

**OCENA TECHNICZNA
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU BIUROWEGO
W CELU ADAPTACJI PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO
NA CELE BIUROWE**

Adres inwestycji:

**97-400 BEŁCHATÓW
UL. BAWELNIANA 18
DZ.NR 11/150**

Inwestor:

**EKO-REGION SP. Z O.O.
97-400 BEŁCHATÓW
UL. BAWELNIANA 1852**

Projektował:

**mgr inż. RYSZARD JAKSOŃ,
upr. nr LOD/1074/POOK/09**

Sprawdzający:

**mgr inż. PAWEŁ JAGELŁO
upr. nr LOD/4424/PBKb/20**

LIPIEC 2021 r.

SPIS TREŚCI

- **Opis techniczny**
- **Obliczenia biegu schodowego**
- **Dokumentacja fotograficzna**
- **Część rysunkowa - projekt wzmocnień.**

OPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne

Lokalizacja: 97-400 Bełchatów, ul. Bawełniana 18; Dz. Nr 11/150 obręb 0010

Inwestor: EKO-REGION

ul. Bawełniana 18
97-400 Bełchatów

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania ocena techniczna budynku biurowego w celu adaptacji poddasza nieużytkowego na cele biurowe oraz projekt przystosowujący poddasze na powyższe cele.

3. Warunki gruntowo wodne i podstawowe dane do projektowania

Teren i działka znajdują się:	
W strefie przemarzania $H_z=1,00\text{m}$	
Strefie obciążenia śniegiem II	$Q_k=0,9\text{kN kN/m}^2$
Strefa obciążenia wiatrem I	
$P_k=0,35\text{kN/m}^2$	
Obciążenie użytkowe stropu	$U_k=3,0\text{kN kN/m}^2$
Przyjęty ciężar warstw wykończeniowych stropu	$W_k=0,5\text{kN/m}^2$
Przyjęty ciężar warstw wykończeniowych dachu	$D_k=1,2\text{kN/m}^2$

Obiekt zaliczono do kategorii geotechnicznej „pierwszej”.

Warunki gruntowo-wodne nie zostały określone na potrzeby obecnego opracowania gdyż założono że istniejące fundamenty spełniają swoją funkcję i nie wymagają ingerencji.

4. Opis budynku

4.1 Fundamenty

Budynek posadowiony jest na fundamentach bezpośrednich - ławy fundamentowe betonowe z betonu B30 zbrojone 4#12.

4.2 Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe betonowe

4.3 Ściany.

Ściany nośne ceramiczne z Porothermu 25 z rdzeniami żelbetowymi. Ścianki działowe z gazobetonu gr. 6 cm.

4.4. Strop nad I piętrem pod strychem nieużytkowym.

Strop nad piętrem żelbetowy grubości 18cm z betonu B30 zbrojony górną i dolną zbrojeniem #12 co 20cm ze stali AIIIIN (RB500W).

4.5. Schody

Schody żelbetowe, wewnętrzne płytowe żelbetowe gr. 15 cm z betonu C25/30 (B-30), zbrojenie #10 co 10cm ze stali A-IIIIN (RB-500W) oraz poprzecznie #10 co 20 cm ze stali AIIIIN (RB500W).

5. Oględziny budynku.

W wyniku oględzin budynku dokonano przeglądu podstawowych elementów konstrukcyjnych oraz wykonano dokumentację fotograficzną.

Budynek biurowy będący przedmiotem opracowania powstał w latach 2011-2012r.

Stwierdzono że stan budynku jest dobry. Elementy konstrukcyjne takie jak ściany, biegi schodowe oraz stropy są w stanie dobrym. Nie stwierdzono żadnych uszkodzeń typu zarysowania czy ugięć stropów czy biegów schodowych. Zdjęcia stropu pod adaptowanym poddaszem biegu schodowego oraz ścian z dokumentacji fotograficznej.

6. Ocena przydatności poddasza do nowych celów biurowych.

W celu adaptacji pomieszczeń poddasza nieużytkowego na cele biurowe należy przeprowadzić sprawdzenie obliczeniowe stropu na nowe obciążenia użytkowe dla pomieszczeń biurowych. Bieg schodowy obliczono na nowe obciążenia użytkowe dla pomieszczeń biurowych oraz dodatkowe obciążenie spowodowane modyfikacją stopni. W celu adaptowania pomieszczeń dodatkowo projektowana jest konstrukcja wzmacniająca pod płatew drewnianą i rama stalowa wzmacniająca ścianę szczytową po wybicciu otworu na okno. Zmieniając ilość kondygnacji naziemnych z 2 na 3 zmieniamy klasę odporności pożarowej budynku z D na C co powoduje zmianę wymagań:

- główna konstrukcja nośna z R30 na R60
- konstrukcja dachu z (-) na R15
- stropy z REI30 na REI60

7.Wnioski.

