

OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Temat:	PROJEKT KONSTRUKCJI BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
Obiekt:	BUDYNEK ŚWIETLICY WIEJSKIEJ
Adres:	CELINY działka nr ewidencyjny 76/2

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	
mgr inż	JÓZEF KONDEK	KL/126/74	
Podpis/pieczałka:		Nr wpisu do IIB:	
Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
	PTJ	2008-10-04	

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

1. WARUNKI LOKALIZACYJNE:

Przyjęto, że budowa niniejsza będzie mógł być zrealizowana na terenach objętych I-szą strefą obciążenia wiatrem oraz II – gą strefą obciążenia śniegiem.

2. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE:

Przyjęto, że budowa będzie posadowiona na warstwie piasków drobnoziarnistych, średnio zagęszczonych o następujących parametrach:

$$I_D = 0,5 \quad \varphi_u = 30^\circ \quad \varphi = 27^\circ \quad N_D = 13,2 \quad N_B = 4,66$$

i będzie posiadał nośność o dopuszczalnym nacisku 150 kPa.

Lokalne warunki gruntowe zalicza się do prostych warunków gruntowych

Budynek projektowany jest obiektem o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym i posadowiony będzie w prostych warunkach gruntowych stąd zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej

Literatura i normy:

J. Kobiak W. Stachurski „Konstrukcje żelbetowe” – tom I i II

Z. Dziaranowski – Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych

PN-81/B-03150/00 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych

PN-87/B-03002 Konstrukcje murowane

PN-99/B-03264 Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone

PN-82/B-02001 Obciążenia budowli-obciążenia stałe

PN-82/B-02003 Obciążenia budowli-obciążenia zmienne technologiczne

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych-obciążenie wiatrem

3. OBCIĄŻENIA:

-obciążenia śniegiem III strefa wg PN $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

-obciążenia wiatrem I Strefa wg PN $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$

-obciążenia użytkowe stropu $p = 1,5 \text{ kN/m}^2$

-klatka schodowa $p = 3,0 \text{ kN/m}^2$

4. MATERIAŁY:

- Beton klasy B-20
- Stal zbrojeniowa ϕ A-) St0S # A-III 34 GS

- zaprawa cementowo wapienna $R_z = \min 3 \text{ Mpa}$

Obciążenia

1 obciążenie śniegiem

śnieg

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie śniegiem	1.08	[kN/m ²]	1.00	1.08	1.50	1.62
					$s^k_1=1.08$	1.50	$s^d_1=1.62$

kąt nachylenia połaci	$\alpha = 30.00^\circ$
$s^k_{\perp 1} = s^k_1 \times \cos(\alpha)^2 = 0.81$ [kN/m]	$s^k_{\parallel 1} = s^k_1 \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.47$ [kN/m]
$s^d_{\perp 1} = s^d_1 \times \cos(\alpha)^2 = 1.21$ [kN/m]	$s^d_{\parallel 1} = s^d_1 \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.70$ [kN/m]

2 obciążenie wiatrem

wiatr

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie wiatrem	0.13	[kN/m ²]	1.00	0.13	1.30	0.16
					$w^k_1=0.13$	1.30	$w^d_1=0.16$

kąt nachylenia połaci	$\alpha = 30.00^\circ$
$w^k_{x1} = w^k_1 = 0.13$ [kN/m]	$w^k_{y1} = w^k_1 = 0.13$ [kN/m]
$w^d_{x1} = w^d_1 = 0.16$ [kN/m]	$w^d_{y1} = w^d_1 = 0.16$ [kN/m]

3 obciążenie stałe dachu

Stałe dachu

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	ciężar własny dachu	0.20	[kN/m ²]	1.00	0.20	1.30	0.26
					$g^k_1=0.20$	1.30	$g^d_1=0.26$

kąt nachylenia połaci	$\alpha = 30.00^\circ$
$g^k_{\perp 1} = g^k_1 \times \cos(\alpha) = 0.17$ [kN/m]	$g^k_{\parallel 1} = g^k_1 \times \sin(\alpha) = 0.10$ [kN/m]
$g^d_{\perp 1} = g^d_1 \times \cos(\alpha) = 0.23$ [kN/m]	$g^d_{\parallel 1} = g^d_1 \times \sin(\alpha) = 0.13$ [kN/m]

4 strop wylewany żelbetowy nad częścią dobudowaną

Strop żelbetowy wylewany

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	warstwa konstrukcyjna	3.75	[kN/m ²]	1.00	3.75	1.10	4.13
2	Warstwy posadzkowe	1.05	[kN/m ²]	1.00	1.05	1.20	1.26
3	Warstwy izolacyjne	0.02	[kN/m ²]	1.00	0.02	1.20	0.02
4	Tynk cementowo-wa. grubości 1,5cm	0.29	[kN/m ²]	1.00	0.29	1.20	0.35
5	obciążenia zmienne	1.50	[kN/m ²]	1.00	1.50	1.40	2.10
					$q^k_1=6.61$	1.19	$q^d_1=7.86$

5 obciążenie podciąg przy ścianie

podciąg p1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie ze stropu	7.86	[kN/m ²]	2.90	22.79	1.00	22.79
					$g^k_1=22.79$	1.00	$g^d_1=22.79$

