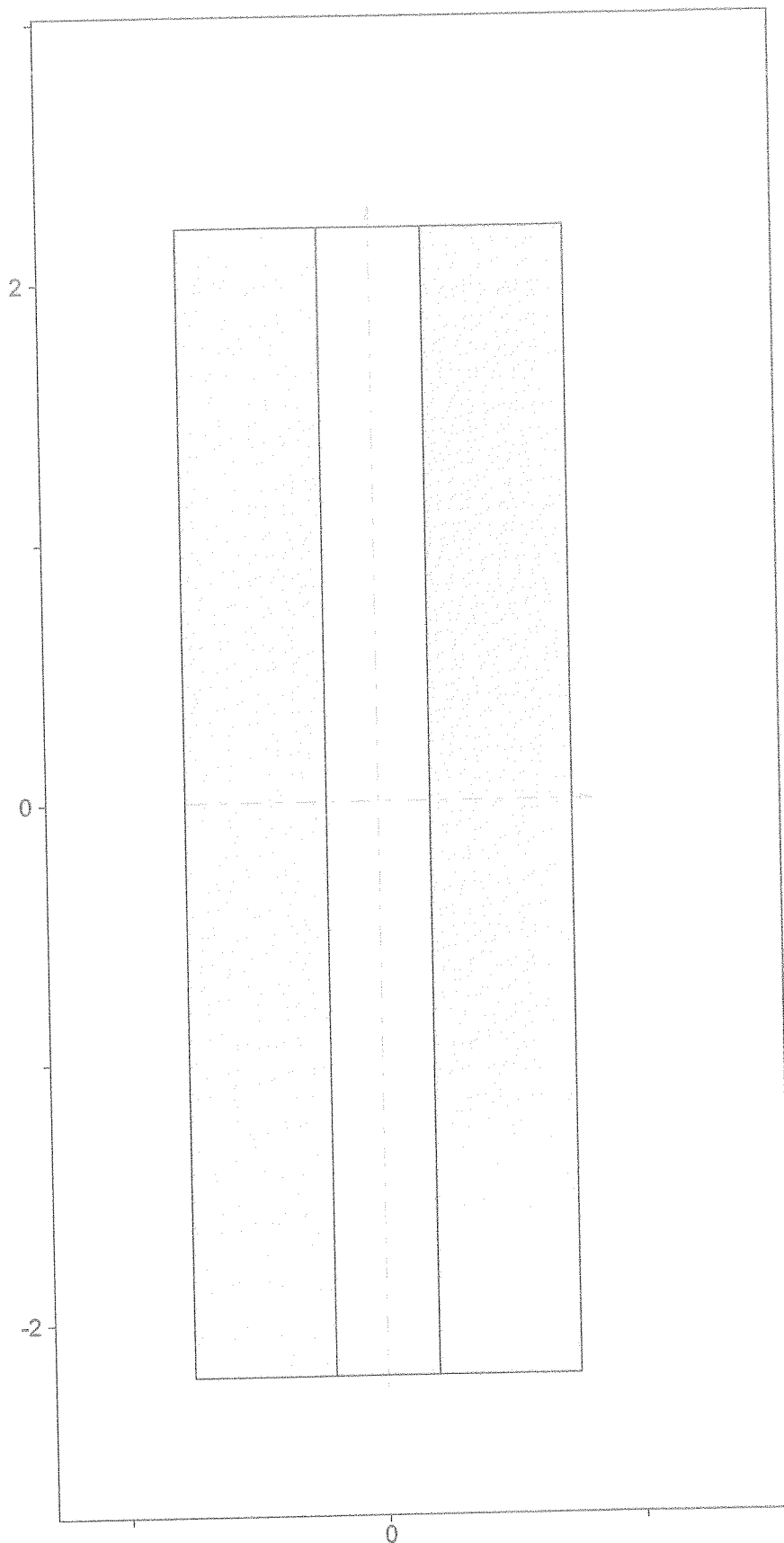
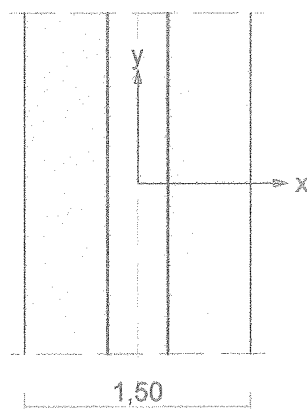
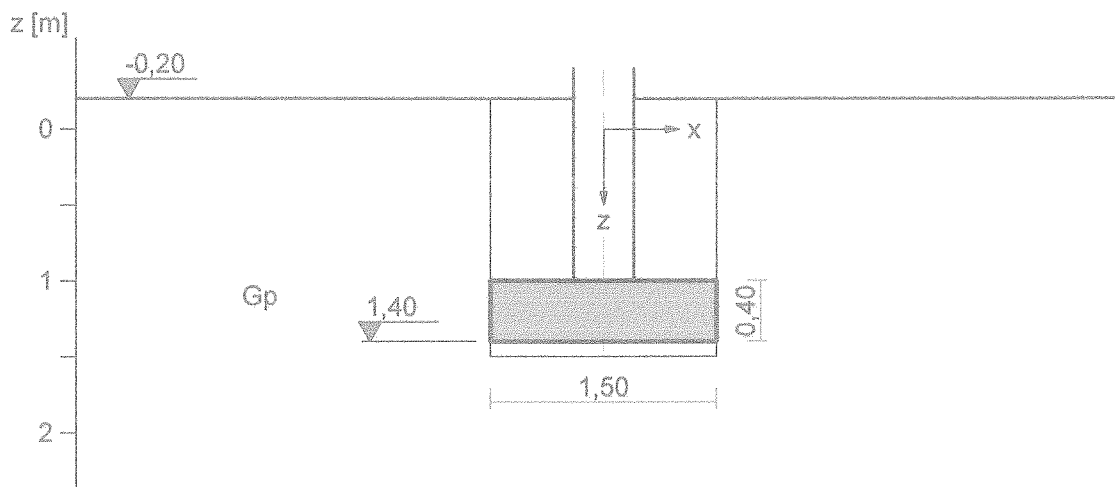




