

KONCEPT DOROTA KORNATOWSKA
59-311 Lubin, Krzeczyn Wielki 9B
e-mail.:kornatowska7@wp.pl, tel.: 605 59 15 15



OPINIA TECHNICZNA
DOTYCZĄCA OCENY STANU TECHNICZNEGO
budynku Wyższej Szkoły Zawodowej Kolegium Karkonowskiego

OBIEKT : BUDYNEK WYŻSZEJ SZKOŁY ZAWODOWEJ

ADRES : ul. Zamoyskiego 7 Jelenia Góra

INWESTOR : Karkonowska Państwowa Szkoła Wyższa

ul. Lwówecka 18, 58-500 Jelenia Góra

Oświadczenie:

„Ja niżej podpisany(a), zgodnie z art. 20 ust 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118) oświadczam, iż projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej”

AUTORZY OPRACOWANIA

Opracowała: mgr inż. Dorota Kornatowska
upr. bud. do proj. bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr ewid. 66/DOS/07

- _____

Lubin, styczeń 2020 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY.....str. 3 - 8

1. Dane ogólne
2. Charakterystyka obiektu.
3. Opis stanu technicznego poszczególnych części budynku
4. Wnioski.

I. OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania.

- Wizja lokalna z dnia 04.10.2019r., dokumentacja fotograficzna;
- zlecenie Inwestora
- inwentaryzacja architektoniczna - budowlana
- Ocena techniczna budynku wraz z inwentaryzacją budowlaną i dokumentacją fotograficzną z dnia czerwiec 1998r sporządzona przez Jeleniogórskie Biuro Palnowania i Projektowania sp.zpp arch Beata Kunkiewicz
- Projekt budowlany w zakresie architektury z dnia listopad 1998r sporządzony przez Jeleniogórskie Biuro Palnowania i Projektowania sp.zpp arch Beata Kunkiewicz
- Projekt budowlany - konstrukcja z dnia listopad 1998r opracowany przez Piotr Hałon
- Aneks do projektu budowlanego w zakresie architektury i konstrukcji
-
- art. 28, art. 33 ust 1, art. 34 ust. 4 art. 36, ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2013.1409 j.t. z późn. zm).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 j.t. z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Obowiązujące normy i przepisy:
- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne i technologiczne.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna, oszacowanie pod względem nośności stropów oraz prac naprawczych. Opinia sporządzona na potrzeby zmiany sposobu użytkowania budynku położonego w Jeleniej Górze przy ul. Zamoyskiego 7. Obiekt pełnił funkcje od 1999r budynku placówki szkolnictwa wyższego, wcześniej pełnił funkcje obiektu wczasowo - wypoczynkowego. Zamierzeniem nowego właściciela budynku jest utworzenie w nim żłobka.

2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Budynek dwukondygnacyjny, podpiwniczony został wybudowany na początku poprzedniego stulecia 1905r jako willa. W latach 60-tych został rozbudowany o dwa skrzydła, w których obecnie mieszczą się sale dydaktyczne.

Budynek jest wykonany w technologiach tradycyjnych na tamte czasy tj. ściany murowane z cegły, stropy nad piwnicą ceramiczne Kleina i pozostałe drewniane oraz dach o konstrukcji drewnianej kryty papą na pełnym deskowaniu.

Budynek posiada następujące parametry:

- powierzchnia zabudowy – **609m²**
- powierzchnia całkowita – **1523m²**
- powierzchnia użytkowa – **1147m²**
- powierzchnia wewnętrzna – **1327m²**
- kubatura – **5037m³**
- wysokość całkowita – **11,92m**

3. OPIS STANU TECHNICZNEGO POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI BUDYNKU

- DACH NAD GŁOWNĄ BRYŁĄ BUDYNKU

Dach dwuspadowy odpowiada poprzecznemu podziałowi budynku na 3 wyodrębnione konstrukcyjnie części. Nad częścią środkową układ płatwiowy z płatwią w kalenicy, na słupach przekazujących obciążenie na dwie belki stropu drewnianego. Boczne nawy budynku przykryte dachem jednospadowym. Poddasze jest dobrze wentylowane dużymi, ogrąglymi otworami w ścianach zrenętrznych.

Podczas ostatniego remontu przeprowadzono niezbędne prace naprawcze poprzez nabicie krokwi, wymianę deskowania pokrycia oraz likwidację grzyba, konstrukcja została zabezpieczona preparatem trudnozapalnym.

Stan techniczny elementów więźby oceniam jako dobry. Pokrycie dachowe z papy powinno być wymienione podczas planowanej adaptacji. Zabezpieczyć otwory w ścinie przed przedostaniem się zwierząt.



- DACH NAD PRZYBUDÓWKAMI

Dach w konstrukcji wiązarów kratowych drewnianych wykonany podczas ostatniego remontu budynku. Stan techniczny elementów więźby oceniam jako dobry. Pokrycie dachowe z papy powinno być wymieniona podczas planowanej adaptacji.