W wyniku oględzin istniejącego stanu technicznego budynku oraz analizie projektu budynku i zapisów w dzienniku budowy stwierdzono, że strop pod poddaszem jest identycznie zaprojektowany i wykonany jak strop kondygnacji niżej na której znajdują się pomieszczenia biurowe. Grubość stropu jak i rozstaw zbrojenia oraz materiały z których został wykonany (beton B30 i stal AIIIIN RB500W). Podobna sytuacja jest z biegiem schodowym, który jest wykonany podobnie jak bieg kondygnacji niższej prowadzący do pomieszczeń biurowych. Analiza wykazała, że można tak strop jak i bieg prowadzący na poddasze wykorzystać do celów biurowych. Dodatkowo ponieważ bieg schodowy należy zmodyfikować wysokość i ilość stopni konieczne jest dodatkowe obciążenie konstrukcją zmieniającą kształt stopni schodowych. Wykonano obliczenia biegu schodowego które wykazały że przeniesie dodatkowe obciążenia.

Po analizie sposobu wykonania konstrukcji budynku stwierdzono, że klasa odporności pożarowej budynku wynosi „C”, a klasa odporności ogniowej poszczególnych elementów budynku wynosi odpowiednio:

- główna konstrukcja nośna – R60
- biegi i spoczniki - R60
- konstrukcja dachu - R15
- strop - REI60

8. Część projektowa.

Wyniku prowadzenia prac adaptacyjnych konieczne jest doprojektowanie elementów wzmacniających otwór wybity w ścianie szczytowej pod okno oraz pola w który projektowane jest usunięcie mieczy.

8.1 Rama wzmacniająca otwór pod okno 2C140.

Projektowana jest rama z 2C140 skręcana śrubami M12. Rama ze stali S235JR spawana metodą MIG/MAG. Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenia antyogniowe według wytycznych architektonicznych. Wymiary i kształt według części rysunkowej.

8.2 Rama podpierająca płatew drewnianą w polu gdzie projektuje się usunięcie mieczy.

Projekowane są dwie ramy z profili RK 120x80x5 w polach gdzie planowane jest usunięcie mieczy. Ramy ze stali S235JR spawane metodą MIG/MAG. Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenia antyogniowe według wytycznych architektonicznych. Wymiary i kształt według części rysunkowej.

8.3 Roboty rozbiórkowe kolejność czynności.

- Podstemplowanie dachu o okolicy prac rozbiórkowych.
- Wykucie bruzdy w celu osadzenia ramy stalowej.
- Podmurowanie bruzdy by ściśle dolegały do ramy.
- Następnie należy budować rusztowanie w celu wykucia bruzdy po drugiej stronie ściany
- W wykutej bruzdzie należy osadzić ramę wzmacniającą.
- Ponownie podmurować bruzdę w celu osadzenia ścisłego ramy
- Zakotwić stopy słupów i skrócić ze sobą ramy
- Następnie można przystąpić do właściwych robót wyburzeniowych

Opracował:

Mgr inż. Ryszard Jaksoń

upr. nr LOD/1074/POOK/09

Sprawdził:

Mgr inż. Paweł Jagiełło

upr. nr LOD/4424/PBKb/20

OBLICZENIA KONSTRUKCJI

Zestawienie obciążeń

Obciążenia biegu schodowego

		KN/m ²	f	KN/m ²
Wykończenie		0,50	1,3	0,65
Stopnie	[22x0,19/2]	2,10	1,3	2,73
Bieg	[24x0,15]	3,60	1,1	3,96
Użytkowe		4,00	1,3	5,20