FD



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Istniejący poziom terenu: $z_i = -0,20$ m,

Projektowany poziom terenu: $z_{tp} = -0,20$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej
	[m]	[m]		[m]
1	-0,20	nieokresl.	Gлина piaszczysta	brak wody

1.3. Zasyпка

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{z \text{ char}} = 20,00$ kN/m³,

Współczynnik obciążenia: $\gamma_{zf} = 1,20$.

1.4. Parametry geotechniczne występujących gruntów

Symbol	I_D	I_L	ρ	stopień	c_u	Φ_u	M_0	M
gruntu	[-]	[-]	[t/m ³]	wilgotn.	[kPa]	[°]	[kPa]	[kPa]
Gp		0,45	2,10	m.wilg.	29,50	17,2	25899	28776

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: ściana

Szerokość: $b = 0,40$ m, długość: $l = 4,42$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 0,00 \text{ m}, \quad y_1 = -2,21 \text{ m},$$

$$x_2 = 0,00 \text{ m}, \quad y_2 = 2,21 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość: $h = 0,10 \text{ m}$,

Charakterystyczny ciężar objętościowy: $\gamma_{\text{wv char}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$,

4. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia: $z_{\text{obc}} = -0,20 \text{ m}$.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	Hx	My	γ
	obciążenia*	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	3,0	3,7	5,56	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

5. Materiał

Rodzaj materiału: żelbet

Klasa betonu: B25, nazwa stali: 34GS,

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x: $d_x = 12,0 \text{ mm}$, na kierunku y: $d_y = 8,0 \text{ mm}$,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

Dopuszcza się zbrojenie strzemionami, jeżeli warunek na przebiecie tego wymaga.

6. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,40 \text{ m}$

Kształt fundamentu: prosty

Szerokość: $B = 1,50 \text{ m}$, wysokość: $H = 0,40 \text{ m}$, mimośród: $E = 0,00 \text{ m}$.

7. Stan graniczny I

7.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,40	0,14	0,91

7.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,50 \text{ m}$, $L = 4,42 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,40 \text{ m}$.