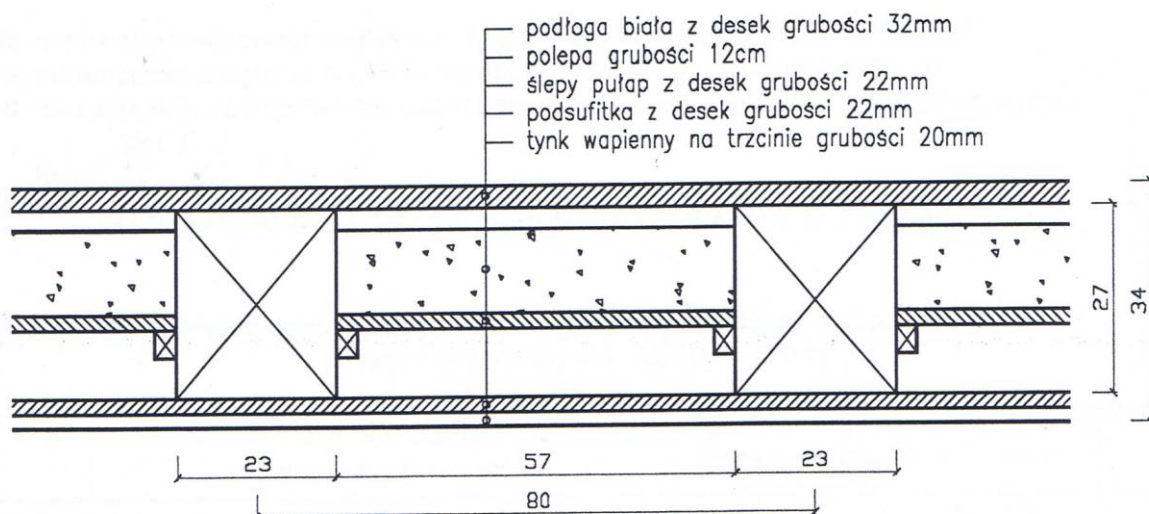
- STROPY DREWNIANE NAD PIERWSZYM PIETREM

Strop nad piętem stanowi poddasze nieużytkowe. Belki drewniane w dobrym stanie technicznym, brak widocznych ugięć stropu oraz śladów zniszczeń.

- STROPY NAD PARTEREM

Nad parterem stropy o różnej konstrukcji.

Na podstawie oceny technicznej z 1998 ustalono następujący przekrój przez stropy drewniane nad parterem (pomieszczenie 1.08)



- Strop drewniany o rozpiętości w świetle podpór 6,4m

Tablica 1. Obciążenie stałe istniejące strop nad partrem drewniany

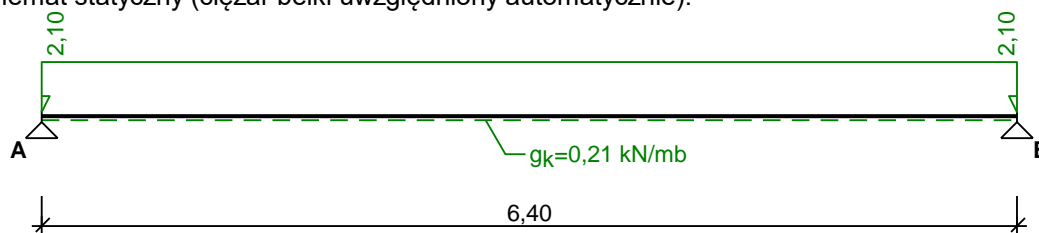
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	ślepa podłoga z desek gr. 32mm 5,5kN/m ³ ×0,03m=0,176kN/m ²	0,18	1,30	--	0,23
2.	polepa gr 12cm 12kN/m ³ ×0,12m=1,44kN/m ²	1,44	1,30	--	1,87
3.	ślepy pułap z desek gr. 22mm 5,5kN/m ³ ×0,022m=0,121kN/m ²	0,12	1,30	--	0,16
4.	podsufitka z desek gr 22mm 5,5kN/m ³ ×0,022m=0,121kN/m ²	0,12	1,30	--	0,16
5.	łaty drewniane 30x40mm co 40cm 5,5kN/m ³ ×0,03m×0,04m/0,4m=0,017kN/m ²	0,02	1,30	--	0,03
6.	tynek wapienny na trzcinie 15,0kN/m ³ ×0,02m=0,3kN/m ²	0,30	1,30	--	0,39
7.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m ²]	0,23	1,30	--	0,30
8.	podwieszona okładzina Promatec-H zabezpieczająca konstrukcję stropu przed działaniem ognia	0,20	1,20	--	0,24
Σ :		2,61	1,29	--	3,37

Tablica 2. Obciążenia istniejące zmienne strop drewniany nad parterem

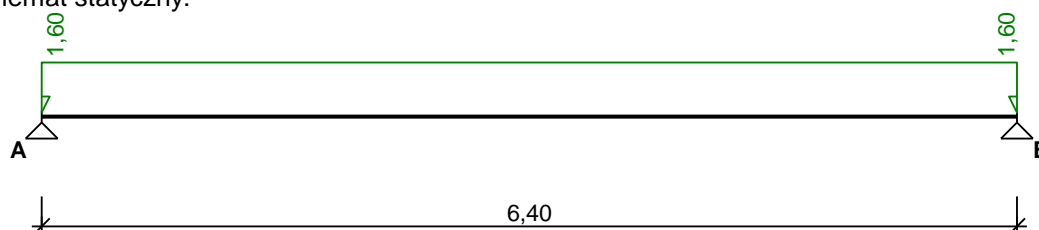
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKIPrzypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$, klasa trwania - długotrwałe)

Schemat statyczny:

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwichrzenia:

- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem

Belka w obiekcie starym, remontowanym

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 250$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000

Przekrój prostokątny **23 / 27 cm**

$$W_y = 2795 \text{ cm}^3, J_y = 37726 \text{ cm}^4, m = 21,7 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 3,20 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1+1,0·P2**)

Moment maksymalny $M_{max} = 26,65 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,54 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,86 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,54 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (86,1\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 6,40 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1+1,0·P2**)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = -16,65 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,40 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (34,9\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 16,65 \text{ kN}$ (**K1: 1,0·P1+1,0·P2**)

$$a_p = 15,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,48 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (41,8\%)$$

Stan graniczny użytkowalności

Przekrój $x = 3,20 \text{ m}$ (**K1: 1,0·P1+1,0·P2**)

Ugięcie maksymalne $u_{fin} = 34,55 \text{ mm}$

$$u_{net,fin} = 1,5 \cdot l_o / 250 = 1,5 \cdot 6400 / 250 = 38,40 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = 34,55 \text{ mm} < u_{net,fin} = 38,40 \text{ mm} \quad (90,0\%)$$