Dodatkowe obciążenia gazobetonem

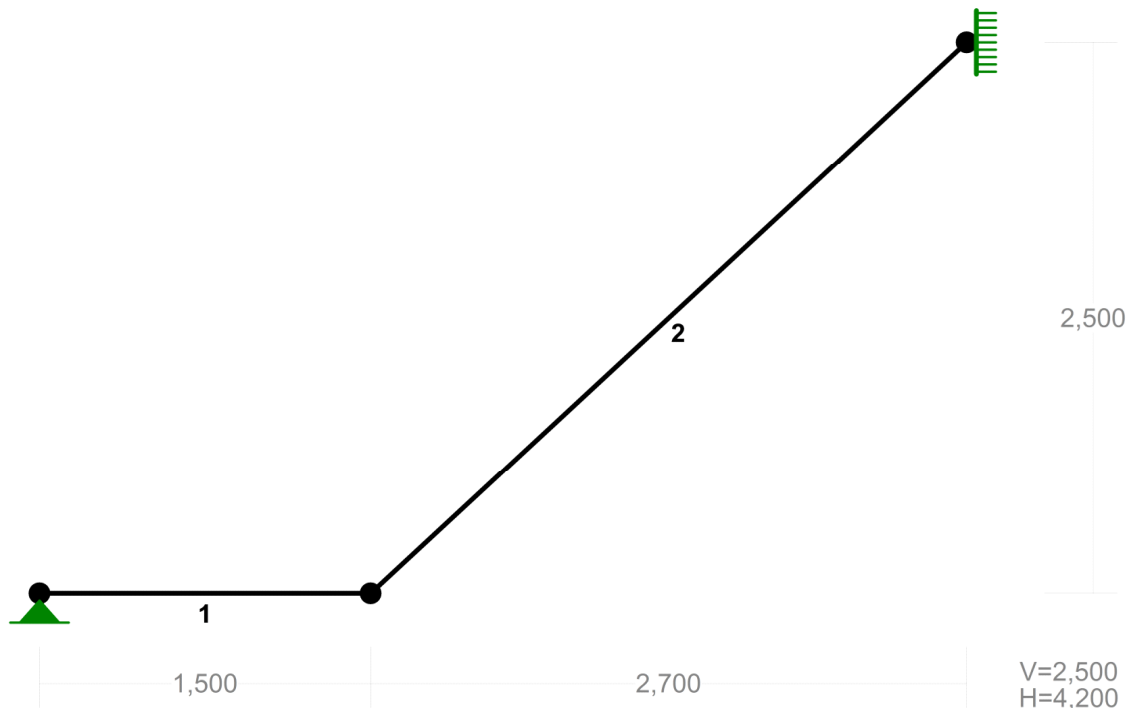
Spocznik [4,0x0,5]	2,00	1,30	2,60
Bieg [4,0x0,25]	1,00	1,30	1,30

Obciążenia stropu

	KN/m ²	f	KN/m ²
Wykończenie	0,50	1,3	0,65
Strop [24x0,18]	4,32	1,1	4,75
Użytkowe	2,00	1,4	2,80

Schemat statyczny biegu schodowego.

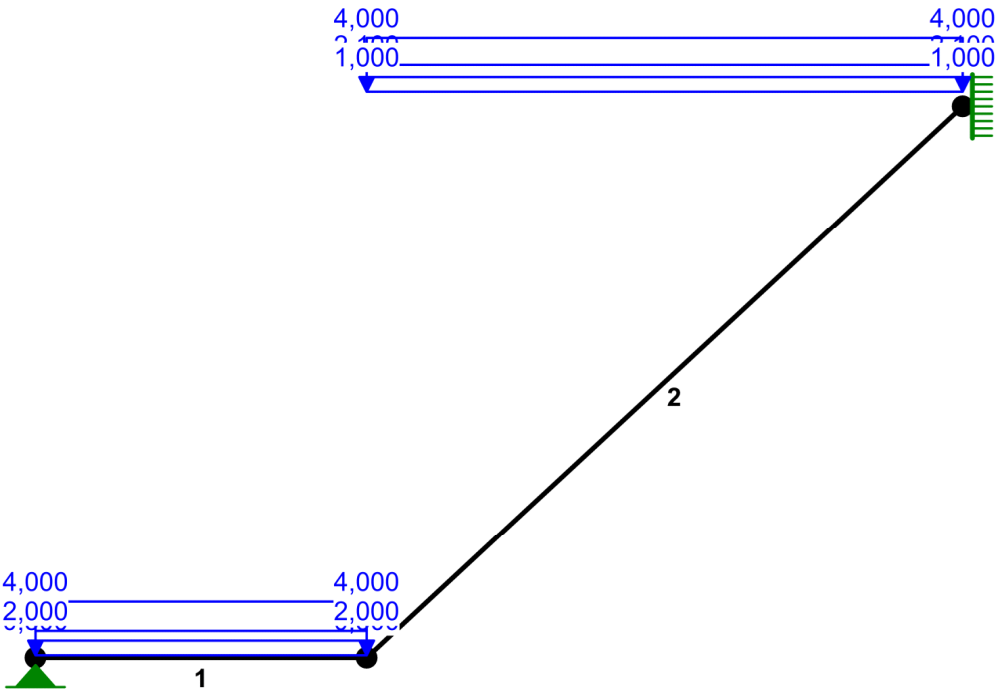
PRĘTY:



STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E:	Napręż.gr.:	AlfaT:
[N/mm2]	[N/mm2]	[1/K]	
36 Beton B30	31000	16,700	1,00E-05

OBCIĄŻENIA:



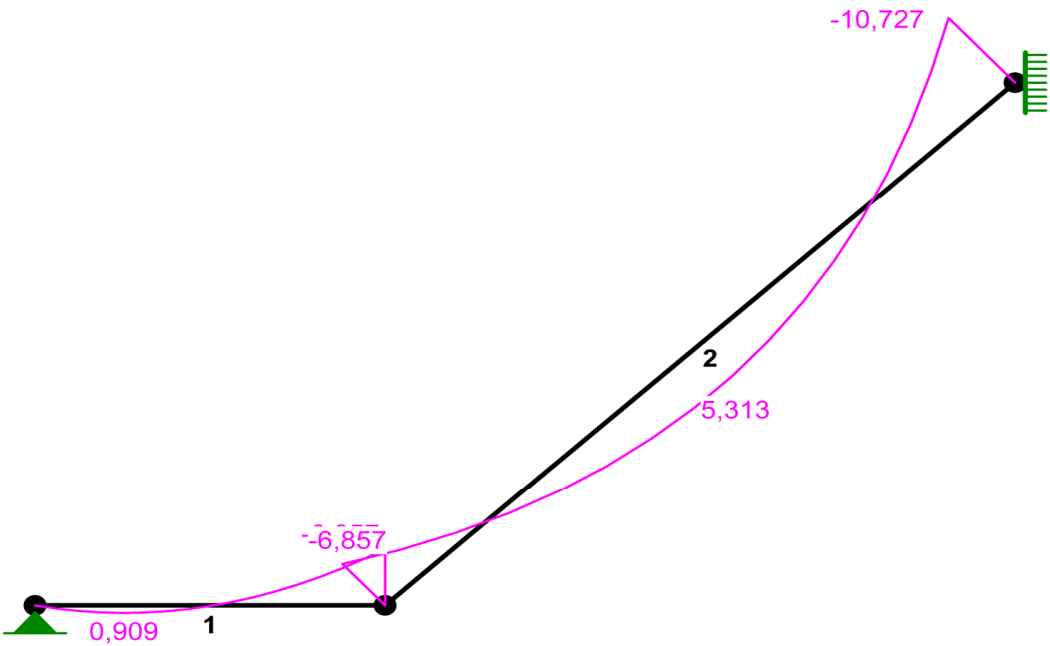
OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A "Wykończeie"			Stałe	γf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,50
2	Liniowe-Y	0,0	0,500	0,500	0,00	3,68
2	Liniowe-Y	0,0	2,100	2,100	0,00	3,68
Grupa:	B "Użytkowe"			Zmienne	γf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	4,000	4,000	0,00	1,50
2	Liniowe-Y	0,0	4,000	4,000	0,00	3,68
Grupa:	C "Gazobeton"			Stałe	γf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	1,50
2	Liniowe-Y	0,0	1,000	1,000	0,00	3,68

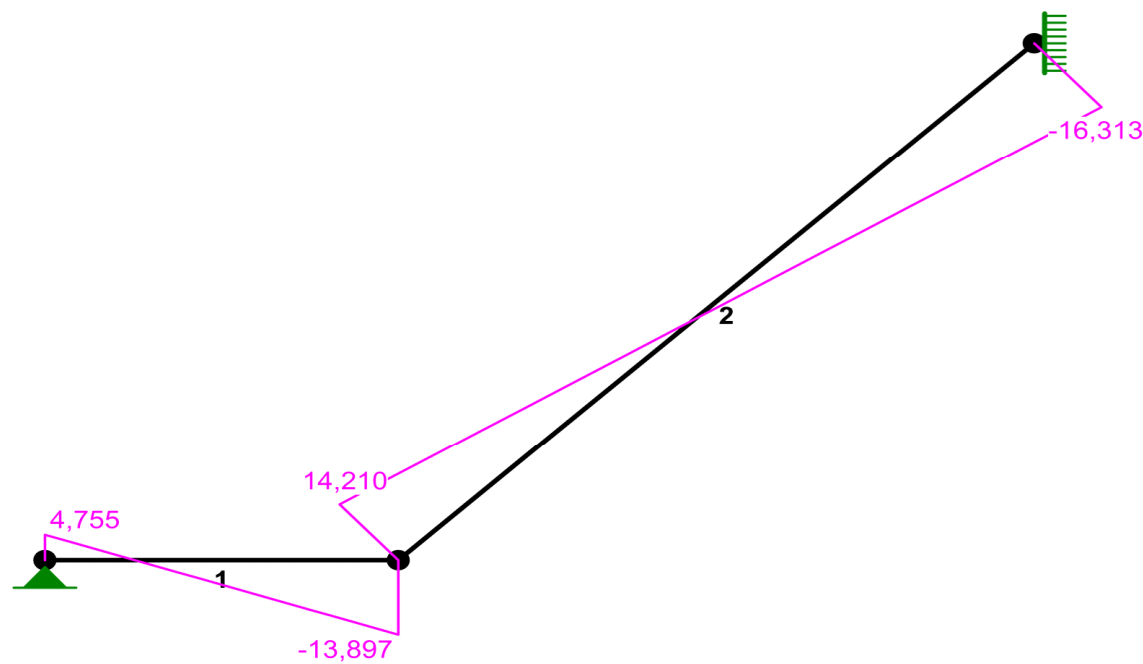
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A - "Wykończeie"	Stałe		1,35
B - "Użytkowe"	Zmienne	1 1,00	1,30
C - "Gazobeton"	Stałe		1,30