Rodzaj obciążenia: D,

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	Ex	γ	Obc. obl. G	Mom. obl. M_G
	[kN/m]	[m]	[-]	[kN/m]	[kNm/m]
Fundament	14,72	0,00	1,10	16,19	0,00
Zasyпка - pole 1	13,20	-0,47	1,20	15,84	-7,52
Zasyпка - pole 2	13,20	0,47	1,20	15,84	7,52
			Suma	47,87	0,00

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 3,03 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 3,74 \text{ kN/m}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,60 \text{ m}$,
moment: $M_y = 5,56 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (3,03 + 47,87) \cdot 4,42 = 224,96 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-3,03 \cdot 0,00 + 3,74 \cdot 1,60 + 5,56 + 0,00) \cdot 4,42 = 51,02 \text{ kNm}.$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 51,02 / 224,96 = 0,23 \text{ m}.$$

$$e_r = 0,23 \text{ m} < 0,25 \text{ m}.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 1,50 - 2 \cdot 0,23 = 1,05 \text{ m}, \quad L' = L = 4,42 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,60 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,60 = 29,67 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrzznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 17,20 \cdot 0,90 = 15,48^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 29,50 \cdot 0,90 = 26,55 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,65 \quad N_C = 11,28, \quad N_D = 4,13.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 3,74 \cdot 4,42 / 224,96 = 0,0735, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0735 / 0,2769 = 0,265,$$

$$i_B = 0,77, \quad i_C = 0,86, \quad i_D = 0,89.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,94, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,07, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,36$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2007,65 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 224,96 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 2007,65 = 1626,20 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8. Stan graniczny II

8.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie pierwotne: $s' = 0,00 \text{ cm}$.

Osiadanie wtórne: $s'' = 0,00 \text{ cm}$.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża: $\lambda = 0$.

Osiadanie całkowite: $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,00 + 0 \cdot 0,00 = 0,00 \text{ cm}$,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie: $s_{\text{dop}} = 0,30 \text{ cm}$.

$$s = 0,00 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 0,30 \text{ cm}$$

Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.

8.2. Szczegółowe wyniki osiadania fundamentu

Nr warstwy	Poziom stropu w.	Grubość warstwy	Napr. pierwotne	Napr. wtórne	Napr. dodatk.	Osiadanie pierwotne	Osiadanie wtórne	Osiadanie sumaryczne

	[m]	[m]	[kPa]	[kPa]	[kPa]	[cm]	[cm]	[cm]
1	-0,20	0,27	3	0	0	0,00	0,00	0,00
2	0,07	0,27	8	0	0	0,00	0,00	0,00
3	0,33	0,27	14	0	0	0,00	0,00	0,00
4	0,60	0,27	19	0	0	0,00	0,00	0,00
5	0,87	0,27	25	0	0	0,00	0,00	0,00
6	1,13	0,27	30	0	0	0,00	0,00	0,00
Suma						0,00	0,00	0,00

Uwaga: Wartości naprężeń są średnimi wartościami naprężeń w warstwie

9. Wymiarowanie fundamentu

9.1. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na przebicie

Nr obc.	Przekrój	Siła tnąca V [kN/m]	Nośność betonu V _r [kN/m]	Nośność strzemion V _s [kN/m]
* 1	1	6	344	—

