

Załącznik nr 1 OBLICZENIA KONSTRUKCYJNE

Projekt:

Budowa budynku gospodarczego wraz z wiatą konstrukcji stalowej oraz zagospodarowanie terenu na potrzeby Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych dla Gminy Włodowice

Inwestor:

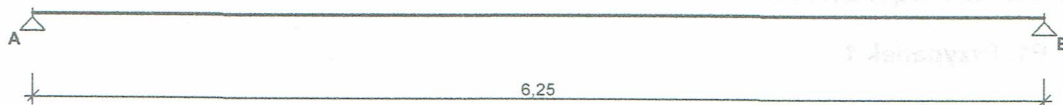
Gmina Włodowice ul. Krakowska 26, 42-421 Włodowice

Adres budowy:

Włodowice ul. Robotnicza działka nr 300/4 obręb 0008, Włodowice
Jednostka ewidencyjna 241609_2 Włodowice

RYGIEL DACHOWY POZ RG1

SCHEMAT BELKI



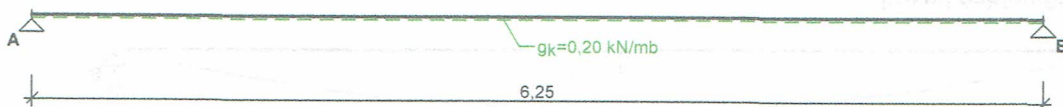
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

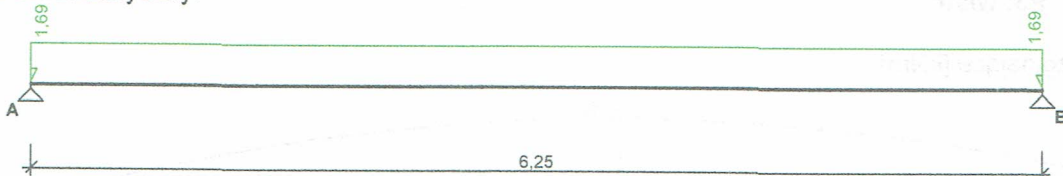
OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,15$)

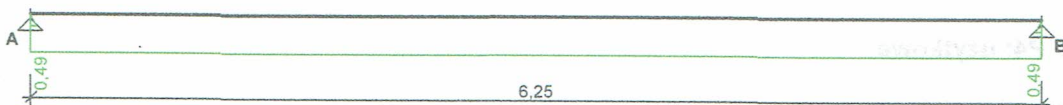
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

Przypadek P2: śnieg ($\gamma_f = 1,5$)

Schemat statyczny:

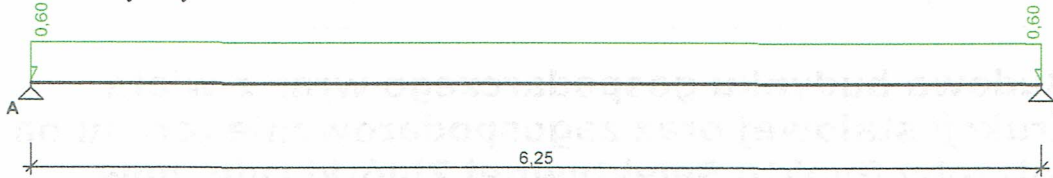
Przypadek P3: wiatr ($\gamma_f = 1,5$)

Schemat statyczny:

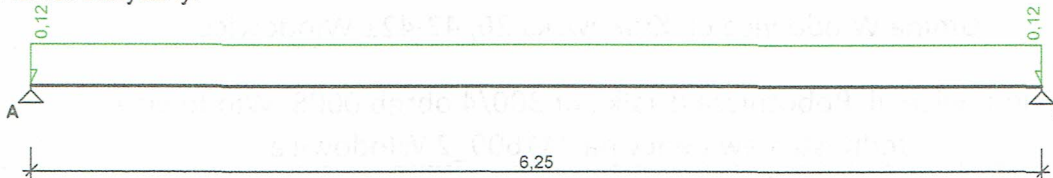


Budynek gospodarczy (magazyn) wraz z wiatą konstrukcji stalowej	Grudzień 2017 rok
Włodowice dz. nr 300/4	
Gmina Włodowice	

Przypadek **P4: użytkowe** ($\gamma_f = 1,40$)
Schemat statyczny:



