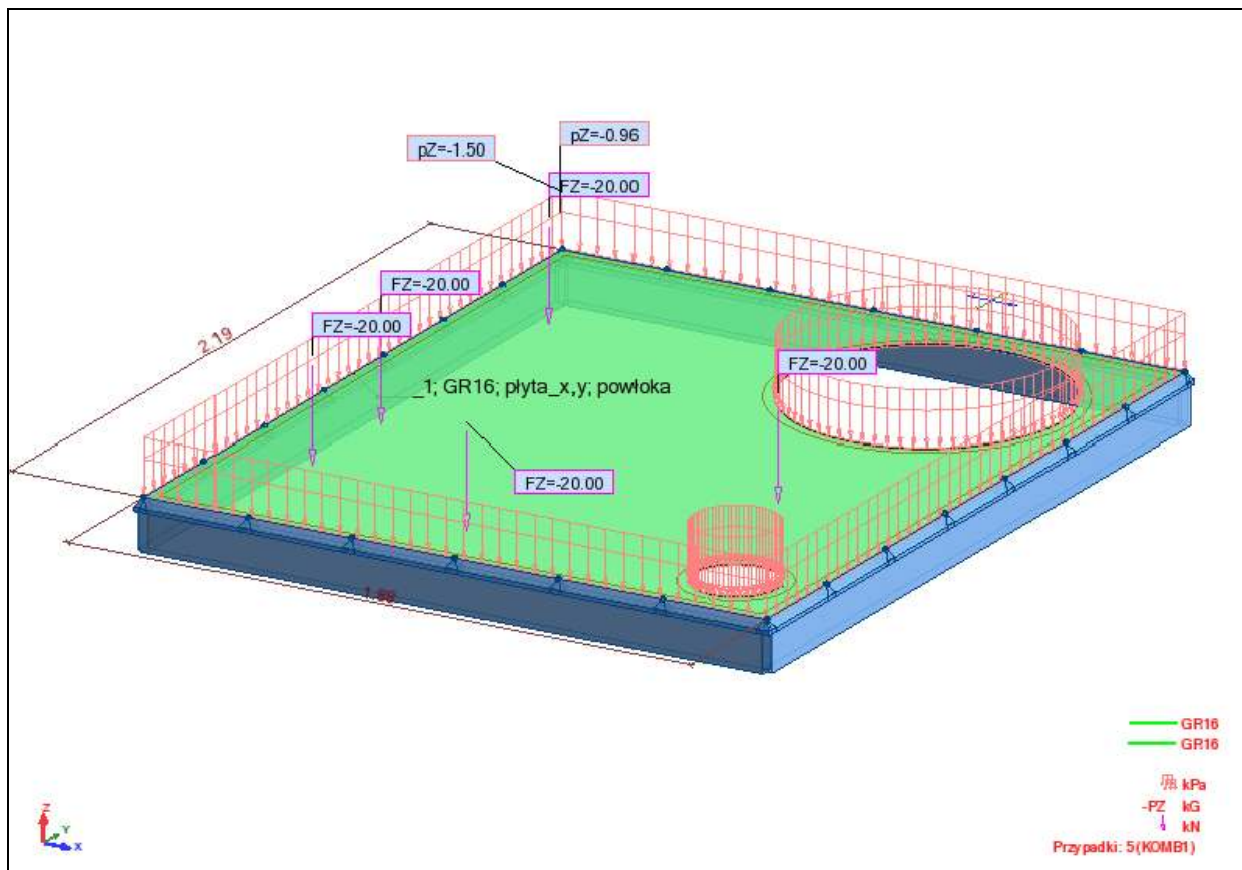


OBLICZENIA STATYCZNE

1. ISTNIEJĄCY STROP SZYBU – PŁYTA ŻELBETOWA H=16cm

Sprawdzenie istniejącej płyty żelbetowej z uwzględnieniem projektowanych otworów pod kanał o średnicy 80cm oraz pod wentylację średnicy 25cm, poddanej działaniu obciążeń technologicznych od dźwigu.