9.2. Sprawdzenie ławy na przebicie dla obciążenia nr 1

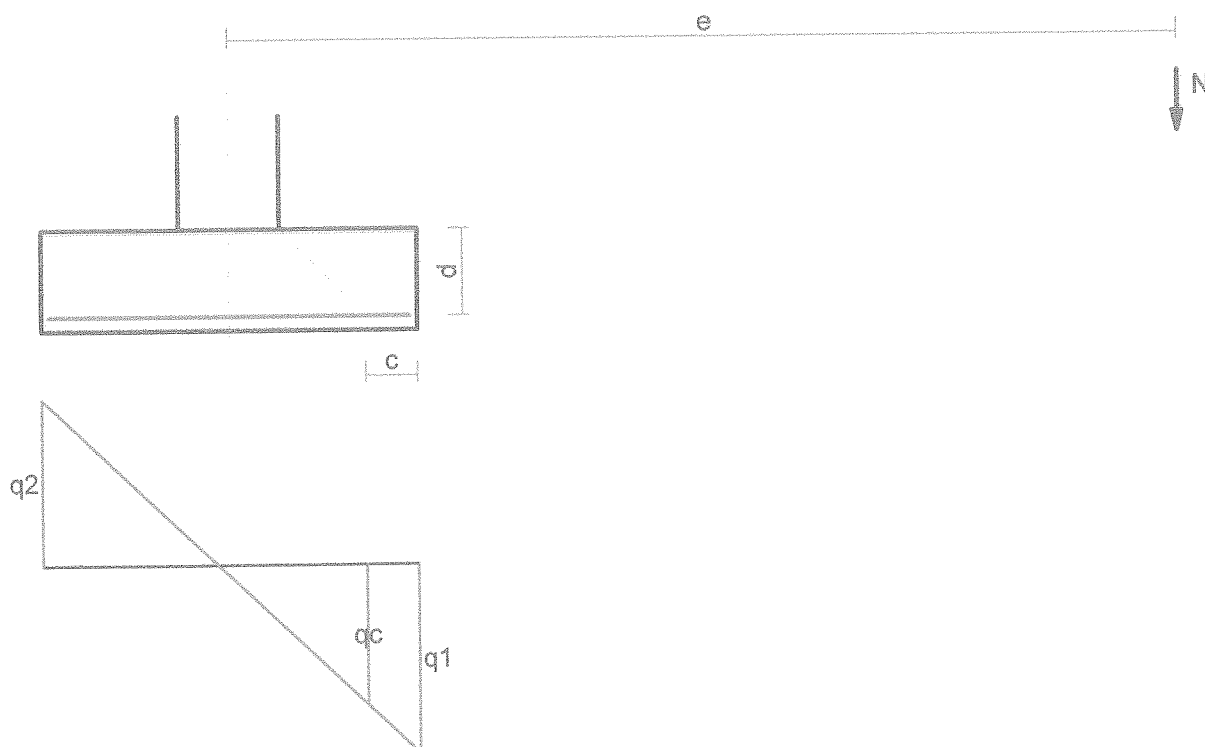
Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 3 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 5,98 \text{ kNm/m}$.

Mimośród siły względem środka podstawy:

$e_r = |M_r/N_r| = 1,97 \text{ m}$.



Oddziaływanie podłoża na fundament:

Oddziaływania na brzegach fundamentu: $q_1 = 33 \text{ kPa}$, $q_2 = -29 \text{ kPa}$.

Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $c = 0,21 \text{ m}$, $q_c = 24,35 \text{ kPa}$.

Przebiecie ławy w przekroju 1:Siła ścinająca: $V_{sd} = 0,5 \cdot (q_1 + q_c) \cdot c = 0,5 \cdot (32,8 + 24,3) \cdot 0,21 = 6 \text{ kN/m}$.Nośność betonu na ścinanie: $V_{Rd} = f_{ctd} \cdot d = 1000 \cdot 0,34 = 344 \text{ kN/m}$.

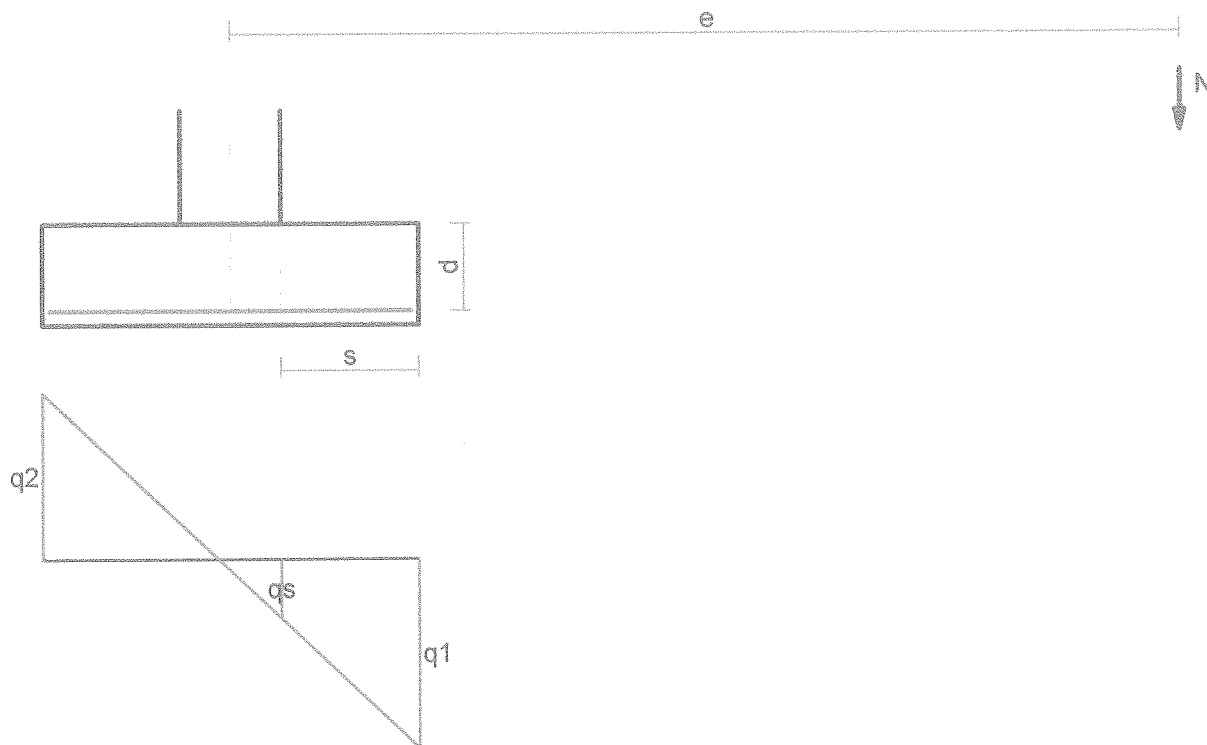
$$V_{sd} = 6 \text{ kN/m} < V_{Rd} = 344 \text{ kN/m}.$$

Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.**9.3. Zestawienie wyników sprawdzenia ławy na zginanie**

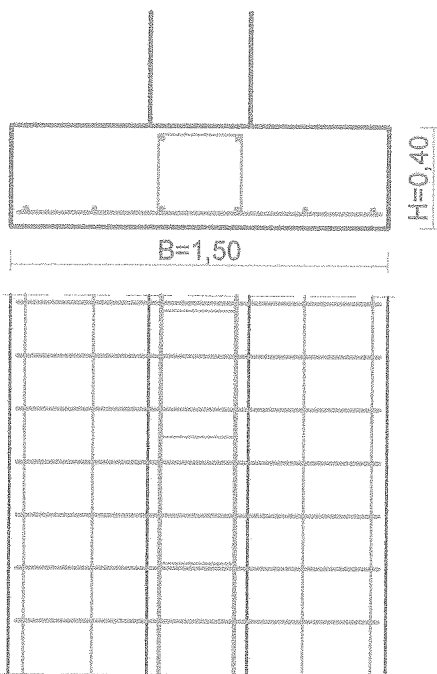
Nr obc.	Przekrój	Moment zginający	Nośność betonu
		M [kNm/m]	M_r [kNm/m]
* 1	1	4	—

9.4. Sprawdzenie ławy na zginanie dla obciążenia nr 1**Zestawienie obciążeń:**

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do osi ławy:

siła pionowa: $N_r = 3 \text{ kN/m}$, moment: $M_r = 5,98 \text{ kNm/m}$.Mimośród siły względem środka podstawy: $e_r = |M_r/N_r| = 1,97 \text{ m}$.**Oddziaływanie podłoża na fundament:**Oddziaływania na brzegach fundamentu: $q_1 = 33 \text{ kPa}$, $q_2 = -29 \text{ kPa}$.Oddziaływanie podłoża w przekroju 1: $s = 0,55 \text{ m}$, $q_s = 10,23 \text{ kPa}$.**Zginanie ławy w przekroju 1:**Moment zginający: $M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 32,8 + 10,2) \cdot 0,30 = 4 \text{ kNm/m}$.Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia: $A_s = 0,3 \text{ cm}^2/\text{m}$.**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.****10. Zbrojenie ławy**

75

Zbrojenie główne na kierunku x:Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego: $A_s = 5,2 \text{ cm}^2/\text{m}$.Średnica prętów: $\phi = 12 \text{ mm}$, rozstaw prętów: $s = 21 \text{ cm}$.**Pręty rozdzielcze:**Średnica prętów: $\phi_r = 6 \text{ mm}$, liczba prętów: $n_r = 4$.**Zbrojenie dodatkowe podłużne:**Pręty podłużne: $4 \cdot \phi 12 \text{ mm}$, strzemiona: $\phi 6 \text{ mm}$ co 50 cm .Ilość stali na 1 mb: $9,3 \text{ kg/m}$, ilość stali na całą ławę: 41 kg .

Listopad 2010r.

Projektował:

mgr inż. Budownictwa Lądowego
Andrzej Krajewski
upr. budowl. 213/87/OL § 5 ust. 1
§ 6 ust. 1 i § 7, § 13 ust. 1 pkt 2
11-300 Biskupiec, Stryjów 70
tel. 601 830 657