6 fundament zewnętrzny garażu

fundament zewnętrzny

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie od stropu	7.85	[kN/m ²]	3.00	23.55	1.00	23.55
2	mur zewnętrzny z cegły kratówki	4.94	[kN/m ²]	4.00	19.76	1.10	21.74
3	mur z bloczków betonowych	7.22	[kN/m ²]	1.00	7.22	1.10	7.94
4	parcie gruntu	10.00	[kN/m ²]	1.00	10.00	1.00	10.00
					$g^k_1=60.53$	1.04	$g^d_1=63.23$

7 żebro

obciążenie podciagu p2

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	obciążenie ze stropu	7.85	[kN/m ²]	1.00	7.85	1.00	7.85
					$g^k_1=7.85$	1.00	$g^d_1=7.85$

Krokwie

Obciążenie prostopadłe =0,85

Wymiarowanie:

Przyjęto krokwie 8/16 $W_x = 341 \text{ cm}^3$ $l = 2,7$

$R_{dm} = 13 \text{ Mpa}$

Drewno K 27

$$M = 0,125 * q l^2 = 0,125 * 0,85 * 2,7^2 = 0,8 \text{ kNm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W_x} = 0,3 / 341 = 2,3 \text{ MPa} < m * R_{dm} = 10,5 \text{ MPa}$$

Płyty stropów

Przyjęto grubość płyty 15 cm Obliczono dla największej rozpiętości

Łącznie siła 7,86 kN/m²

Wymiarowanie

$$h_{ox} = 150 - 15 = 135 \text{ mm}$$

$$b = 1,0$$

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa}$$

$$R_a = 350 \text{ Mpa}$$

Wymiarowanie

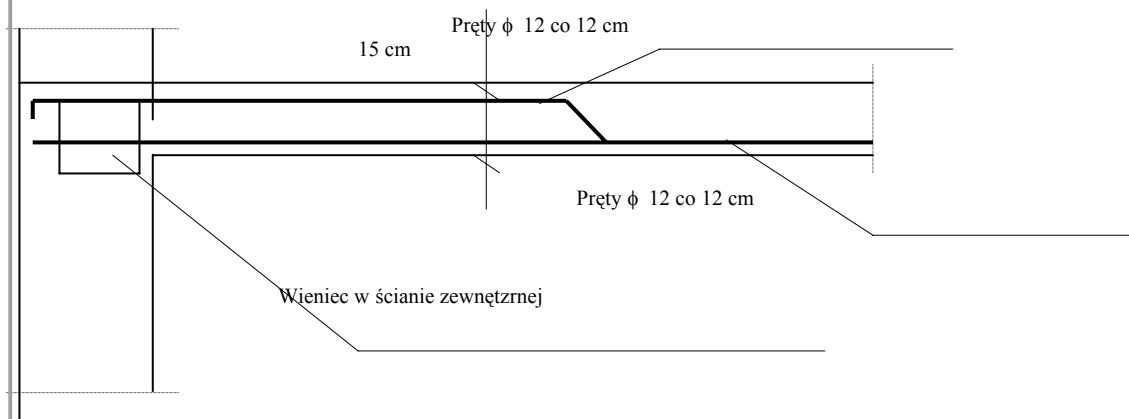
$$M_{przęsłowy} = \frac{q l^2}{8} = 34,3 \text{ kNm}$$

$$S_b = \frac{34,3 * 10^3}{1,0 * 0,135^2 * 11,5 * 10^6} = 0,16 \longrightarrow \zeta = 0,83$$

$$F_a = \frac{34,3 * 10^3}{0,83 * 0,135 * 350 * 10^6} = 8,7 * 10^{-4} \text{ m}^2$$

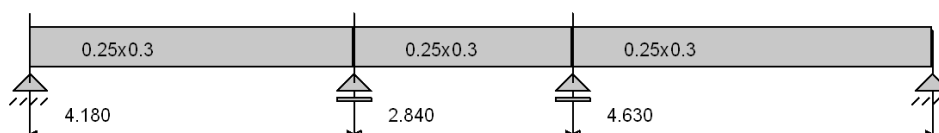
Przyjęto zbrojenie w przęsłach $\phi 12$ co 12 cm $F_a = 9,5 * 10^{-4}$

ZBROJENIE NAD ŚCIANĄ ZEWNĘTRZNA



podciąg przy ścianie

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	4.18	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo przesuwna
2	2.84	przegubowo przesuwna	przegubowo przesuwna
3	4.63	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	4.18	0.25x0.3
2	2	2.84	0.25x0.3
3	3	4.63	0.25x0.3