Schemat statyczny:



Obciążenia - Przypadki: 1 do 4 : Wartości:

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	1	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	1	PZ=-1,50(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	1	PZ=-0,96(kN/m2)
4	(ES) siła w punkcie		FZ=-20,00(kN) X=0,26(m) Y=1,67(m)
4	(ES) siła w punkcie		FZ=-20,00(kN) X=1,46(m) Y=0,79(m)
4	(ES) siła w punkcie		FZ=-20,00(kN) X=0,26(m) Y=0,79(m)
4	(ES) siła w punkcie		FZ=-20,00(kN) X=0,26(m) Y=0,43(m)
4	(ES) siła w punkcie		FZ=-20,00(kN) X=0,86(m) Y=0,20(m)

Kombinacje przypadków - Przypadki: 5 6 : Wartości:

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Typ kombinacji	Definicja
5 (K)	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGU	(1+2+3+4)*1.00
6 (K)	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGN	1*1.10+2*1.30+3*1.50+4*1.20

Płyta żelbetowa h=16cm - panel nr 1

Zbrojenie:

- Typ : płyta_x,y
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów

dolnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
górnych	d1 = 0,8 (cm)	d2 = 0,8 (cm)
- Otulina zbrojenia

dolna	c1 = 2,0 (cm)
górna	c2 = 2,0 (cm)

Beton

- Klasa : B30; wytrzymałość charakterystyczna = 25,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kg/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pełzania betonu : 2,04

Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys

- górna warstwa	: 0,30 (mm)
- dolna warstwa	: 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko

- górna warstwa	: XC1, XC2, XC3, XC4
- dolna warstwa	: XC1, XC2, XC3, XC4
- Typ obliczeń : zginanie + ściskanie/rozciąganie

Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość (m)
	x1	y1	x2	y2	
1	0,00	2,19	1,88	2,19	1,88
2	1,88	2,19	1,88	0,00	2,19
3	1,88	0,00	0,00	0,00	1,88
4	0,00	0,00	0,00	2,19	2,19

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	1,88 / 0,18	0,94	2,19	—
0	liniowa	2,19 / 0,18	1,88	1,10	—
0	liniowa	1,88 / 0,18	0,94	0,00	—
0	liniowa	2,19 / 0,18	0,00	1,10	—

* - obecność głowicy

Wyniki obliczeniowe:

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):	2,62	2,91	2,62	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):	2,62	2,85	2,62	2,66
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):	2,62	2,85	2,62	2,66
Współrzędne (m):	0,00;0,31	0,00;0,00	1,13;2,12	0,00;0,00

Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	2,62/2,62	2,62/0,00	0,00/0,00	2,62/0,00
Ax(-) (cm ² /m)	2,62/2,91	2,85/2,91	2,62/2,91	2,85/2,91
Ay(+) (cm ² /m)	2,62/0,00	2,62/0,00	2,62/2,62	2,62/0,00
Ay(-) (cm ² /m)	2,62/0,00	2,66/0,00	2,62/2,71	2,66/0,00
SGU				
Mxx (kN*m/m)	0,37	-4,19	-0,85	-4,19
Myy (kN*m/m)	0,71	-4,60	1,36	-4,60
Mxy (kN*m/m)	5,76	6,76	0,57	6,76
SGN				
Mxx (kN*m/m)	0,44	-5,03	-1,02	-5,03
Myy (kN*m/m)	0,85	-5,52	1,64	-5,52
Mxy (kN*m/m)	6,91	8,11	0,69	8,11

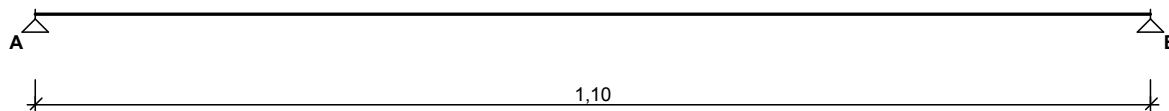
Ugięcia

$$|f(+)| = 0,0 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$$

$$|f(-)| = 0,1 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$$

Zarysowanie

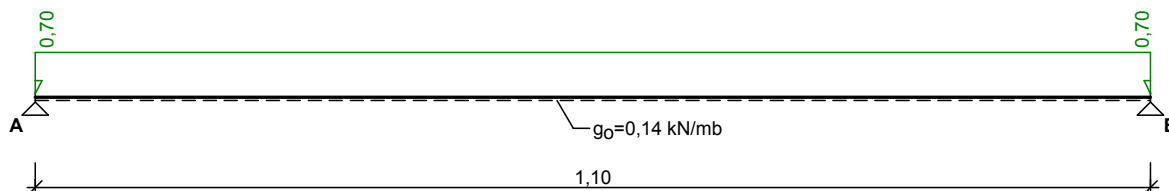
górna warstwa
 $a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 dolna warstwa
 $a_x = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$
 $a_y = 0,00 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