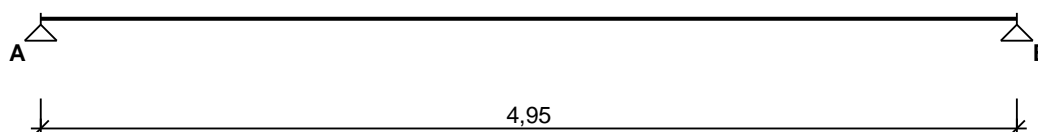
• Strop drewniany o rozpiętości w świetle podpór 4,95m

Projektowane strop drewniany nad parterem. Obciążenie stałe projektowane strop nad parterem drewniany

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m ²) wys. 3,40 m [0,321kN/m ²]	0,32	1,20	--	0,38
2.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
3.	ślepa podłoga z desek gr. 32mm 5,5kN/m ³ ×0,03m=0,176kN/m ²	0,18	1,30	--	0,23
4.	polepa gr 12cm 12kN/m ³ ×0,12m=1,44kN/m ²	1,44	1,30	--	1,87
5.	ślepy pułap z desek gr. 22mm 5,5kN/m ³ ×0,022m=0,121kN/m ²	0,12	1,30	--	0,16
6.	podsufitka z desek gr 22mm 5,5kN/m ³ ×0,022m=0,121kN/m ²	0,12	1,30	--	0,16
7.	łaty drewniane 30x40mm co 40cm 5,5kN/m ³ ×0,03m×0,04m/0,4m=0,017kN/m ²	0,02	1,30	--	0,03
8.	tynek wapienny na trzcinie 15,0kN/m ³ ×0,02m=0,3kN/m ²	0,30	1,30	--	0,39
9.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m ²]	0,23	1,30	--	0,30
10.	podwieszona okładzina Promatec-H zabezpieczająca konstrukcję stropu przed działaniem ognia	0,20	1,20	--	0,24
Σ:		3,25	1,28	--	4,17

STROP PARTER ZMIENNE. Obciążenia projektowane zmienne strop drewniany nad parterem

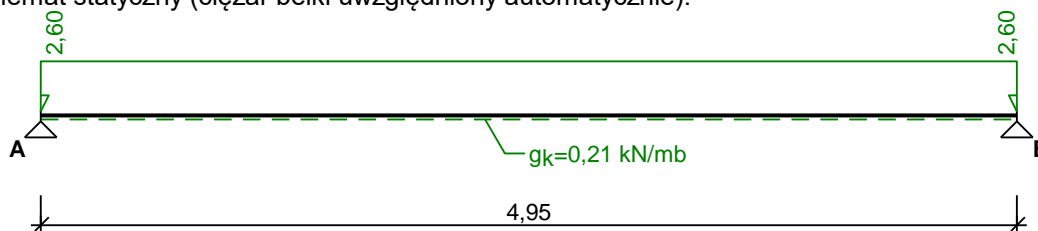
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

SCHEMAT BELKI

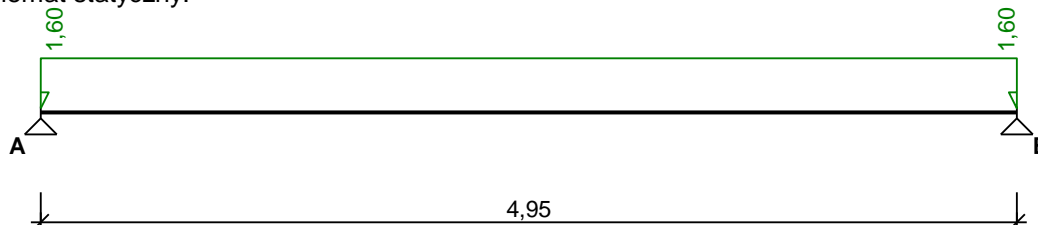
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,30$, klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$, klasa trwania - długotrwałe)

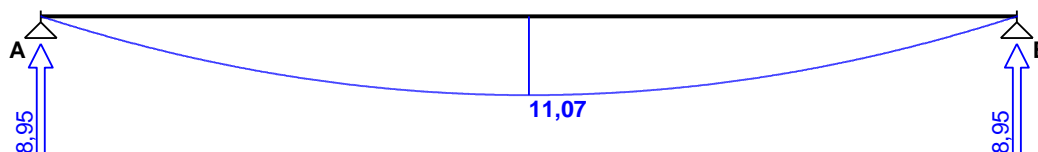
Schemat statyczny:

**Tablica opisu kombinacji użytkownika:**

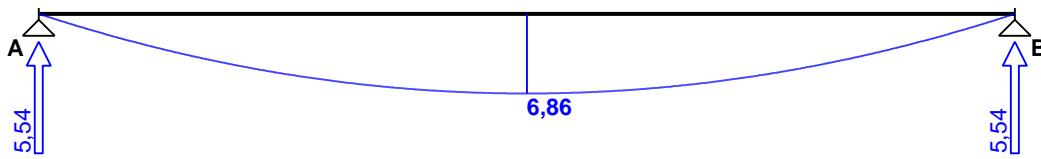
nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe+zmienne	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCHPrzypadek **P1: stałe**

Momenty zginające [kNm]:

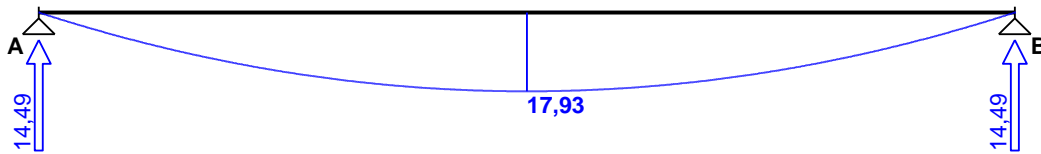
Przypadek **P2: zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



