

**OBLICZENIA FUNDAMENTÓW BEZPOŚREDNICH**

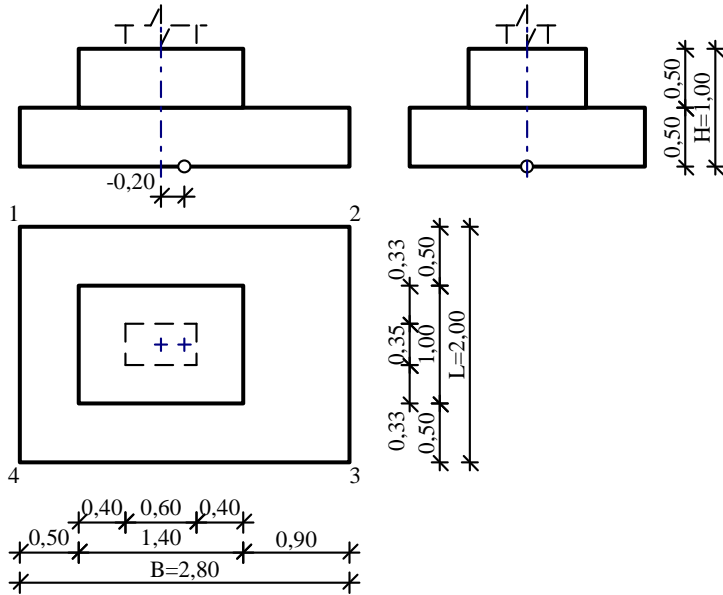
Użytkownik: Biuro Inżynierskie SPECBUD

Autor: mgr inż. Jan Kowalski

Tytuł: **Obliczenia stóp fundamentowych**

**STOPA FUND. S-1 [obliczenia i szkic zbrojenia -> FB]**

**SZKIC FUNDAMENTU**



$V = 3,50 \text{ m}^3$

**GEOMETRIA FUNDAMENTU**

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 2,80 \text{ m}$      $L = 2,00 \text{ m}$      $H = 1,00 \text{ m}$      $w = 0,50 \text{ m}$

$B_g = 1,40 \text{ m}$      $L_g = 1,00 \text{ m}$      $B_t = 0,50 \text{ m}$      $L_t = 0,50 \text{ m}$

$B_s = 0,60 \text{ m}$      $L_s = 0,35 \text{ m}$      $e_B = -0,20 \text{ m}$      $e_L = 0,00 \text{ m}$

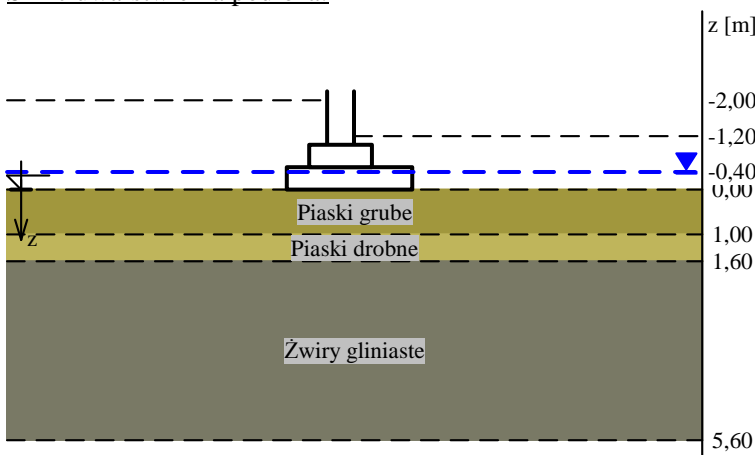
Posadowienie fundamentu:

$D = 2,00 \text{ m}$      $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Poziom wody gruntowej w zasypce  $h_w = 0,40 \text{ m}$

**OPIS PODŁOŻA**

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnio $\rho_o^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	$M_o$ [kPa]	$M$ [kPa]	
1	Piaski grube	1,00	tak	0,70	0,90	1,10	30,30	0,00	112308	124786
2	Piaski drobne	0,60	tak	0,65	0,90	1,10	27,80	0,00	74369	92961
3	Żwiry gliniaste	4,00	tak	1,10	0,90	1,10	17,80	31,58	36039	40039

**OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU**

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	$T_B$ [kN]	$M_B$ [kNm]	$T_L$ [kN]	$M_L$ [kNm]	e [kPa]	$\Delta e$ [kPa/m]
1	całkowite	1350,00	160,00	350,00	-50,00	-150,00	25,00	10,00
2	długotrwałe	750,00	210,00	100,00	0,00	0,00	25,00	10,00
3	długotrwałe	620,00	110,00	-190,00	60,00	0,00	0,00	0,00

**DANE MATERIAŁOWE**

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m<sup>3</sup>

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

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 24,0$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16$  mm

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

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) →  $f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B  $\phi_B = 16$  mm

Średnica prętów wzdłuż boku L  $\phi_L = 16$  mm

Maksymalny rozstaw prętów  $\phi_L = 25,0$  cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu  $c_{nom} = 40$  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: do 1 roku ( $\lambda=0,00$ )

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  $Q_{fNB} = 2657,1$  kN,  $Q_{fNL} = 3217,7$  kN

$N_r = 1538,6$  kN <  $m \cdot Q_{fN} = 2152,2$  kN (71,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 1,6 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża  $Q_{fT} = 406,1 \text{ kN}$

$T_T = 256,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 292,4 \text{ kN} \quad (87,6\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 2**

Decyduje moment wywracający  $M_{OB,2-3} = 310,00 \text{ kNm}$ , moment utrzymujący  $M_{UB,2-3} = 1431,98 \text{ kNm}$

$M_O = 310,00 \text{ kNm} < m \cdot M_U = 1031,0 \text{ kNm} \quad (30,1\%)$

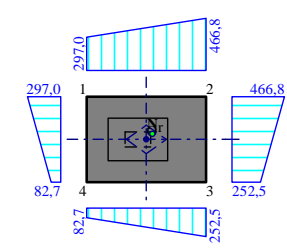
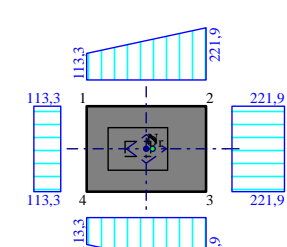
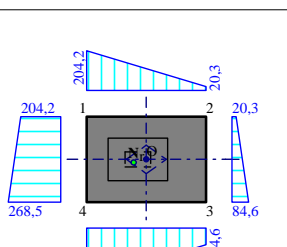
Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne  $s' = 0,60 \text{ cm}$ , wtórne  $s'' = 0,00 \text{ cm}$ , całkowite  $s = 0,60 \text{ cm}$

$s = 0,60 \text{ cm} < s_{dop} = 3,00 \text{ cm} \quad (20,1\%)$

Naprężenia:

Nr	typ	$\sigma_1$ [kPa]	$\sigma_2$ [kPa]	$\sigma_3$ [kPa]	$\sigma_4$ [kPa]	C [m]	C/C'	$a_L$ [m]	$a_p$ [m]	
1	C	297,0	466,8	252,5	82,7	--	--	--	--	
2	D	113,3	221,9	221,9	113,3	--	--	--	--	
3	D	204,2	20,3	84,6	268,5	--	--	--	--	

Nośność pionowa podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia				w poziomie stropu warstwy najniższej					
	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	z [m]	N [kN]	$Q_{fN}$ [kN]	$m_N$	[%]	
1	1538,6	2657,1	0,58	71,5	0,00	1538,6	2657,1	0,58	71,5	
2	938,6	2271,1	0,41	51,0	0,00	938,6	2271,1	0,41	51,0	
3	808,6	2664,5	0,30	37,5	0,00	808,6	2664,5	0,30	37,5	

Nośność pozioma podłoża:

Nr	w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najniższej					
	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	$Q_{fT}$ [kN]	$m_T$	[%]
1	1496,1	212,2	748,0	0,28	39,4	1,60	1577,3	212,2	599,3	0,35	49,2
2	896,1	256,3	448,0	0,57	79,4	1,60	977,3	256,3	406,1	0,63	87,6
3	766,1	125,3	383,0	0,33	45,4	1,60	847,3	125,3	380,9	0,33	45,7

## OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

### Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta  $A = 0,91 \text{ m}^2$

