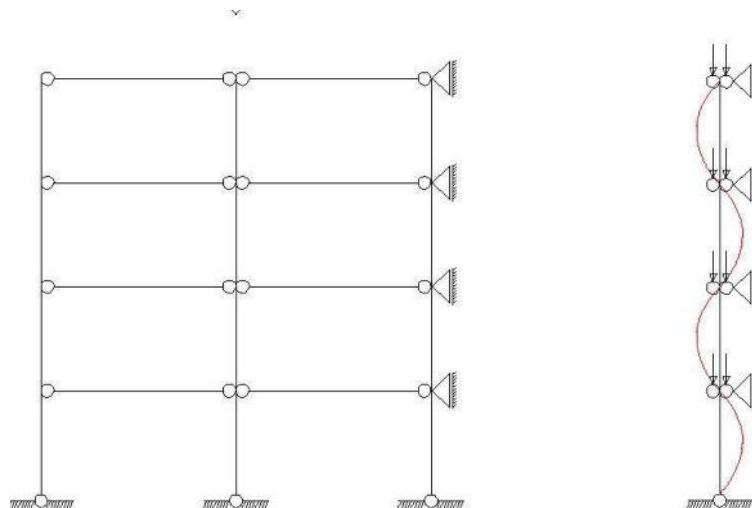
Należy sprawdzić warunek nośności na zginanie i ścinanie belki stalowej, oraz sprawdzić warunek ugięcia. Obliczenia należy prowadzić tak, by warunki były spełnione przy wykorzystaniu przekroju więcej niż 85%.

Dla przekroju ryglu należy obliczyć zbrojenie główne i strzemiona oraz sprawdzić warunek ugięcia i zarysowania. Obliczenia należy prowadzić tak, by warunki były spełnione przy wykorzystaniu przekroju więcej niż 85%.

Poz 3. Słup ramy

Do celów projektu należy przyjąć jeden z wewnętrznych słupów budynku.

Schemat słupów przyjmujemy tak jak pokazano na rysunku.



Przy takim założeniu, słupy ramy możemy traktować jako słup podparty przegubowo o wysokości $h = \dots$ m

3.1 Dobór przekroju

Przyjmujemy wstępnie słup o wysokości przekroju $i_s = h/20 \div h/80$. (HE....)

Przyjmujemy wstępnie słup o przekroju $b = h/10 \div h/30$. (...x...) mm.

3.2 Zestawienie obciążeń

- Obciążenia stałe
 - ciężar własny słupa
 - obciążenie z płyty stropowej

$$g_k = \dots \times k \text{ [kN]}.$$

- Obciążenia zmienne
 - Obciążenie użytkowe z płyty

$$p_k = p_k \cdot a \cdot b = \dots \text{ [kN]}$$

3.3 Schemat statyczny słupa

Uproszczonym schematem statycznym słupa jest pręt osiowo-ciskany i podparty przegubowo o wysokości h .



3.4 Kombinatoryka obciążeń

(można wykorzystać kombinacje z rygla dodając tylko ciężar własny słupa)

Według PN-EN 1990-1 wykonujemy kombinacje oddziaływań:

Stan Graniczny Nośności:

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot g_k + \gamma_Q \cdot \psi_{0,i} \cdot p_k$$

$$q_{Ed} = \gamma_G \cdot \xi \cdot g_k + \gamma_Q \cdot p_k$$

(miarodajna jest wartość większa z powyższych)

Stan Graniczny użytkowalności

$$q_{Ek} = g_k + p_k$$

3.5 Obliczenie sił wewnętrznych.

Dla celów projektu wystarczy określić maksymalną siłę ciiskającą. Wartość tej siły można wziąć bezpośrednio z kombinatoryki obciążeń.

3.6 Sprawdzenie stanów granicznych.

Należy sprawdzić warunek nośności na ściskanie i stateczność słupa względem osi głównych przekroju słupa. Obliczenia należy prowadzić tak, by warunki były spełnione przy wykorzystaniu przekroju więcej niż 85%.

Dla przekroju słupa należy obliczyć zbrojenie główne i strzemiona przy uwzględnieniu warunków smukłości. Obliczenia należy prowadzić tak, by warunek był spełniony przy wykorzystaniu przekroju więcej niż 85%.

Tekst w kolorze niebieskim odnosi się do części stalowej projektu.

Tekst w kolorze zielonym odnosi się do części żelbetowej projektu.

Na podstawie obliczeń można zamodelować ramę i przeprowadzić jej optymalizację.