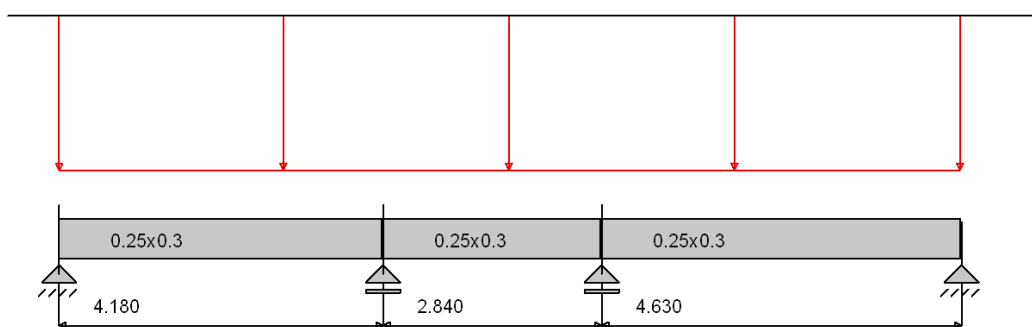
Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.25x0.3	0.30	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

Lista podpór

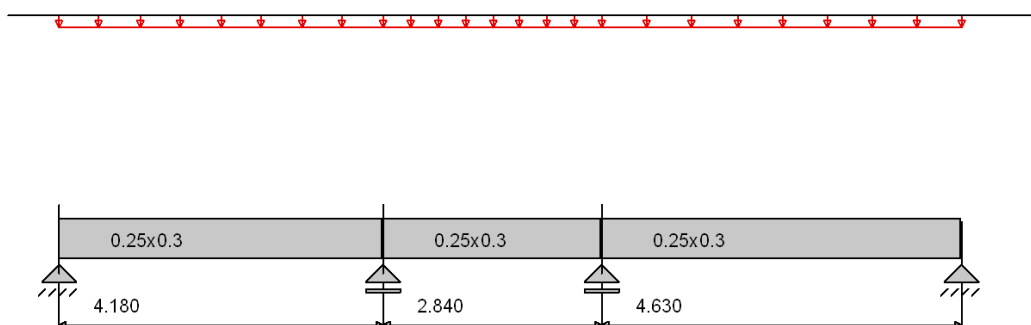
Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
2	2	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
3	3	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
4	4	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Lista obciążeń Grup1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P ₁	P ₂	a [m]	b [m]
1		równomierne	23.00	-	0.00	11.64

Lista obciążeń Ciężar Własny



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
6		równomierne	1.88	-	0.00	2.09
7		równomierne	1.88	-	2.09	4.18
8		równomierne	1.88	-	4.18	5.60
9		równomierne	1.88	-	5.60	7.02
10		równomierne	1.88	-	7.02	9.33
11		równomierne	1.88	-	9.33	11.65

Reakcje - Grupa1

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	40.66	0.00
2	0.00	84.56	0.00
3	0.00	98.36	0.00
4	0.00	44.13	0.00

Reakcje - Ciężar Własny

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	3.31	0.00
2	0.00	6.89	0.00
3	0.00	8.02	0.00
4	0.00	3.62	0.00

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00

Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	16
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		4
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=147.06$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	0.00	0.00	0.95	8.04	3	1
0.42	16.33	16.33	1.81	8.04	3	1
0.84	28.28	28.28	3.25	8.04	3	1
1.25	35.85	35.85	4.23	8.04	3	1
1.67	39.05	39.05	4.66	8.04	3	1
2.09	37.86	37.86	4.50	8.04	3	1
2.51	32.30	32.30	3.76	8.04	3	1
2.93	22.35	22.35	2.52	8.04	3	1
3.34	8.03	8.03	0.95	8.04	3	1
3.76	-10.67	-10.67	0.95	8.04	3	1
4.18	-33.75	-33.75	0.95	8.04	3	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	0.00	0.00	0.95	8.04	0	4
0.42	16.33	16.33	0.95	8.04	0	4
0.84	28.28	28.28	0.95	8.04	0	4
1.25	35.85	35.85	0.95	8.04	0	4
1.67	39.05	39.05	0.95	8.04	0	4
2.09	37.86	37.86	0.95	8.04	0	4
2.51	32.30	32.30	0.95	8.04	0	4
2.93	22.35	22.35	0.95	8.04	0	4
3.34	8.03	8.03	0.95	8.04	1	3
3.76	-10.67	-10.67	1.16	8.04	1	3
4.18	-33.75	-33.75	3.95	8.04	1	3

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZESŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.42	13.84	13.84	0.052	0.000
0.84	23.97	23.97	0.096	0.000
1.25	30.39	30.39	0.123	0.000
1.67	33.09	33.09	0.135	0.000
1.95	32.83	32.83	0.133	0.000
2.12	31.84	31.84	0.129	0.000
2.54	26.81	26.81	0.108	0.000
2.96	18.07	18.07	0.071	0.000
3.38	5.63	5.63	0.000	0.000
3.80	-10.53	-10.53	0.000	0.037
4.18	-28.60	-28.60	0.000	0.116

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=147.06$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	-33.75	-33.75	0.95	8.04	1	3
0.40	-23.03	-23.03	0.95	8.04	1	3
0.80	-16.36	-16.36	0.95	8.04	1	3
1.21	-13.75	-13.75	0.95	8.04	1	3
1.61	-15.20	-15.20	0.95	8.04	1	3
2.01	-20.71	-20.71	0.95	8.04	1	3
2.41	-30.27	-30.27	0.95	8.04	1	3
2.82	-43.89	-43.89	0.95	8.04	1	3
2.84	-44.82	-44.82	0.95	8.04	1	3