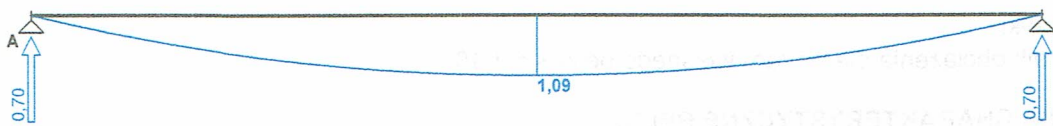
Przypadek **P5: stałe** ($\gamma_f = 1,20$)
Schemat statyczny:



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

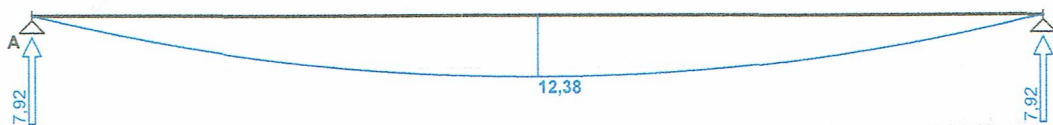
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



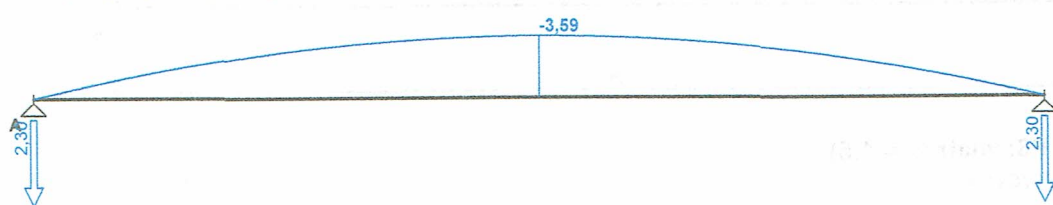
Przypadek **P2: śnieg**

Momenty zginające [kNm]:



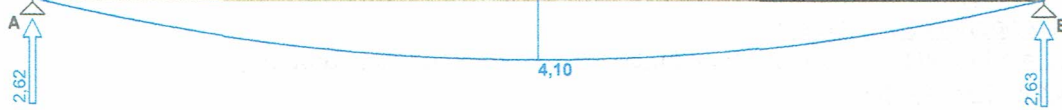
Przypadek **P3: wiatr**

Momenty zginające [kNm]:



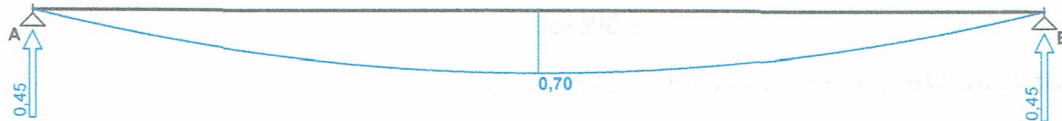
Przypadek **P4: użytkowe**

Momenty zginające [kNm]:



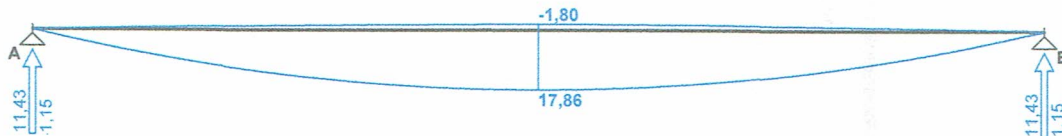
Przypadek P5: stałe

Momenty zginające [kNm]:



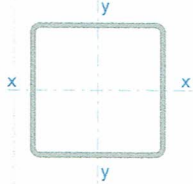
Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:

**ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA**

Parametry analizy zwiczenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200Przekrój: **140x140x5,0** $A_v = 13,5 \text{ cm}^2$, $m = 20,7 \text{ kg/m}$ $J_x = 791 \text{ cm}^4$, $J_y = 791 \text{ cm}^4$, $J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6$, $J_T = 1256 \text{ cm}^4$, $W_x = 113 \text{ cm}^3$ Stal: **St3**Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 3 ($\psi = 1,000$) $M_R = 24,30 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 168,34 \text{ kN}$

