

OBLICZENIA DOTYCZĄCE POMIESZCZENIA BIBLIOTEKI NA I PIETRZE

1. Sprawdzenie możliwości dociążenia stropu książkami (utworzenie biblioteki)

ZAŁOŻENIA OGÓLNE

- Rodzaj stropu żelbetowy wylewany na mokro płytowo –belkowy(żebrowy)
- Grubość płyty 10 cm
- Rozpiętość płyty 1,95 m
- Wymiary belki 25x50 cm
- Rozpiętość belki między podporami (ścianami) 5,8 m
- Warstwy podłogowe : płytka PCV, jastrych cementowy gr. 2,5 cm, suprema gr.5 cm
- Tynk od spodu stropu – cementowo –wapienny gr. 1,5 cm
- Beton B20 ,stal AII i A0
- Półki z książkami o szerokości ca 0,4 m i wysokości ca 1,6 m w rozstawie ca 1,20 m ustawione prostopadle do ścian podłużnych zewnętrznych w pasach między okiennych
- Na stropie nie stwierdzono zarysowań
- Ugięcie stropu poniżej 0,50% wartości dopuszczalnej ($L/200 = ca 30 mm$)

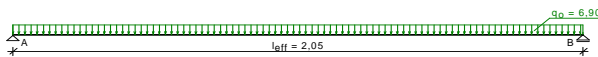
1.1. Sprawdzenie płyty stropu przed zmianą sposobu użytkowania (bez książek)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	ψ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płyty suprema prasowane grub. 5 cm [3,0kN/m ³ ·0,05m]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Płyta żelbetowa grub.10 cm	2,50	1,10	--	2,75
3.	Jastrych cementowy grub. 2,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,025m]	0,53	1,30	--	0,69
4.	Płytki PCV o grubości 2 lub 3 mm (na lateksie, butaprenie) [0,070kN/m ²]	0,07	1,30	--	0,09
5.	Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Obciążenie zmienne (sale lekcyjne szkolne) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
	Σ :	5,54	1,25		6,90

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,05 m$

Grubość płyty 10,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,63 kNm/m$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,91 kNm/m$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,38 kNm/m$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,07 kN/m$

ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE

Klasa betonu: **B20** (C16/20)

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-II

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-0

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona) / **STOPIEŃ WYKORZYSTANIA**

Przęsło:

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,63 kNm/mb < M_{Rd} = 13,29 kNm/mb$ (27,3%)

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$) -

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,72 mm < a_{lim} = 10,25 mm$ (16,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,07 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 47,69 \text{ kN/mb}$ (14,8%)

1.2. Sprawdzenie płyty stropu po zmianie sposobu użytkowania (utworzenie biblioteki szkolnej)

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

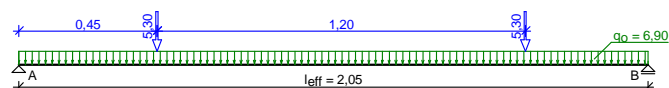
Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	\square_f	k_d	Obc.obl.
1.	Płyty suprema prasowane grub. 5 cm [$3,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,05\text{m}$]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Płyta żelbetowa grub. 10 cm	2,50	1,10	--	2,75
3.	Jastrych cementowy grub. 2,5 cm [$21,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,025\text{m}$]	0,53	1,30	--	0,69
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [$19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,015\text{m}$]	0,29	1,30	--	0,38
5.	Płytki PCW o grubości 2 lub 3 mm (na lateksie, butaprenie) [$0,070\text{kN/m}^2$]	0,07	1,30	--	0,09
6.	Obciążenie zmienne (sale lekcyjne szkolne) [$2,0\text{kN/m}^2$]	2,00	1,40	0,50	2,80
□:		5,54	1,25		6,90

Obciążenia liniowe [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	\square_f	k_d	F_d
1.	Akta i książki w regałach lub szafach drewnianych szer. 40 cm i wys. 160 cm [$7,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,4\text{m} \cdot 1,60\text{m}$]	4,42	0,45	1,20	--	5,30
2.	Akta i książki w regałach lub szafach drewnianych szer. 40 cm i wys. 160 cm [$7,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,4\text{m} \cdot 1,60\text{m}$]	4,42	1,65	1,20	--	5,30

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,05 \text{ m}$

Grubość płyty 10,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,88 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,79 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,26 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 12,25 \text{ kN/m}$

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 12,51 \text{ kN/m}$

ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE – JAK PRZED ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona) / **STOPIEŃ WYKORZYSTANIA**

Przęsło:

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 9,42 \text{ kNm/mb}$ (62,4%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,13 \text{ mm} < a_{lim} = 10,25 \text{ mm}$ (59,8%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 47,69 \text{ kN/mb}$ (26,2%)

1.3 Sprawdzenie belki (żebra) stropu przed zmianą sposobu użytkowania

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

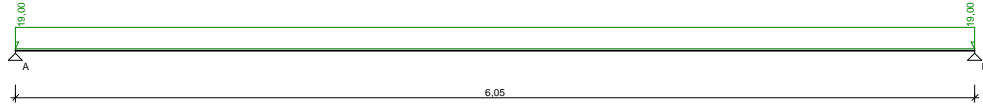
Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

<u>Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:</u>						
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
3.	od płyty stropowej 7,07x2 [14,140kN/m]	14,14	1,10	--	15,55	cała belka
		Σ :	17,27	1,10	19,00	

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE

Klasa betonu: **B20**

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-II

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

- wkładki zbrojeniove dobrano indywidualnie przy założeniu uzyskania w ramach stanu granicznego użytkowania wartości rozwarcia rys 0,1 mm i ugięcia na poziomie poniżej 50 % dopuszczalnego

Przęsło A – B ,

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 79,02$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 79,02$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,110$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (36,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,76$ mm < $a_{lim} = 30,00$ mm (49,2%)

1.4 Sprawdzenie belki (żebra) stropu po zmianie sposobu użytkowania (utworzenie biblioteki szkolnej)

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

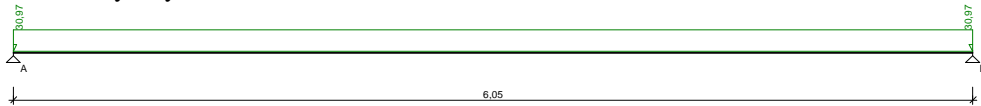
Wysokość przekroju $h = 50,0$ cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

<u>Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:</u>						
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
3.	od płyty stropowej 12,51x2 [25,020kN/m]	25,02	1,10	--	27,52	cała belka
		Σ :	28,15	1,10	30,97	

Schemat statyczny belki



ZAŁOŻENIA MATERIAŁOWE JAK W PUNKCIE 1.3

SPRAWDZENIE WARUNKU SGU

- wkładki zbrojeniowe przyjęto indywidualnie, tożsame jak w punkcie 1.3

Przęsło A - B:

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 128,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 128,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,18 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (80,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 81,63 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,8%)

1.5 Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych sprawdzeń stwierdza się, że dopuszczalne jest przeniesienie biblioteki szkolnej w ramach planowanej zmiany sposobu użytkowania części obiektu,

pod warunkiem zastosowania regałów z książkami o szerokości ca 0,4 m , wysokości maksymalnej 1,6 m i rozstawie regałów minimum 1,2 m.