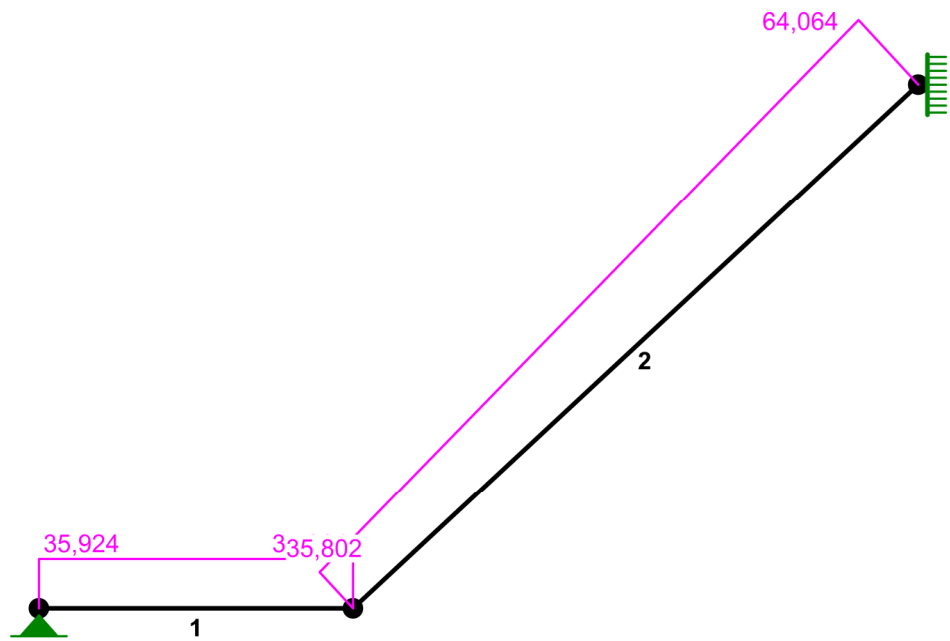
MOMENTY:



TNAÇE :



NORMALNE :

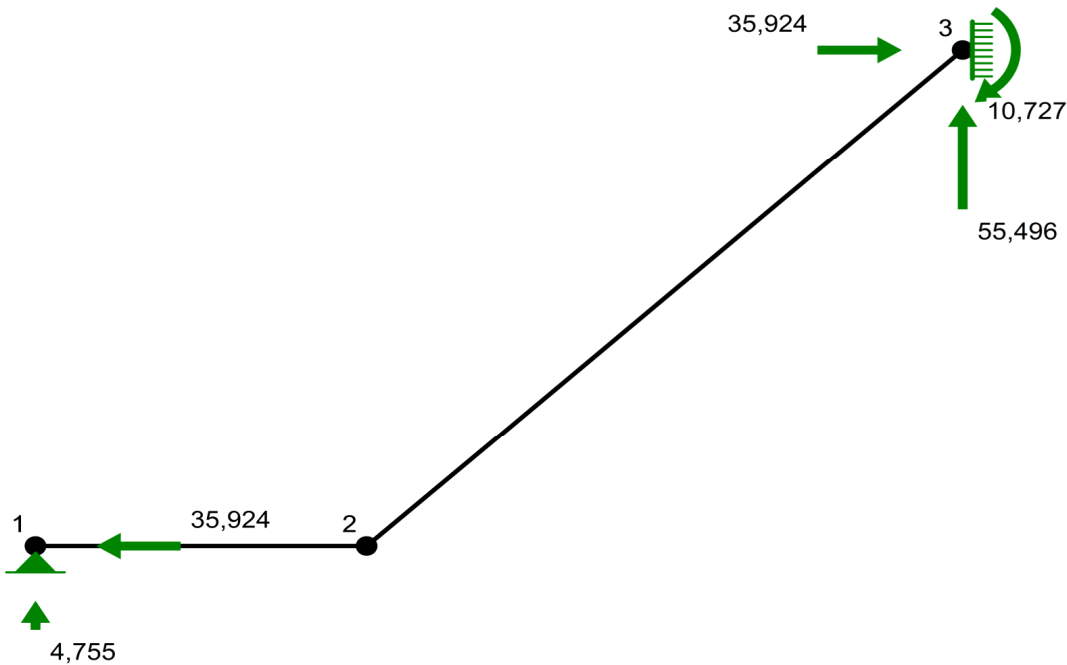


SIŁY PRZEKROJOWE:T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	4,755	35,924
	0,25	0,381	0,909*	0,019	35,924
	1,00	1,500	-6,857	-13,897	35,924
2	0,00	0,000	-6,857	14,210	35,802
	0,46	1,710	5,315*	0,021	48,939
	1,00	3,680	-10,727	-16,313	64,064

* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE:T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