Nośność na zginaniePrzekrój z = 3,13 m (**K7: 1,0·P1+1,0·P5+1,0·P2+0,90·P4**)Współczynnik zwiczenia $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny $M_{\max} = 17,86 \text{ kNm}$ $(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,735 < 1$ Nośność na ścinaniePrzekrój z = 0,00 m (**K7: 1,0·P1+1,0·P5+1,0·P2+0,90·P4**)Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 11,43 \text{ kN}$

Budynek gospodarczy (magazyn) wraz z wiatą konstrukcji stalowej	Grudzień 2017 rok
Włodowice dz. nr 300/4	
Gmina Włodowice	

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,068 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 11,43 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 50,50 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

$$\text{Przekrój } z = 3,13 \text{ m (K2: } 1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P5 + 1,0 \cdot P2)$$

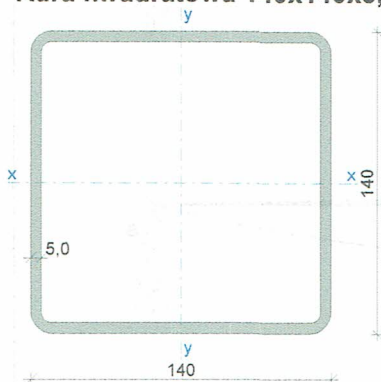
$$\text{Ugięcie maksymalne } f_{k,\max} = 24,67 \text{ mm}$$

$$\text{Ugięcie graniczne } f_{gr} = l_o / 250 = 6250 / 250 = 25,00 \text{ mm}$$

$$f_{k,\max} = 24,67 \text{ mm} < f_{gr} = 25,00 \text{ mm} \quad (98,7\%)$$

Słup S2

Rura kwadratowa 140x140x5,0 (wg PN-EN 10219-2:2000)



Wymiary przekroju

$$h = 140 \text{ mm}, \quad t = 5,0 \text{ mm}$$

$$r_i = 5,0 \text{ mm}, \quad r_o = 10,0 \text{ mm}$$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 26,40 \text{ cm}^2, \quad A_v = 13,50 \text{ cm}^2$$

$$J = 791,0 \text{ cm}^4$$

$$W = 113,0 \text{ cm}^3$$

$$i = 5,480 \text{ cm}$$

$$J_T = 1256 \text{ cm}^4, \quad W_T = 169,8 \text{ cm}^3$$

$$A_L = 0,543 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 26,22 \text{ m}^2/\text{m}$$

$$U/A = 205,6 \text{ m}^{-1}, \quad m = 20,70 \text{ kg/m}$$

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

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 567,6 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 567,6 \text{ kN} \quad (\text{klasa: } 3, \psi = 1,000)$$

• wyboczenie gięte względem osi x-x

$$l_{ex} = 3,45 \text{ m}, \quad \lambda_x = 63,0, \quad N_{cr,x} = 1345 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_x = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,x}) = 0,749 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_x = 0,811$$

$$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 460,5 \text{ kN}$$

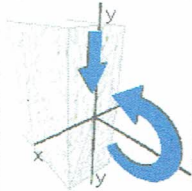
• wyboczenie gięte względem osi y-y

$$l_{ey} = 3,45 \text{ m}, \quad \lambda_y = 63,0, \quad N_{cr,y} = 1345 \text{ kN}, \quad \bar{\lambda}_y = 1,15 \cdot \text{pierw}(N_{Rc}/N_{cr,y}) = 0,749 \quad \text{wg "b"} \rightarrow \varphi_y = 0,811$$

$$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 460,5 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu $M_R = 24,30 \text{ kNm}$ (klasa: 3, $\psi = 1,000$)

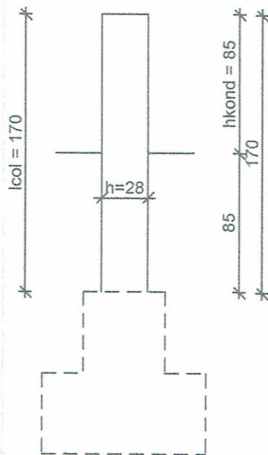
- ustalenie współczynnika zwichrzenia element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu $V_R = 168,3 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)**Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem** $V_y = 11,50 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 50,50 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$ $V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 50,50 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$ **Obciążenie elementu** $M_x = 11,50 \text{ kNm}$, $V_y = -11,5 \text{ kN}$ **Warunki nośności elementu**