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	-33.75	-33.75	3.95	8.04	1	3
0.40	-23.03	-23.03	2.60	8.04	1	3
0.80	-16.36	-16.36	1.81	8.04	1	3
1.21	-13.75	-13.75	1.51	8.04	1	3
1.61	-15.20	-15.20	1.68	8.04	1	3
2.01	-20.71	-20.71	2.32	8.04	1	3
2.41	-30.27	-30.27	3.50	8.04	2	2
2.82	-43.89	-43.89	5.34	8.04	2	2
2.84	-44.82	-44.82	5.48	8.04	2	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA: PRZĘSŁO NR 2

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-28.60	-28.60	0.000	0.116

0.40	-19.52	-19.52	0.000	0.077
0.80	-13.87	-13.87	0.000	0.052
1.21	-11.66	-11.66	0.000	0.042
1.61	-12.88	-12.88	0.000	0.048
2.01	-17.55	-17.55	0.000	0.069
2.41	-25.65	-25.65	0.000	0.103
2.82	-37.19	-37.19	0.000	0.152
2.84	-37.98	-37.98	0.000	0.155

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=147.06$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:

PRZESŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	-44.82	-44.82	0.95	8.04	3	1
0.42	-18.34	-18.34	0.95	8.04	3	1
0.85	3.62	3.62	0.95	8.04	3	1
1.27	21.07	21.07	2.37	8.04	3	1
1.70	34.00	34.00	3.99	8.04	3	1
2.12	42.42	42.42	5.13	8.04	3	1
2.55	46.32	46.32	5.69	8.04	3	1
2.97	45.71	45.71	5.61	8.04	3	1
3.40	40.58	40.58	4.88	8.04	3	1
3.82	30.94	30.94	3.59	8.04	3	1
4.24	16.78	16.78	1.86	8.04	3	1
4.63	0.00	0.00	0.95	8.04	3	1

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:

PRZESŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	-44.82	-44.82	5.48	8.04	2	2
0.42	-18.34	-18.34	2.04	8.04	2	2
0.85	3.62	3.62	0.95	8.04	2	2
1.27	21.07	21.07	0.95	8.04	0	4
1.70	34.00	34.00	0.95	8.04	0	4
2.12	42.42	42.42	0.95	8.04	0	4
2.55	46.32	46.32	0.95	8.04	0	4
2.97	45.71	45.71	0.95	8.04	0	4
3.40	40.58	40.58	0.95	8.04	0	4
3.82	30.94	30.94	0.95	8.04	0	4
4.24	16.78	16.78	0.95	8.04	0	4
4.63	0.00	0.00	0.95	8.04	0	4

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:

PRZESŁO NR 3

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	-37.98	-37.98	0.000	0.155
0.42	-15.54	-15.54	0.000	0.060

0.85	3.07	3.07	0.000	0.000
1.27	17.85	17.85	0.070	0.000
1.70	28.81	28.81	0.117	0.000
2.12	35.95	35.95	0.146	0.000
2.51	39.11	39.11	0.160	0.000
2.59	39.36	39.36	0.161	0.000
3.01	38.50	38.50	0.157	0.000
3.43	33.81	33.81	0.138	0.000
3.86	25.29	25.29	0.102	0.000
4.28	12.94	12.94	0.048	0.000
4.63	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=19.16$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.270$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.213$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
11.7	0.27	44.31	180.82	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.697$ m podział na 2 części; Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.213$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
17.1	0.54	60.45	144.66	0
20.3	0.16	48.23	144.66	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=19.16$ kG.

PODPORA LEWA PRZESŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=2.840$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
20.3	0.00	31.69	180.82	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=2.840$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
20.3	0.00	39.49	180.82	0

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=19.16$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.965$ m podział na 2 części; Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.395$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
15.3	0.54	67.70	144.66	0
18.8	0.42	55.13	144.66	0

PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 3

Odcinek ścinania $L_c=0.270$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=43.74$ kN
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=3.395$ m; strzemiona $\varnothing 6$ mm 4-cięte co $s=20.3$ cm
Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 4-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
10.7	0.27	48.11	180.82	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
CiężarWłasny

Ugięcie w stanie sprężystym

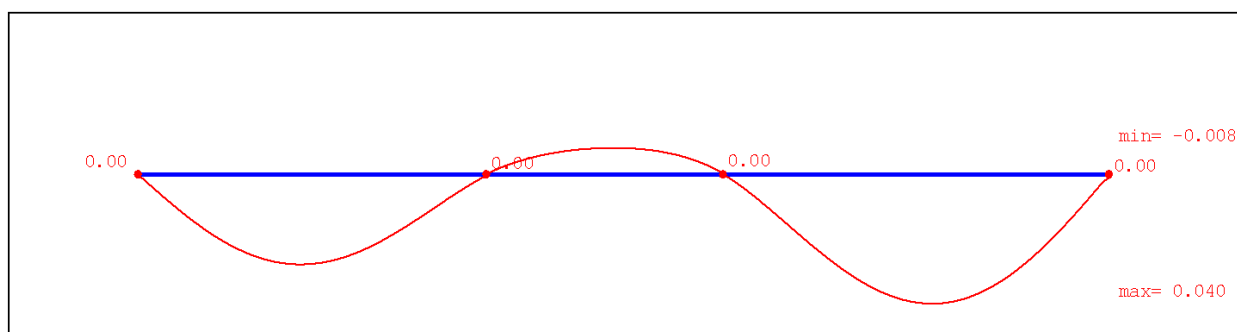


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.95	0.028
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.51	-0.008
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.51	0.040
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