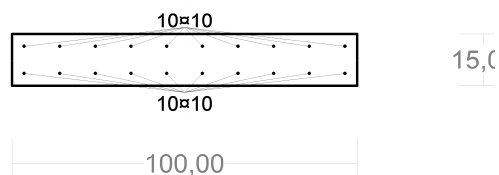
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-35,924	4,755	36,238	
3	35,924	55,496	66,108	-10,727

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00005 (-0,003)
2	0,00001	-0,00007	0,00007	-0,00024 (-0,014)
3	-0,00000	-0,00000	0,00000	0,00000 (0,000)

Cechy przekroju:

zadanie schody, pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,84$ m, $x_b=1,84$ m



Wymiary przekroju [cm]:

$h=15,0$, $b=100,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B30

$f_{ck}=25,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 25,0/1,50=16,7$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1500$ cm², $J_{cx}=28125$ cm⁴, $J_{cy}=1250000$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

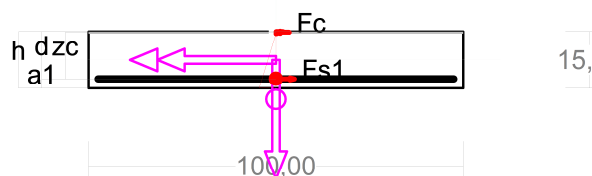
Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=15,71$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 15,71/1500=1,05$ %,

$J_{sx}=251$ cm⁴, $J_{sy}=13837$ cm⁴,

Zbrojenie wymagane:

(zadanie schody, pręt nr 2, przekrój: $x_a=1,84$ m, $x_b=1,84$ m)



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=49,934$ kN,

$$M_{Sd} = (M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2) = (-5,248^2 + 0,000^2) = 5,248 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} (f_{td} = 478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane ($s_1 = 10,00 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 1,68 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 1,87 \text{ cm}^2, \text{ przyjęto } A_{s1} = 1,87 \text{ cm}^2, (310 = 2,36 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane (* $A_{s2} = 0$ nie jest obliczeniowo wymagane.*|* ($c = -0,50 \text{ ‰}$),):

$$A_{s2} = 0,00 \text{ cm}^2 (010 = 0,00 \text{ cm}^2) *$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 1,68 \text{ cm}^2, = 100 A_s / A_c = 1001,68 / 1500 = 0,11 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 12,5, x = 0,6 (=0,047),$$

$$a_1 = 2,5, a_c = 0,2, z_c = 12,3, A_{cc} = 59 \text{ cm}^2,$$

$$c = -0,50 \text{ ‰}, s_1 = 10,00 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -22,368, F_{s1} = 72,302,$$

$$M_c = 1,633, M_{s1} = 3,615,$$

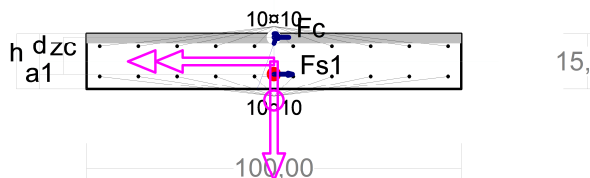
Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -22,368 + (72,302) = 49,934 \text{ kN} (N_{Sd} = 49,934 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 1,633 + (3,615) = 5,248 \text{ kNm} (M_{Sd} = 5,248 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

zadanie schody, pręt nr 2, przekrój: $x_a = 1,84 \text{ m}, x_b = 1,84 \text{ m}$



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = 49,934 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = (M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2) = (-5,248^2 + 0,000^2) = 5,248 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 16,7 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa} (f_{td} = 478 \text{ MPa} - \text{uwzgl. wzmocnienia}),$$

Zbrojenie rozciągane: $A_{s1} = 15,71 \text{ cm}^2,$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 15,71 \text{ cm}^2, = 100 A_s / A_c = 10015,71 / 1500 = 1,05 \text{ ‰}$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, d = 10,9, x = 2,6 (=0,240),$$

$$a_1 = 4,1, a_c = 0,9, z_c = 10,0, A_{cc} = 276 \text{ cm}^2,$$

$$c = -0,16 \text{ ‰}, s_1 = 0,50 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -35,783, F_{s1} = 85,717,$$

$$M_c = 2,352, M_{s1} = 2,896,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = \mathbf{238,050 \text{ kN}} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} = -35,783 + (85,717) = \mathbf{49,934 \text{ kN}}$$

Zarysowanie

zadanie schody, pręt nr 2,

Położenie przekroju:

$$x = 3,680 \text{ m}$$

Siły przekrojowe:

$$M_{Sd} = -8,707 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = 52,010 \text{ kN} \quad e = 16,7 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = -13,242 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,5 = 11,5 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k_{f_{ct,eff}} A_{ct} / s_{lim} =$$

$$= 0,4 \times 1,0 \times 2,6 \times 3 / 320 = 0,01 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{7,85} > \mathbf{0,01} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 3750 \times 10^{-3} = 9,750 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c + 1 / A_c} = \frac{2,6}{16,7/3750,00 + 1/1500,00} \times 10^{-1} = 50,674 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 52,010 > 50,674 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