(52) $M_x / (\varphi_L \cdot M_{R_x}) = 0,473 < 1$

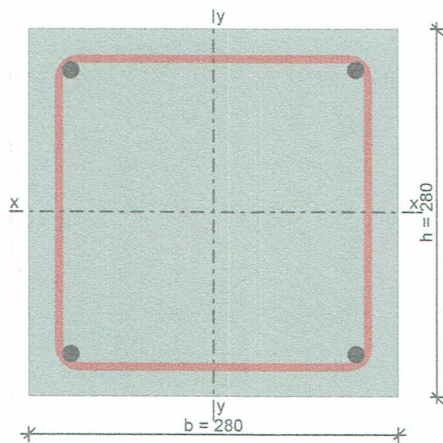
(55) $M_x / M_{R_{x,V}} = 0,473 < 1$

(53) $V_y / V_{R_y} = 0,068 < 1$

Słup żelbetowy POZ S1**SZKIC SŁUPA****GEOMETRIA SŁUPA****Wymiary przekroju słupa:**

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 28,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 28,0 \text{ cm}$ **Wymiary słupa:**

Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 153,67 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 1,68 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 35,24 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 1,68 \text{ kNm}$: $N_d = 153,67 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1188,12 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

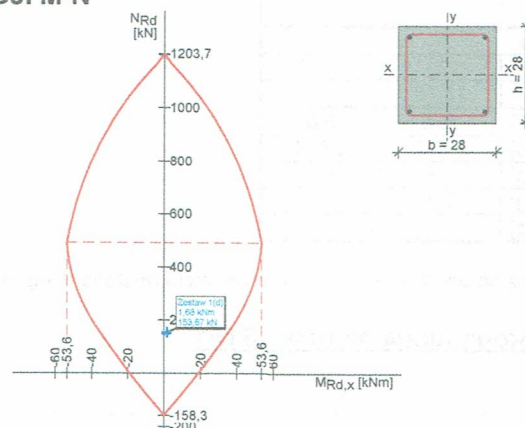
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N

Budynek gospodarczy (magazyn) wraz z wiatą konstrukcji stalowej	Grudzień 2017 rok
Włodowice dz. nr 300/4	
Gmina Włodowice	

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

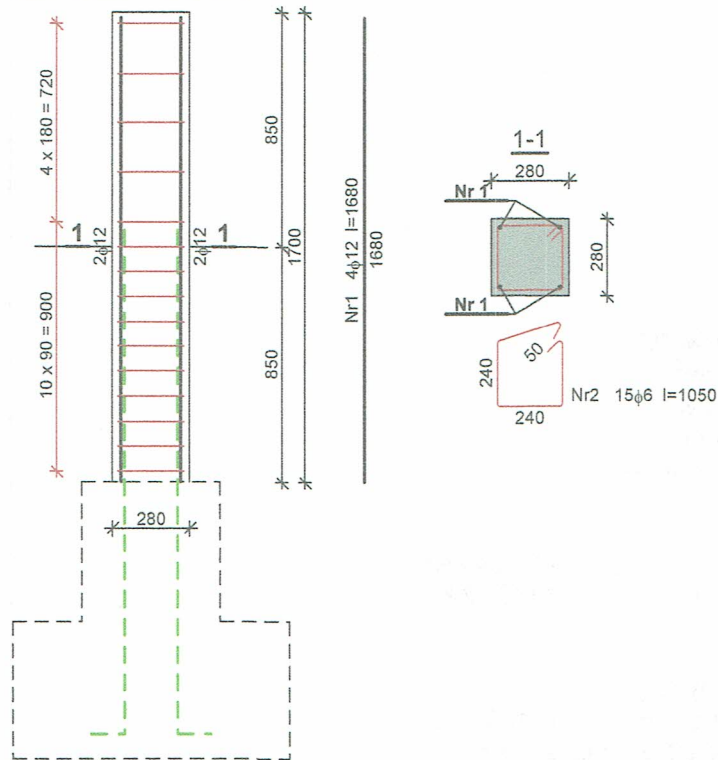
$M_{Rd,x,max} = 53,57 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 492,67 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -53,57 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 492,67 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 1203,67 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -158,34 \text{ kN}$