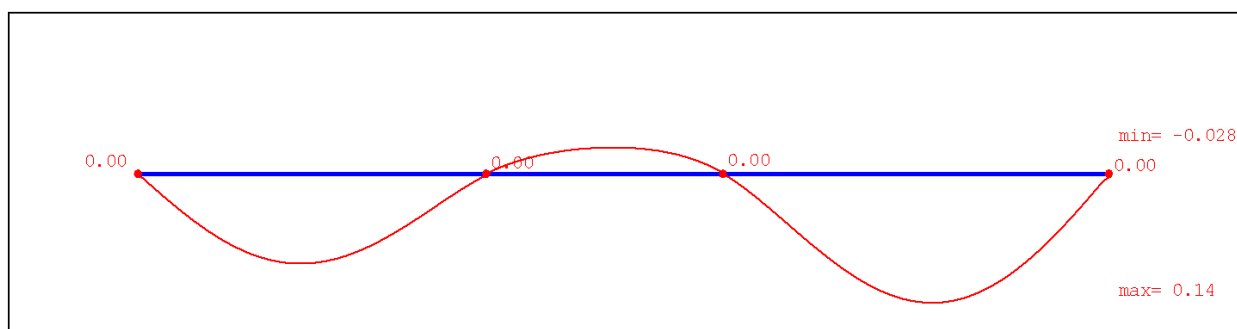
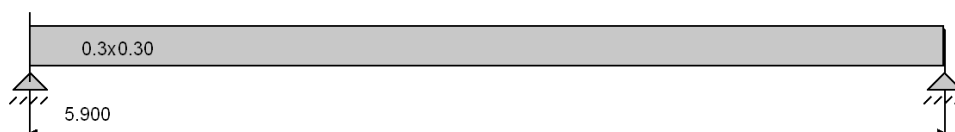


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.95	0.096
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	1.51	-0.028
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	2.51	0.138
Podpora nr 4	0.000	-	-	-

żebro w stropie

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość [m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	5.90	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość [m]	Typ
1	1	5.90	0.3x0.30

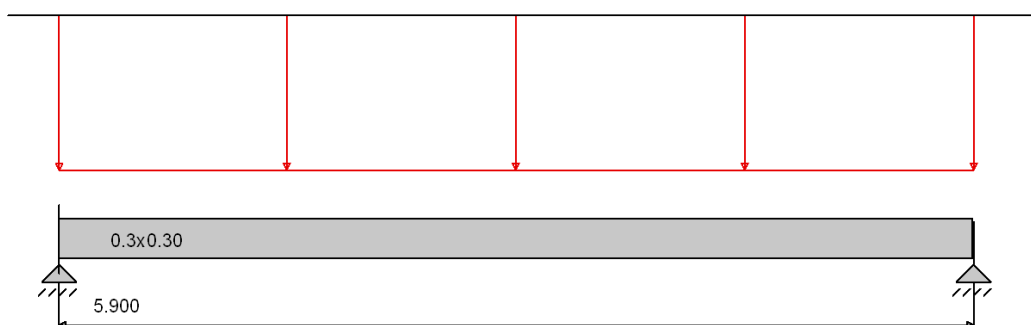
Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b _{eff1} [m]	b _{eff2} [m]	h _{f1} [m]	h _{f2} [m]	a ₁ [m]	a ₂ [m]
0.3x0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

Lista podpór

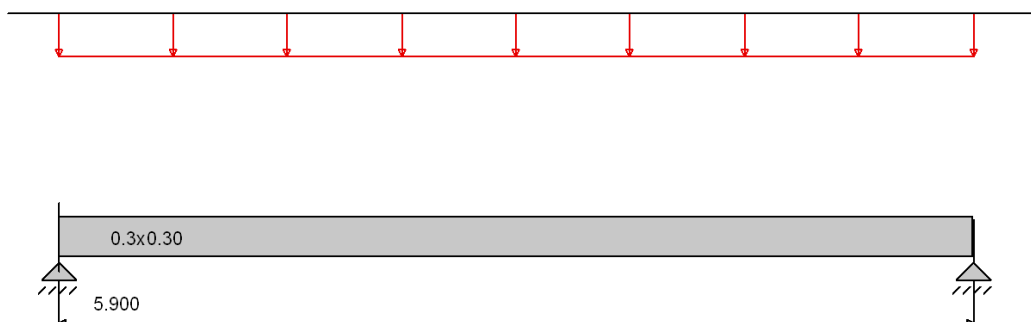
Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obrot) [kNm/rad]
1	1	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

Lista obciążeń Grup1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
1		równomierne	7.85	-	0.00	5.90

Lista obciążeń Ciężar Własny



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P_1	P_2	a [m]	b [m]
2		równomierne	2.25	-	0.00	2.95
3		równomierne	2.25	-	2.95	5.90