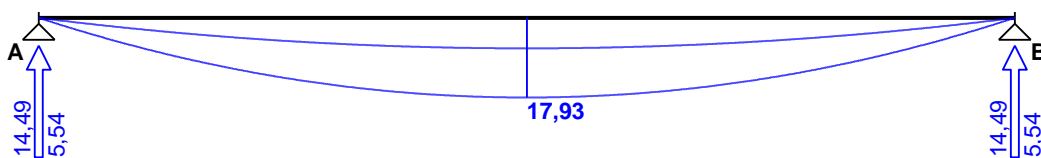
Kombinacja **K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

Momenty zginające [kNm]:



Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwirzenia:

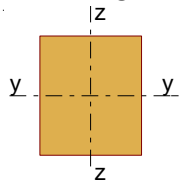
- belka zabezpieczona przed zwirzeniem

Belka w obiekcie starym, remontowanym

Ugięcie graniczne przęsła $u_{net,fin} = l_o / 250$

WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **23 / 27 cm**

$$W_y = 2795 \text{ cm}^3, J_y = 37726 \text{ cm}^4, m = 21,7 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zginanie

Przekrój $x = 2,48 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Moment maksymalny $M_{max} = 17,93 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,42 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,58 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,42 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (57,9\%)$$

Ścinanie

Przekrój $x = 0,00 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{max} = 14,49 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,35 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (30,3\%)$$

Docisk na podporze

Reakcja podporowa $R_B = 14,49 \text{ kN}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

$$a_p = 15,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,42 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (36,4\%)$$

Stan graniczny użytkowalnościPrzekrój $x = 2,48 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Ugięcie maksymalne $u_{fin} = u_M + u_V = 14,86 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $u_{net,fin} = 1,5 \cdot l_0 / 250 = 1,5 \cdot 4950 / 250 = 29,70 \text{ mm}$

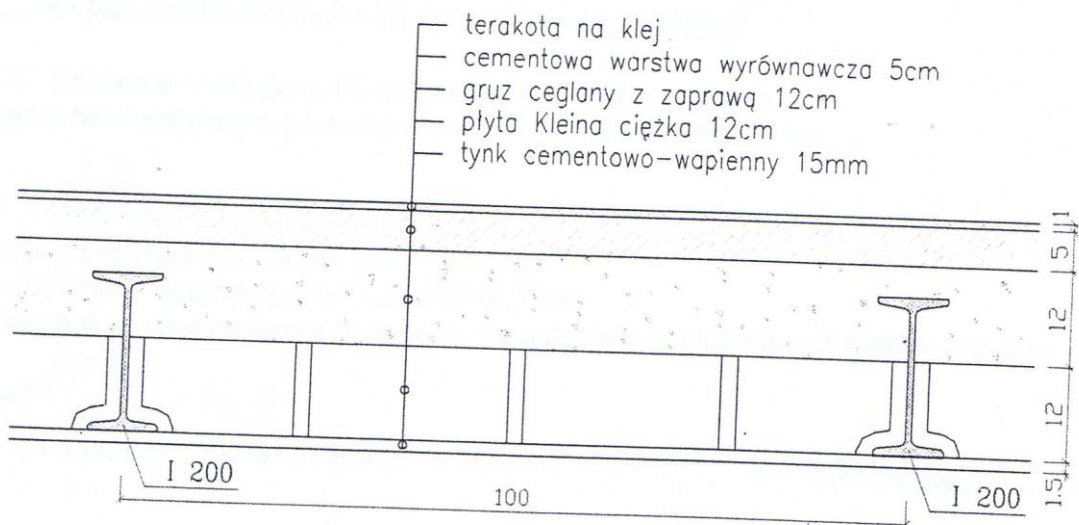
$$u_{fin} = 14,86 \text{ mm} < u_{net,fin} = 29,70 \text{ mm} \quad (50,0\%)$$

W obliczeniach nie uwzględniono obciążenia belek drewnianych ścianami działowymi. Istniejąca konstrukcja stropu drewnianego o rozpiętości w świetle podpór $l_0 = 6,4 \text{ m}$ nie przenosi dodatkowego obciążenia. Dla nowo projektowanych ścian działowych, sanitariatów w tym obszarze należy zaprojektować nowy strop masywny (betonowy na belkach stalowych) spełniający wymagania nośności oraz zapewniający izolację przeciwwodną.

Projektując zmianę sposobu użytkowania budynku (stropu) należy odpowiednio dobrać materiały wykończeniowe aby nie zwiększyły obciążenia stropu.

- STROP NAD PIWNICĄ

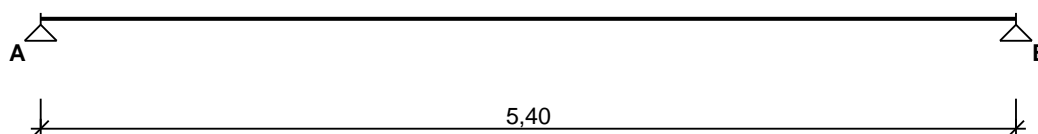
Stropy nad piwnicą masywne (niepalne): sklepienia ceglane, stropy odcinkowe na belkach stalowych i płyty Kleina.