2. POZ.BS-1 BELKA STALOWA – C120**SCHEMAT BELKI**

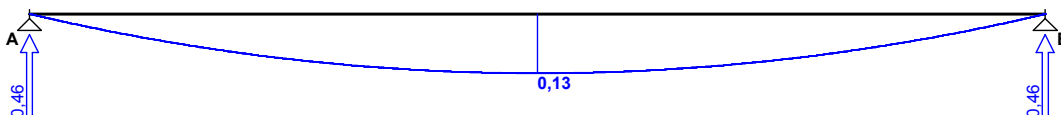
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$ **OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**Przypadek **P1: stałe** ($\gamma_f = 1,20$)

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH****Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:

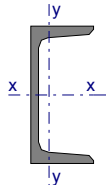


ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój: **C 120**

$$A_v = 8,40 \text{ cm}^2, \quad m = 13,4 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 364 \text{ cm}^4, \quad J_y = 43,2 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 925 \text{ cm}^6, \quad J_T = 4,30 \text{ cm}^4, \quad W_x = 60,7 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 9,79 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 104,75 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 0,55 m (**K1**: 1,0-P1)

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,960$

Moment maksymalny $M_{\max} = 0,13 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,014 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m (**K1**: 1,0-P1)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 0,46 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,004 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 0,46 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 31,42 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 0,55 m (**K1**: 1,0-P1)

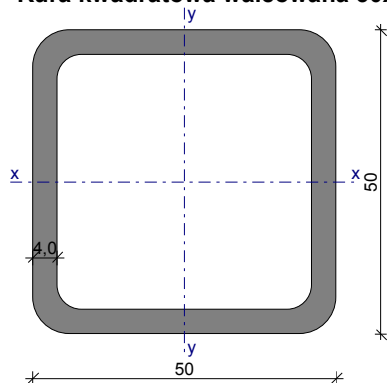
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,02 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 3,14 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,02 \text{ mm} < f_{gr} = 3,14 \text{ mm} \quad (0,6\%)$$

3. POZ.SS-1 SŁUP STALOWY – RK50x4

Rura kwadratowa walcowana 50x50x4,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)

Wymiary przekroju

$$h = 50 \text{ mm}, \quad t = 4,0 \text{ mm}$$

$$r_i = 4,0 \text{ mm}, \quad r_o = 6,0 \text{ mm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 7,190 \text{ cm}^2, \quad A_v = 3,680 \text{ cm}^2$$

$$J = 25,00 \text{ cm}^4$$

$$W = 9,990 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,860 \text{ cm}$$

$J_T = 40,39 \text{ cm}^4$, $W_T = 14,49 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,190 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 33,63 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 263,8 \text{ m}^{-1}$, $m = 5,640 \text{ kg/m}$

Stal: St3, $f_d = 215 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 84,0$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 154,6 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 154,6 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 1,40 \text{ m}$, $\lambda_x = 75,3$, $N_{cr,x} = 258,1 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,x}} = 0,896$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,717$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 110,8 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 1,40 \text{ m}$, $\lambda_y = 75,3$, $N_{cr,y} = 258,1 \text{ kN}$, $\bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \sqrt{N_{Rc}/N_{cr,y}} = 0,896$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,717$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 110,8 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 2,442 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,137$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

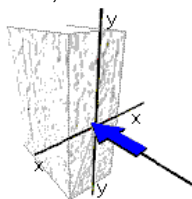
element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 45,89 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = 0,460 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

$\varphi = \min(\varphi_x, \varphi_y) = 0,717$

(39) $N / (\varphi \cdot N_{Rc}) = 0,004 < 1$

inż. Krystian Balcerowicz

uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr ewid. **POM/0282/PWOK/10**