Reakcje - Grupa1

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	23.16	0.00
2	0.00	23.16	0.00

Reakcje - Ciężar Własny

Nr Podpory	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]
1	0.00	6.64	0.00
2	0.00	6.64	0.00

Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie f_{cd}	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali f_{yd}	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	16
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	16
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) $G=46.55$ kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: **PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s1} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u1} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	0.00	0.00	1.14	6.03	3	0
0.44	12.47	12.47	1.36	6.03	3	0
0.89	22.91	22.91	2.56	6.03	3	0
1.33	31.34	31.34	3.58	6.03	3	0
1.77	37.74	37.74	4.39	6.03	3	0
2.21	42.12	42.12	4.96	6.03	3	0
2.66	44.48	44.48	5.27	6.03	3	0
3.10	44.81	44.81	5.32	6.03	3	0
3.54	43.13	43.13	5.09	6.03	3	0
3.98	39.42	39.42	4.60	6.03	3	0
4.43	33.69	33.69	3.87	6.03	3	0

4.87	25.95	25.95	2.92	6.03	3	0
5.31	16.17	16.17	1.78	6.03	3	0
5.75	4.38	4.38	1.14	6.03	3	0
5.90	0.00	0.00	1.14	6.03	3	0

ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy M_{sdmax} [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy M_{sdmin} [kNm]	Zbrojenie wyliczone A_{s2} [cm ²]	Zbrojenie przyjęte A_{u2} [cm ²]	Ilość sztuk: Ø 16	Ilość sztuk: Ø 16
0.00	0.00	0.00	1.14	4.02	0	2
0.44	12.47	12.47	1.14	4.02	0	2
0.89	22.91	22.91	1.14	4.02	0	2
1.33	31.34	31.34	1.14	4.02	0	2
1.77	37.74	37.74	1.14	4.02	0	2
2.21	42.12	42.12	1.14	4.02	0	2
2.66	44.48	44.48	1.14	4.02	0	2
3.10	44.81	44.81	1.14	4.02	0	2
3.54	43.13	43.13	1.14	4.02	0	2
3.98	39.42	39.42	1.14	4.02	0	2
4.43	33.69	33.69	1.14	4.02	0	2
4.87	25.95	25.95	1.14	4.02	0	2
5.31	16.17	16.17	1.14	4.02	0	2
5.75	4.38	4.38	1.14	4.02	0	2
5.90	0.00	0.00	1.14	4.02	0	2

STAN GRANICZNY UŻYTKOWANIA:
PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny charakterystyczny M_{skmax} [kNm]	Moment minimalny charakterystyczny M_{skmin} [kNm]	Rysy dołem [mm]	Rysy góra [mm]
0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
0.44	10.57	10.57	0.056	0.000
0.89	19.42	19.42	0.122	0.000
1.33	26.56	26.56	0.172	0.000
1.77	31.98	31.98	0.209	0.000
2.21	35.69	35.69	0.235	0.000
2.66	37.69	37.69	0.248	0.000
2.95	38.07	38.07	0.251	0.000
3.15	37.90	37.90	0.250	0.000
3.59	36.29	36.29	0.239	0.000
4.03	32.95	32.95	0.216	0.000
4.47	27.91	27.91	0.181	0.000
4.92	21.15	21.15	0.134	0.000
5.36	12.68	12.68	0.072	0.000
5.80	2.50	2.50	0.000	0.000
5.90	0.00	0.00	0.000	0.000

Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów) $G_s=6.48$ kG.

PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.13$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.900$ m; strzemiona Ø 6 mm 2-cięte co $s=20.3$ cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion \varnothing 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \varnothing 16
20.3	0.00	30.46	216.99	0

PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 1

Odcinek ścinania $L_c=0.000$ m Nośność przekroju betonowego $V_{rd1}=49.13$ kN

Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie $L_k=5.900$ m; strzemiona \varnothing 6 mm 2-cięte co s=20.3 cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi $s_z=27.0$ cm

Rozstaw strzemion \varnothing 6 2-cięte s [cm]	Długość odcinka L_s [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego V_{rd2} [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju \varnothing 16
20.3	0.00	30.46	216.99	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:
 CiężarWłasny

Ugięcie w stanie sprężystym

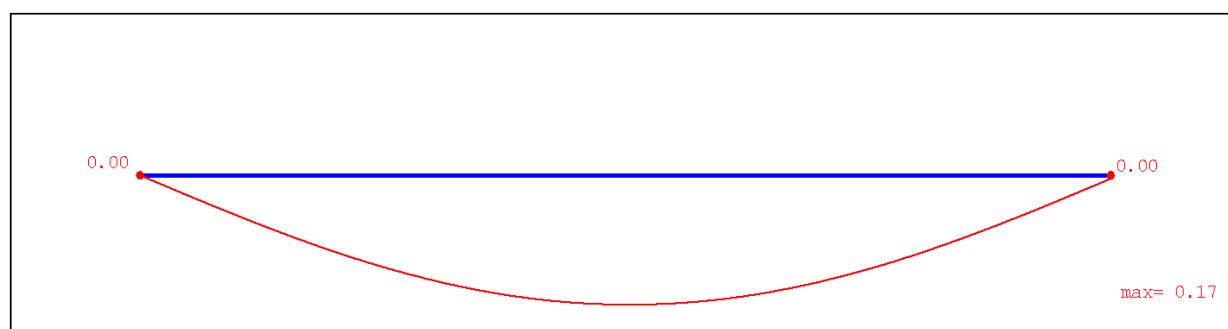


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory y_{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y_{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.95	0.174
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