Przyjęto $k_2 = 0,5$.

$$r = A_s / A_{ct,eff} = 7,85 / 354 = 0,02216$$

$$s_{rm} = 50 + 0,25 k_1 k_2 / r = 50 + 0,25 \times 0,8 \times 0,5 \times 10 / 0,02216 = 95,13$$

$$s_m = s / E_s [1 - 12 (sr / s)^2] =$$

$$= 148,583 / 200000 \times [1 - 1,0 \times 0,5 \times (50,674 / 52,010)^2] = 0,00039$$

$$w_k = s_{rmsm} = 1,7 \times 95,13 \times 0,00039 = 0,06 \text{ mm}$$

$$w_k = \mathbf{0,06} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

zadanie schody, pręt nr 2

Ugięcia wyznaczono dla charakterystycznych obciążeń długotrwałych.

Współczynniki pełzania dla obciążeń długotrwałych przyjęto równy $(t, t_0) = 2,00$.

$$E_{c,eff} = \frac{E_{cm}}{1 + \phi(t, t_0)} = \frac{31000}{1 + 2,00} = 10333 \text{ MPa}$$

Moment rysujący:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,6 \times 3750 \times 10^{-3} = 9,750 \text{ kNm}$$

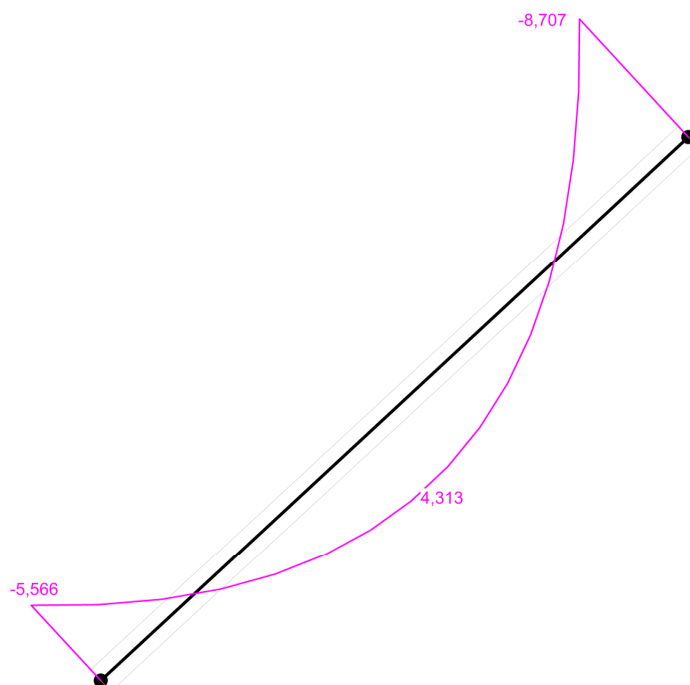
Całkowity moment zginający $M_{Sd} = -8,707 \text{ kN}$ nie powoduje zarysowania przekroju.

Sztywność dla długotrwałego działania obciążeń długotrwałych:

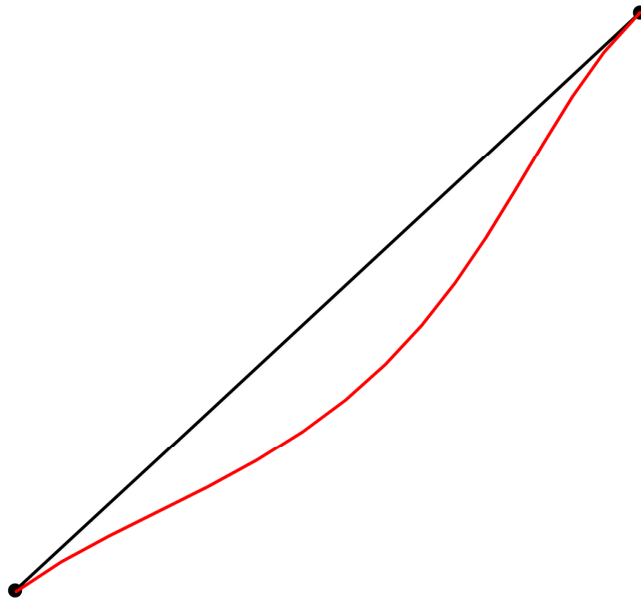
Sztywność na zginanie wyznaczona dla momentu $M_{Sd} = -8,707 \text{ kNm}$.

Wielkości geometryczne przekroju: $x_I = 7,5 \text{ cm}$ $I_I = 32989 \text{ cm}^4$

$$B = E_{c,eff} I_I = 10333 \times 32989 \times 10^{-5} = 3409 \text{ kNm}^2$$



Wykres sztywności i momentów dla obciążeń długotrwałych.