Siła przebijająca  $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 424,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie  $N_{Rd} = 641,1 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 424,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 641,1 \text{ kN} \quad (66,2\%)$

### Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 16,49 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 18,10 \text{ cm}^2$

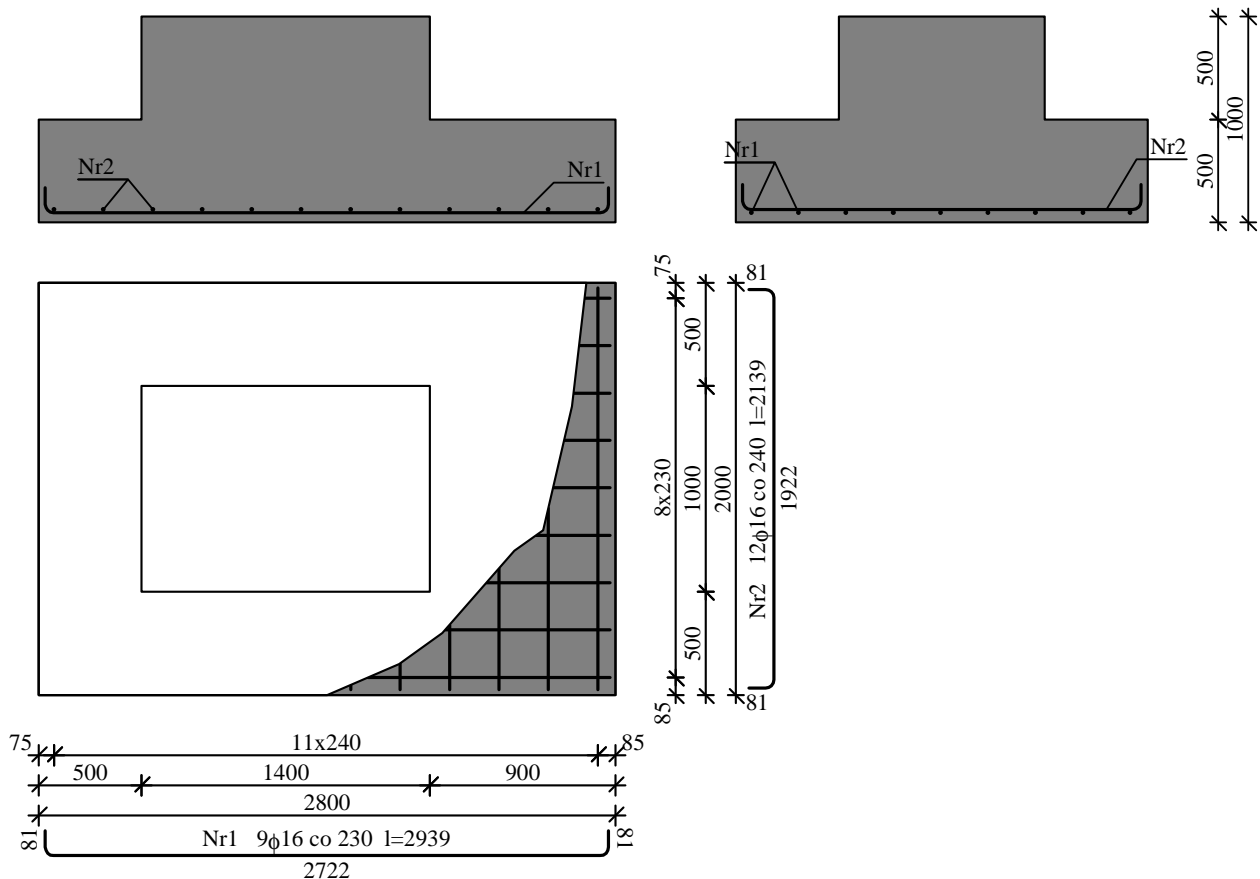
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 9,65 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **12 prętów  $\phi 16 \text{ mm}$**  o  $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$

### SZKIC ZBROJENIA



### WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				RB500W	φ16
<b>dla 1 stopy</b>					
1	16	2939	9	26,45	
2	16	2139	12	25,67	
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	1,578	
Masa prętów wg średnic			[kg]	82,4	
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	82,4	
Masa całkowita			[kg]	<b>83</b>	

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