PRZEKRÓJ PRZEZ STROP NAD POMIESZCZENIAMI PIWNICY 0.05 O ROZPIĘTOŚCI 5,4M**STROP PIWNICA STAŁE. Obciążenie stałe istniejące strop nad piwnicą**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	terakota z klejem 10mm $25 \text{ kN/m}^3 \times 0,01 \text{ m} = 0,25 \text{ kN/m}^2$	0,25	1,20	--	0,30
2.	jastrych cementowy 5cm $21 \text{ kN/m}^3 \times 0,05 \text{ m} = 1,05 \text{ kN/m}^2$	1,05	1,30	--	1,37
3.	gruz ceglany z zaprawą 12cm $18 \text{ kN/m}^3 \times 0,12 \text{ m} = 2,16 \text{ kN/m}^2$	2,16	1,30	--	2,81
4.	płyta Kleina 12cm $20 \text{ kN/m}^3 \times 0,12 \text{ m} = 2,4 \text{ kN/m}^2$	2,40	1,10	--	2,64
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm $[19,0 \text{ kN/m}^3 \times 0,015 \text{ m}]$	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		6,15	1,22	--	7,49

STROP PIWNICA ZMIENNE. Obciążenia istniejące zmienne strop stalowy

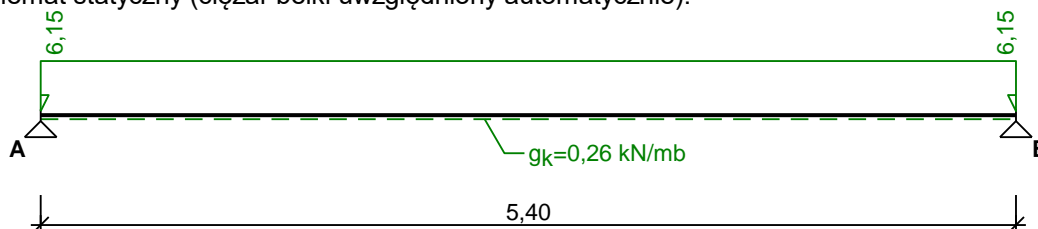
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

SCHEMAT BELKI

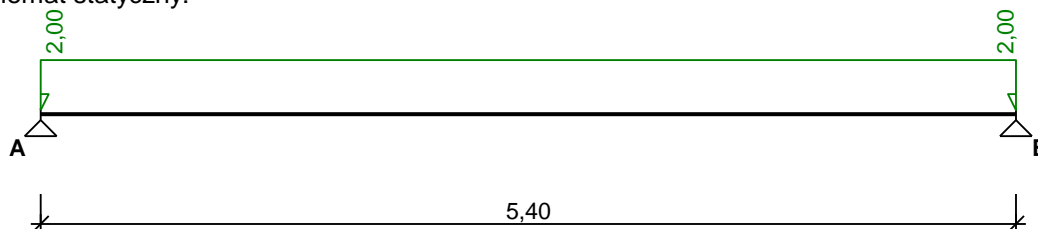
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,22$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$)

Schemat statyczny:

**Tablica opisu kombinacji użytkownika:**

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe+zmienne	1,0·P1+1,0·P2

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **I 200**

$$A_v = 15,0 \text{ cm}^2, \quad m = 26,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2140 \text{ cm}^4, \quad J_y = 117 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 10400 \text{ cm}^6, \quad J_T = 14,6 \text{ cm}^4, \quad W_x = 214 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,079$)

$$M_R = 49,67 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 187,05 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,70 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 38,58 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,777 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 28,58 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,153 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$V_{\max} = 28,58 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 112,23 \text{ kN} \rightarrow$ warunek niemiernodajny

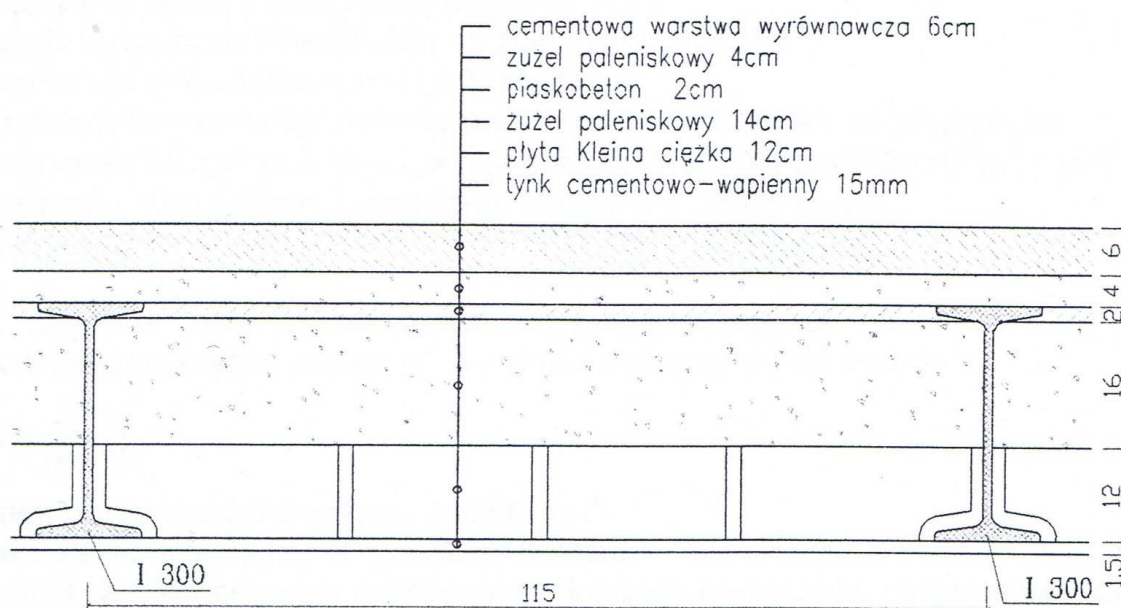
Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,70 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 21,22 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 5400 / 250 = 21,60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 21,22 \text{ mm} < f_{gr} = 21,60 \text{ mm} \quad (98,2\%)$$