SZKIC ZBROJENIA



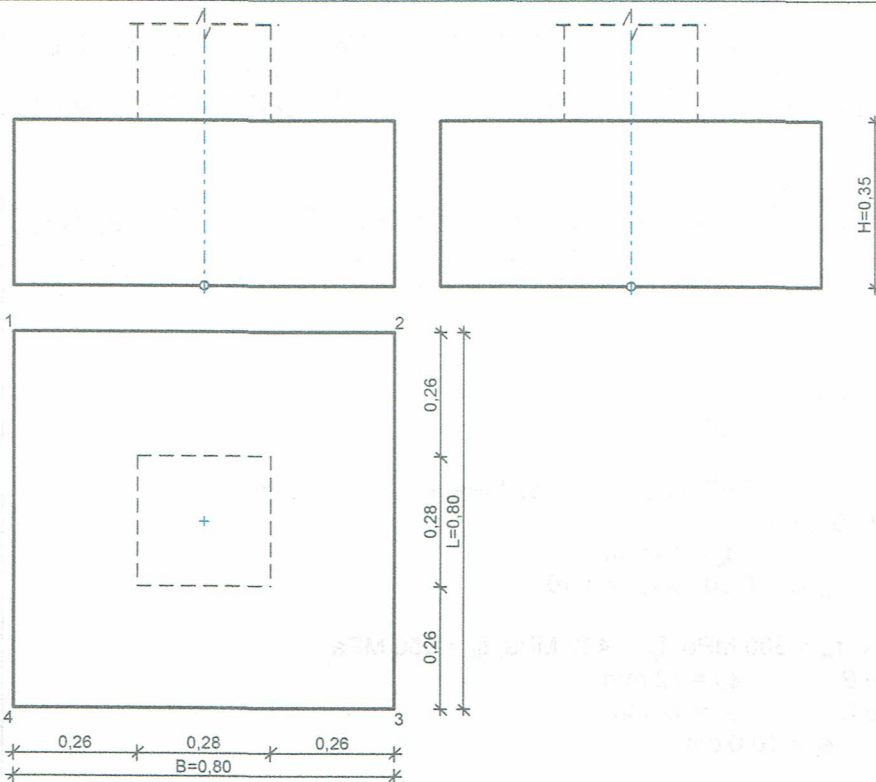
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b φ6	34GS φ12	
dla jednego słupa						
1	12	1680	4		6,72	
2	6	1050	15	15,75		
Długość całkowita wg średnic				[m]	15,8	6,8
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	3,5	6,0
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	3,5	6,0
Masa całkowita				[kg]	10	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Stopa fundamentowa STF1

SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 0,22 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

$B = 0,80 \text{ m}$ $L = 0,80 \text{ m}$ $H = 0,35 \text{ m}$

$B_s = 0,28 \text{ m}$ $L_s = 0,28 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

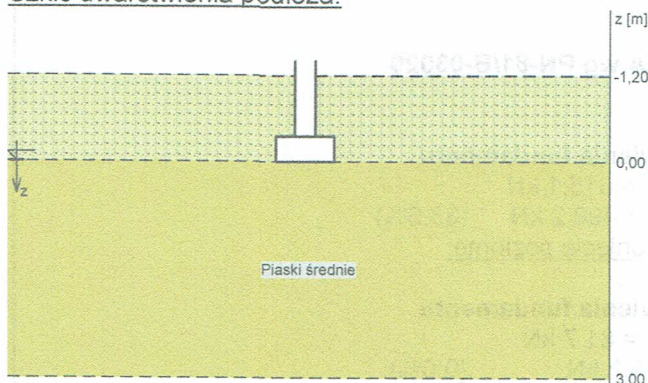
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Budynek gospodarczy (magazyn) wraz z wiatą konstrukcji stalowej	Grudzień 2017 rok
Włodowice dz. nr 300/4	
Gmina Włodowice	

Zestawienie warstw podłoża										
Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(0)}$ [°]	$c_u^{(0)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	3,00	nie	1,70	0,90	1,10	29,14	0,00	79327	88141

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	150,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C16/20 (B20)** → $f_{cd} = 10,67$ MPa, $f_{ctd} = 0,87$ MPa, $E_{cm} = 29,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 10,0$ cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FN} = 615,1$ kN

$N_r = 167,4$ kN < $m \cdot Q_{FN} = 0,81 \cdot 615,1$ kN = 498,2 kN (33,6%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 81,7$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{FT} = 0,72 \cdot 81,7$ kN = 58,8 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

kNm

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 65,37$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 65,4 \text{ kNm} = 47,1 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$$