Ugięcia.

Ugięcie w punkcie o współrzędnej $x = 1,725$ cm, wyznaczone poprzez całkowanie funkcji krzywizny osi pręta (1/) z uwzględnieniem zmiany sztywności wzdłuż osi elementu, wynosi:

$$a = a_d = 1,1 \text{ mm}$$

$$a = 1,1 < 18,4 = a_{\text{lim}}$$

Wniosek: Bieg schodowy przeniesie nowe obciążenia.!

Dokumentacja fotograficzna.

Budynek będący adaptowany.



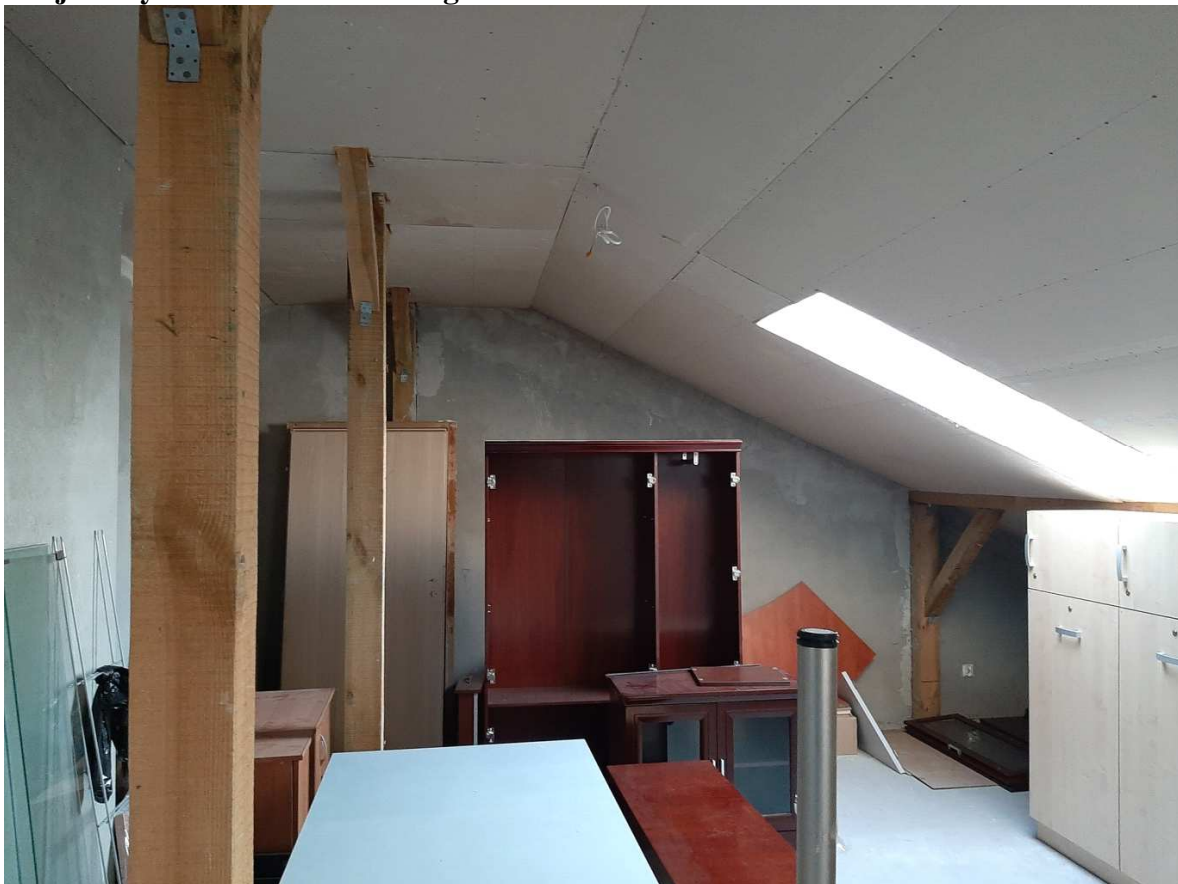
Adaptowany Bieg schodowy



Miejsce wycięcia mieczy i wzmocnienia płatwi drewnianych.



Miejsce wybicia otworu okiennego.



Strop pod adaptowanym poddaszem nieużytkowym. Brak jakichkolwiek zarysowań i ugięcia stropu.



Opracował:

Mgr inż. Ryszard Jaksoń

upr. nr LOD/1074/POOK/09

Sprawdził:

Mgr inż. Paweł Jagiełło

upr. nr LOD/4424/PBKb/20

SPIS RYSUNKÓW

Rys. K01	Rzut poddasza – Elementy wzmocnień
Rys. K02	Rama 2C140
Rys. K03	2xRama RP120x80x5
Rys. K04	Klatka schodowa – Sposoby przeróbki stopni