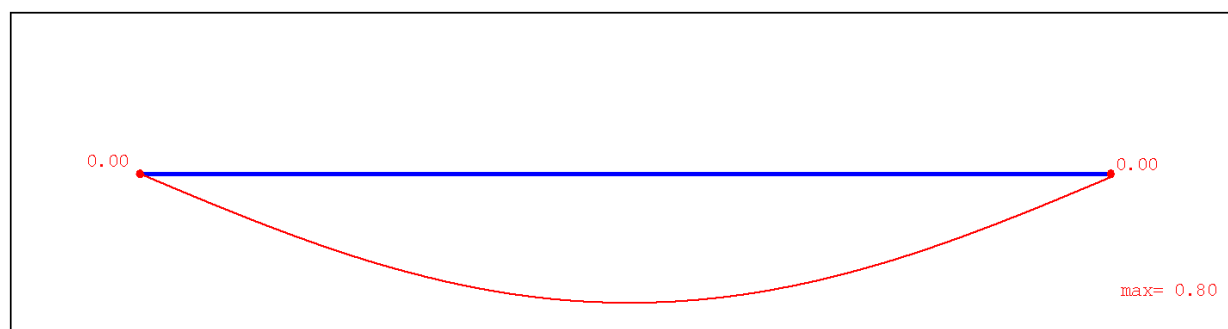


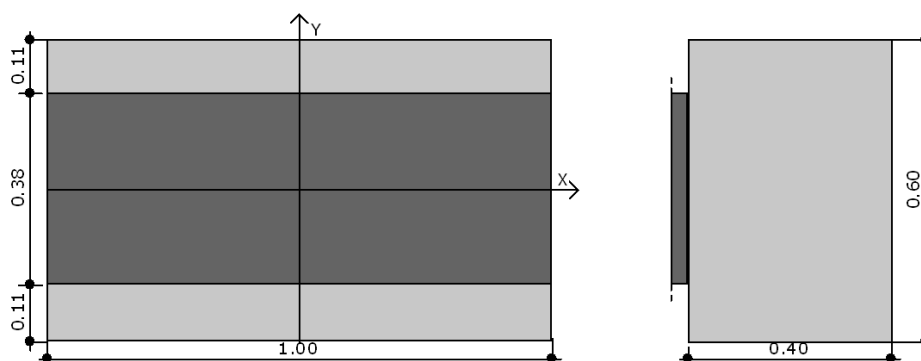
Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory y _{max} [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max y _{max} [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	2.95	0.800
Podpora nr 2	0.000	-	-	-

fundament - zewnętrzny

Geometria

Szerokość ławy B	[m]	0.60
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy H_f	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.38
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	7.00
Średnica prętów	[mm]	16.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M_y [kNm]	T_y [kN]	M_x [kNm]	T_x [kN]
1	64.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 82.12 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 523.54 = 424.06 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N = 125.08 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 2396.46 = 1941.13 \text{ kN}$$

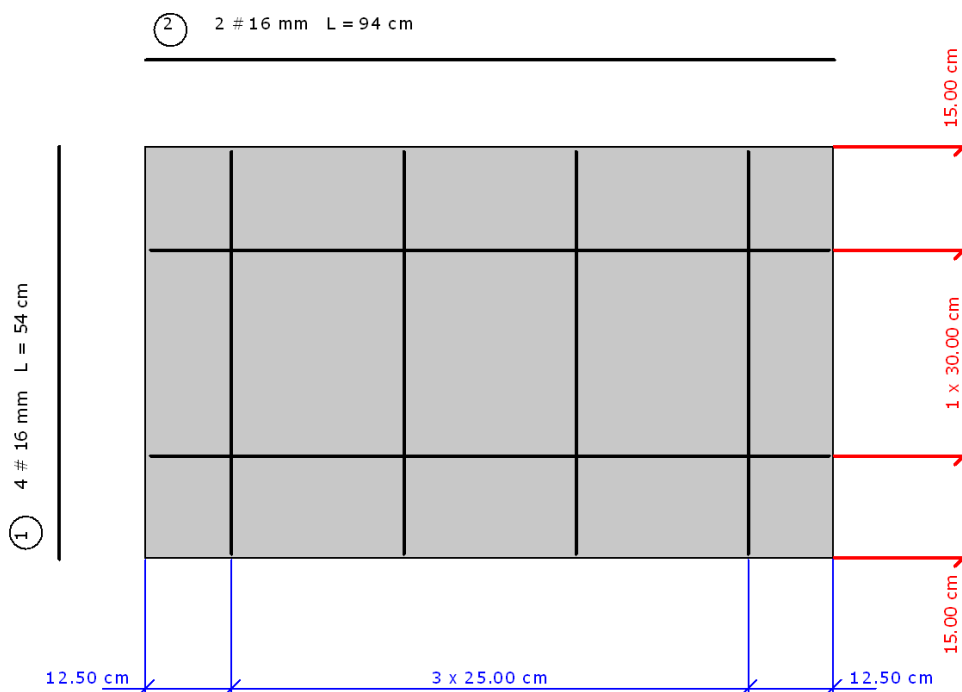
Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.06 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi: $A_k = 5.07 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto $f_i = 16.0 \text{ mm}$ w rozstawie $s_1 = 25.0 \text{ cm}$ $A_{s1} = 9.57 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	54	2.16
2	2	94	1.88