PRZEKRÓJ PRZEZ STROP NAD POMIESZCZENIAMI PIWNICY 0.14 O ROZPIĘTOŚCI 8,15M**STROP STAŁE PIWNICA 2. Obciążenie stałe istniejące strop nad piwnicą I300**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	terrakota z klejem 10mm 25kN/m ³ ×0,01m=0,25kN/m ²	0,25	1,20	--	0,30
2.	jastrych cementowy 5cm 21kN/m ³ ×0,05m=1,05kN/m ²	1,05	1,30	--	1,37
3.	żużel paleniskowy 4cm 10kN/m ³ ×0,04m=0,4kN/m ²	0,40	1,30	--	0,52
4.	piaskobeton 2cm 21kN/m ³ ×0,02m=0,42kN/m ²	0,42	1,30	--	0,55
5.	żużel paleniskowy 16cm 10kN/m ³ ×0,16m=1,6kN/m ²	1,60	1,30	--	2,08
6.	płyta Kleina 12cm 20kN/m ³ ×0,12m=2,4kN/m ²	2,40	1,10	--	2,64
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ×0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ:		6,41	1,22	--	7,83

STROP PIWNICA ZMIENNE. Obciążenia istniejące zmienne strop stalowy

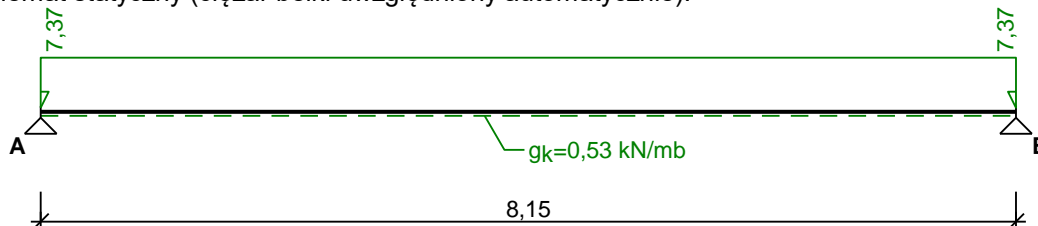
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ:		2,00	1,40	--	2,80

SCHEMAT BELKI

Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,22$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$)

Schemat statyczny:

**Tablica opisu kombinacji użytkownika:**

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe+zmienne	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **I 300**

$$A_v = 32,4 \text{ cm}^2, \quad m = 54,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 9800 \text{ cm}^4, \quad J_y = 451 \text{ cm}^4, \quad J_w = 90800 \text{ cm}^6, \quad J_T = 61,0 \text{ cm}^4, \quad W_x = 653 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,083$) $M_R = 145,04 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 385,24 \text{ kN}$

Nośność na zginaniePrzekrój z = 4,08 m (**K1: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$**)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 106,25 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,733 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 0,00 m (**K1: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$**)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 52,14 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,135 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

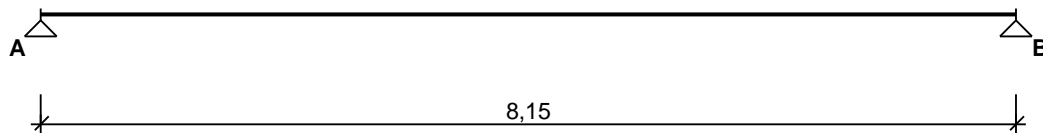
$$V_{\max} = 52,14 \text{ kN} < V_0 = 0,6 \cdot V_R = 231,14 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój $z = 4,08 \text{ m}$ (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Ugięcie maksymalne $f_{k,max} = 29,17 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 8150 / 250 = 32,60 \text{ mm}$ $f_{k,max} = 29,17 \text{ mm} < f_{gr} = 32,60 \text{ mm}$ (89,5%)**Obciążenie stałe projektowane strop nad piwnicą I300**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 7 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,320kN/m ²]	0,32	1,30	--	0,42
2.	jastrych cementowy 5cm 21kN/m ³ × 0,05m = 1,05kN/m ²	1,05	1,30	--	1,37
3.	żu żel paleniskowy 4cm 10kN/m ³ × 0,04m = 0,4kN/m ²	0,40	1,30	--	0,52
4.	piaskobeton 2cm 21kN/m ³ × 0,02m = 0,42kN/m ²	0,42	1,30	--	0,55
5.	żu żel paleniskowy 16cm 10kN/m ³ × 0,16m = 1,6kN/m ²	1,60	1,30	--	2,08
6.	płyta Kleina 12cm 20kN/m ³ × 0,12m = 2,4kN/m ²	2,40	1,10	--	2,64
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ × 0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą do 0,5 kN/m ²) wys. 3,40 m [0,321kN/m ²]	0,32	1,20	--	0,38
Σ :		6,80	1,22	--	8,33

STROP PIWNICA ZMIENNE. Obciążenia projektowane

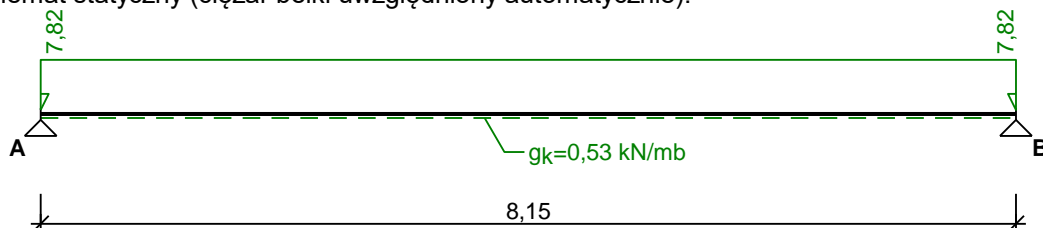
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

SCHEMAT BELKI

Parametry belki:

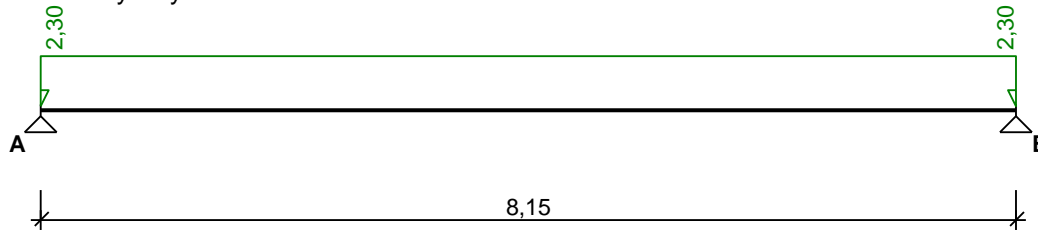
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**Przypadek **P1**: stałe ($\gamma_f = 1,22$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$)

Schemat statyczny:



Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe+zmienne	$1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **I 300**

$$A_v = 32,4 \text{ cm}^2, \quad m = 54,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 9800 \text{ cm}^4, \quad J_y = 451 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 90800 \text{ cm}^6, \quad J_T = 61,0 \text{ cm}^4, \quad W_x = 653 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,083$) $M_R = 145,04 \text{ kNm}$ - ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 385,24 \text{ kN}$ Nośność na zginaniePrzekrój z = 4,08 m (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Współczynnik zwężenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 110,80 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,764 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 8,15 m (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -54,38 \text{ kN}$

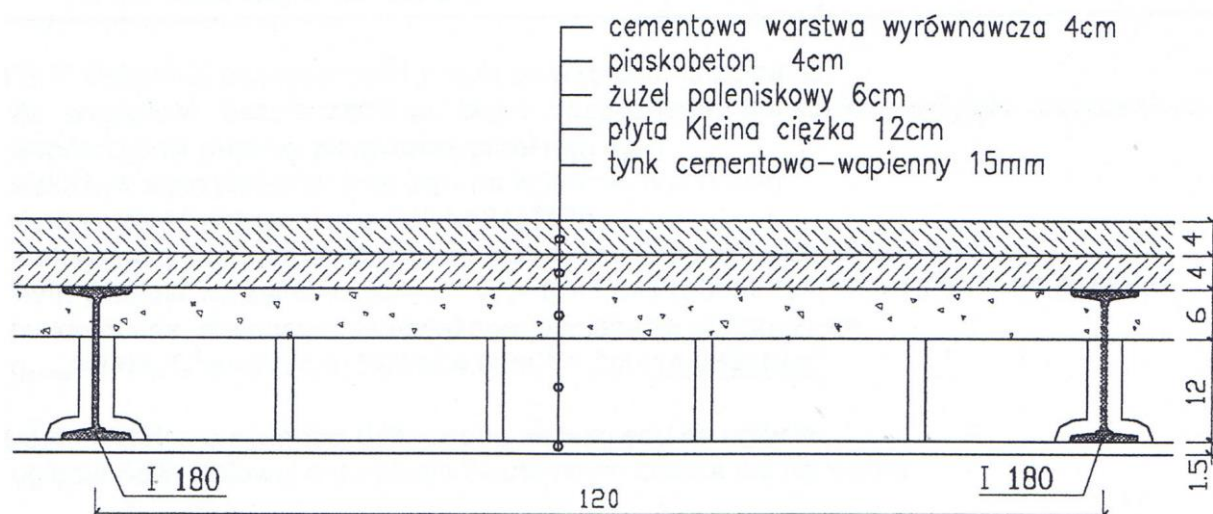
$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,141 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)54,38 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 231,14 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój z = 4,08 m (**K1**: $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 30,46 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 8150 / 250 = 32,60 \text{ mm}$

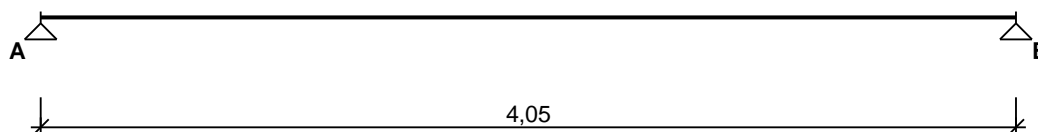
$$f_{k,\max} = 30,46 \text{ mm} < f_{gr} = 32,60 \text{ mm} \quad (93,4\%)$$

PRZEKRÓJ PRZEZ STROP NAD POMIESZCZENIAMI PIWNICY 0.30 O ROZPIĘTOŚCI 4,05m**STROP STAŁE PIWNICA 3. Obciążenie stałe istniejące strop nad piwnicą I 180**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	terrakota z klejem 10mm 25kN/m ³ ×0,01m=0,25kN/m ²	0,25	1,20	--	0,30
2.	jastrych cementowy 4cm 21kN/m ³ ×0,04m=0,84kN/m ²	0,84	1,30	--	1,09
3.	piaskobeton 4cm 21kN/m ³ ×0,04m=0,84kN/m ²	0,84	1,30	--	1,09
4.	żużel paleniskowy 6cm 10kN/m ³ ×0,06m=0,6kN/m ²	0,60	1,30	--	0,78
5.	płyta Kleina 12cm 20kN/m ³ ×0,12m=2,4kN/m ²	2,40	1,10	--	2,64
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ×0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ :		5,22	1,20	--	6,28

STROP PIWNICA ZMIENNE. Obciążenia istniejące zmienne strop stalowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
Σ :		2,00	1,40	--	2,80

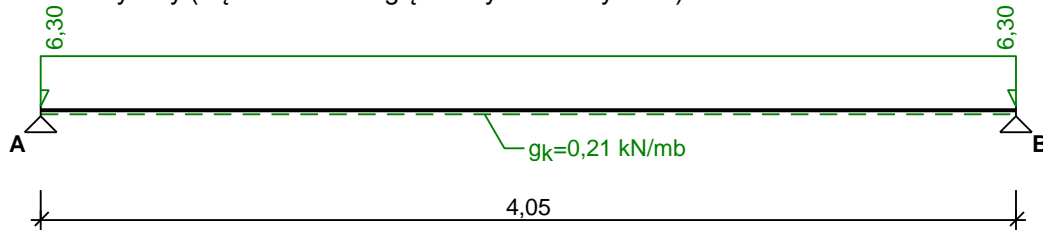
SCHEMAT BELKI

Parametry belki:

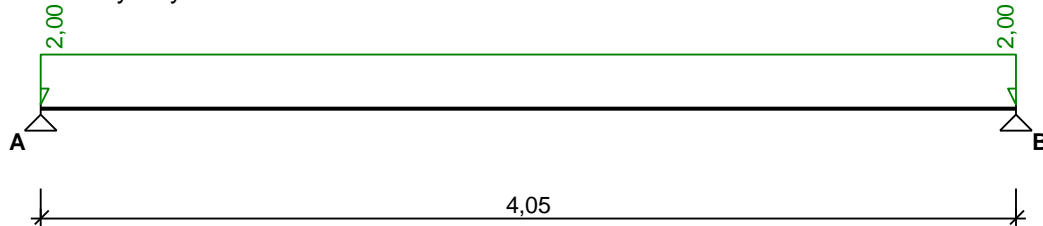
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI**

Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,22$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek **P2: zmienne** ($\gamma_f = 1,40$)

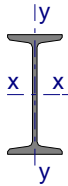
Schemat statyczny:



Tablica opisu kombinacji użytkownika:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: stałe+zmienne	1,0·P1+1,0·P2

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **I 180**

$$A_v = 12,4 \text{ cm}^2, \quad m = 21,9 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1450 \text{ cm}^4, \quad J_y = 81,3 \text{ cm}^4, \quad J_w = 5850 \text{ cm}^6, \quad J_T = 10,4 \text{ cm}^4, \quad W_x = 161 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,080$) $M_R = 37,37 \text{ kNm}$ - ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 154,88 \text{ kN}$ Nośność na zginaniePrzekrój z = 2,02 m (**K1**: 1,0·P1+1,0·P2)Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 21,98 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,588 < 1$$

Nośność na ścinaniePrzekrój z = 0,00 m (**K1**: 1,0·P1+1,0·P2)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 21,71 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,140 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 21,71 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 92,93 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowaniaPrzekrój z = 2,02 m (**K1**: 1,0·P1+1,0·P2)Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 10,03 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 4050 / 250 = 16,20 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 10,03 \text{ mm} < f_{gr} = 16,20 \text{ mm} \quad (61,9\%)$$

Analiza wytrzymałościowa wykazała że belki stalowe są w zapasie nośności. Przy zmianie sposobu użytkowania należy zwrócić uwagę na dobór materiałów wykończeniowych podłogi aby nie przekroczyły założonych obciążeń . Na analizowanych IP300 jest zapas nośności na dociążenie stropu lekkimi ściankami działowymi nie przekraczającymi obciążenia 0,32kN/m². Należy zwrócić uwagę na specyfikę strpów na belkach stalowych ze charakteryzują się nierównomiernym ugięciem belek różnie obciążonych.

- ŚCIANY PARERU I PIĘTRA

Powyżej poziomu piwnicy ściany z cegły ceramicznej pełnej o wymiarach 30x13cm, budynek ocieplony, z tynkiem zewnętrznym i wewnętrznym w stanie technicznym dostatecznym. Widoczne są spękania na ścianach, sieć drobnych spękań, widoczne na zdjeciu poniżej nawet lokalne wykruszenia farby. Wszystkie te oznaki świadczą o braku poprawnie wykonanej izoacji przeciwwilgociowej budynku..





- ŚCIANY PIWNIC

Ściany piwnic wykonane z cegły ceramicznej na zaprawie cementowej a w budynku głównym zewnętrzna warstwa ścian poniżej poziomu gruntu wykonana jest z kamienia i cegły. Ściany charakteryzują się znacznym zawilgoceniem występującym szczególnie przy schodach zewnętrznych.

Na podstawie dokumentacji Projekt budowlany z dnia listopad 1998r ściany miały zaprojektowany system osuszenia ścian fundamentowych ale w wyniku oszczędności na etapie prac nie nastąpiło - na podstawie aneksu do projektu budowlanego z marca 2000r.

W wyniku braku właściwej metody osuszania i zastosowania na ścianach tynków cementowo-wapiennych występuje na ścianach piwnic zjawisko krystalizacji soli.

Zaleca się skucie uszkodzonych tynków wewnętrznych w poziomie piwnicy. Zaleca się zastosowanie systemu osuszania ścian i zabezpieczenie, przed ponownym i dalszym dostępem wody przez zastosowanie np. systemu firmy Remmers.

Ściany przy tarasie zewnętrznym i sam taras zewnętrzny zaleca się wykonać ponownie wraz z właściwym wykonaniem i odwodnieniem z tarasu.







- SCHODY WEWNĘTRZNE

Wewnętrzne schody o konstrukcji betonowej - stan techniczny dobry.

- SCHODY ZEWNĘTRZNE

Zewnętrzne schody o konstrukcji betonowej. Słupki murowane do których montowana jest balsusrada, ołożone są tynkiem mozikowym, wskazuje duże zawilgocenie. Należy skuć tynk i wykonać izolację przeciwilgocia. Stan techniczny - do pilnego remontu.



4. WNIOSKI

Stan techniczny budynku generalnie należy ocenić jako dobry. Po przeprowadzonej analizie belek konstrukcyjnych stropu zmiana sposobu użytkowania budynku nie wpływa na nośność stropu. Należy zwrócić uwagę przy doborze materiałów wykończeniowych aby nie przekraczały wartości przyjętych.

Budynek wymaga pilnego osuszenia ścian i zabezpieczenia przeciwilgociowego w poziomie piwnicy.

Zalecam ponowne wykonanie tarasu zewnętrznego z właściwą izolacją ścian fundamentowych i samego tarasu.

Opracowała:

mgr inż. Dorota Kornatowska