Osiadanie:Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,15$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,16$ cm

$$s = 0,16 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (16,3\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002Nośność na przebiecie:

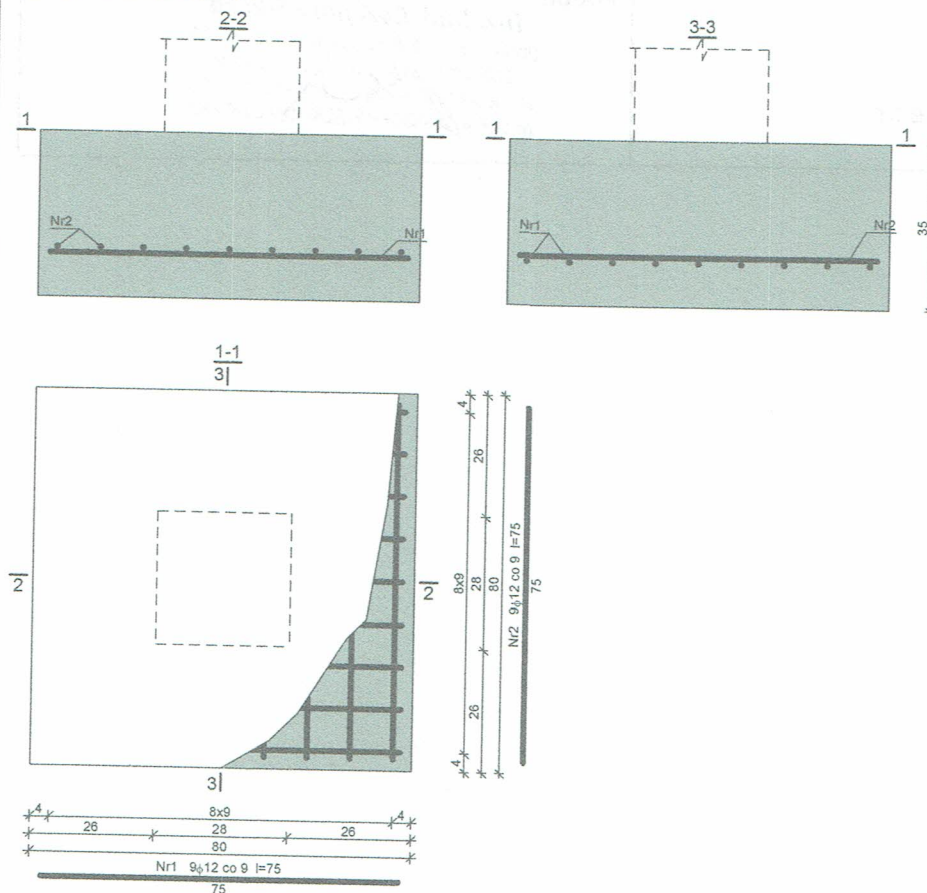
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,00$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 10,18$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,00$ cm²Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 10,18$ cm²**SZKIC ZBROJENIA**

Budynek gospodarczy (magazyn) wraz z wiatą konstrukcji stalowej	Grudzień 2017 rok
Włodowice dz. nr 300/4	
Gmina Włodowice	

WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500	φ12
dla jednej stopy					
1	12	75	9	6,75	
2	12	75	9	6,75	
Długość całkowita wg średnic				[m]	13,5
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	12,0
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	12,0
Masa całkowita				[kg]	12

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Projektant (architektura, konstrukcja):
inż. Zbigniew Sus

Uprawnienia budowlane nr:
FT-83861/56/83 UAN VIII 8386/53/86

Sprawdził (konstrukcja):
inż. Grzegorz Sikora

Uprawnienia budowlane nr:
SLK/4234/POOK/12

Podpis:

**Uprawnienia w specjalności archit.
i konstrukcyjno budowlanej**
inż. Zbigniew Sus
42-800 MYSZKÓW, ul. Okrzei 98b
Nr ewid. upr. FT 83861/56/83
UAN VIII 8386/53/86
Sporządzanie projektów, nadzory,
kierowanie robotami budowlanymi

Podpis:

inż. bud. Grzegorz Sikora
uprawnienia do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
nr SLK/4234/POOK/12, SLK/1189/OWOK/06