Średnica	[mm]	16.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	1.578
Długość ogółem	[m]	2.56
Masa ogółem	[kg]	4.0

Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1
 Przebiecie nie występuje

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK. $M_{wyp}=0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 23.1 = 16.6 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 24.7 = 17.8 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK. $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 39.5 = 28.4 \text{ kN}$

Osiadanie fundamentu

DLA SCHEMATU NR1

Osiadania pierwotne = 0.113 cm

Osiadania wtórne = 0.000 cm

Osiadania całkowite = 0.113 cm

Nachylenie względem osi X = 0.00000 °

Nachylenie względem osi Y = 0.00000 °

Przechyłka = 0.00000 °

Warunek naprężeniowy $0.3 \cdot \sigma_{zp} = 0.3 \cdot 49.00 \text{ kN/m}^2 = 14.70 \text{ kN/m}^2 \geq \sigma_{zd} = 12.95 \text{ kN/m}^2$

Głębokość, na której zachodzi warunek wytrzymałościowy = 2.70 m

Rozkład naprężeń pod analizowanym fundamentem:

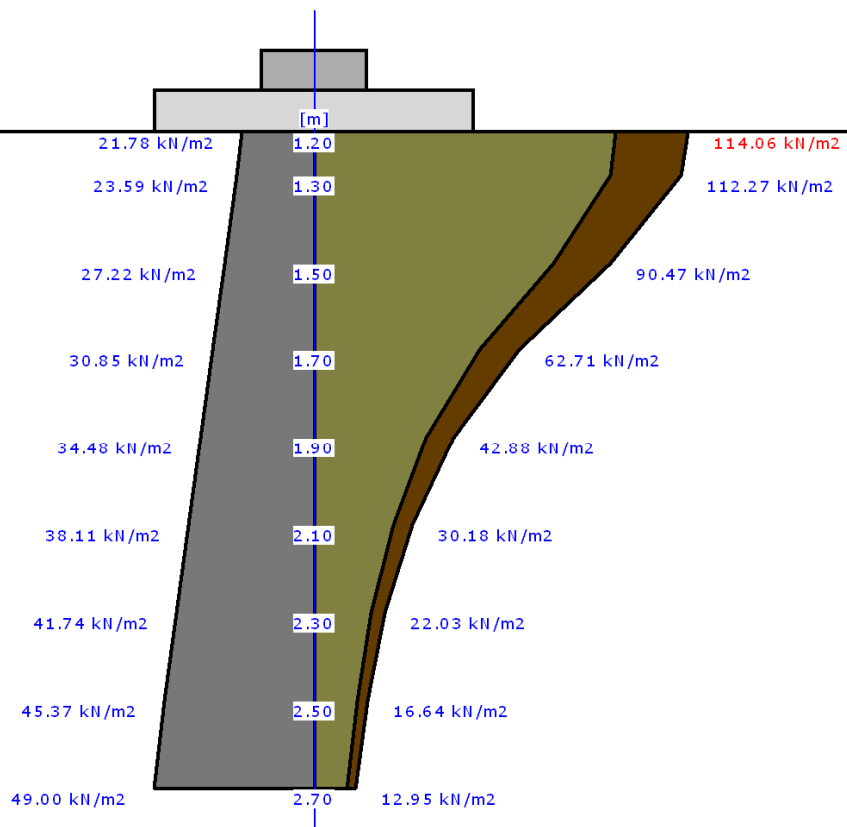


Tabela z wartościami:

Nr	H [m]	σ_{zR} [kN/m²]	σ_{zS} [kN/m²]	σ_{zD} [kN/m²]	Suma = $\sigma_{zS} + \sigma_{zD} + \sigma_{zDsiła} + \sigma_{zDfund}$
0	1.20	21.78	21.78	92.28	114.06
1	1.30	23.59	21.44	90.83	112.27
2	1.50	27.22	17.28	73.20	90.47
3	1.70	30.85	11.97	50.74	62.71
4	1.90	34.48	8.19	34.69	42.88
5	2.10	38.11	5.76	24.41	30.18
6	2.30	41.74	4.21	17.82	22.03
7	2.50	45.37	3.18	13.46	16.64
8	2.70	49.00	2.47	10.47	12.95

Legenda:

- H [m] - głębokość liczona od poziomu terenu
- σ_{zR} [kN/m²] - naprężenia pierwotne
- σ_{zS} [kN/m²] - naprężenia wtórne
- σ_{zD} [kN/m²] - naprężenia dodatkowe